1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.	**CT-8526 Por medio del cual se actualiza y reemplaza el concepto técnico CT-8349 de 2018**
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.	RO-106515
1.5 SOLICITUD IDIGER	2018ER21585

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	11. Suba
2.3 UPZ / UPR:	27. Suba
2.4 ASENTAMIENTO:	Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)
2.5 ÁREA (ha):	0,24
2.6 FECHA DE VISITA:	21 de enero de 2019
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	31 de enero de 2019
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; 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 en el marco del cumplimiento del Decreto 476 de 2015[1], como parte de los instrumentos de gestión y estudios para adelantar el procedimiento de LEGALIZACIÓN del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) de la localidad de Suba. Como tal, busca actualizar las condiciones de amenaza y riesgo y establecer restricciones y/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 tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

[1] *Decreto 476 de 2015: Por medio del cual se adoptan medidas para articular las acciones de prevención y control, legalización urbanística, mejoramiento integral y disposiciones relativas al procedimiento. Modificado por el Decreto 800 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

Este documento actualiza la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, emitidos por medio del concepto técnico CT-8526 para el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) de la localidad de Suba.

Se emite como respuesta del radicado de la SDHT 2-2018-59110 y radicado IDIGER 2018ER21585, realizado por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT, en el cual, se entrega adicionalmente la cartografía predial usada para la elaboración del presente concepto.

4 ALCANCES Y LIMITACIONES

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa e inundación por desbordamiento con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Legalización de Barrios.
- Este concepto actualiza las condiciones de amenaza por movimientos en masa del concepto CT-8526, con base en las definiciones de amenaza adoptadas por el IDIGER, que 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 al desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), 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.
- 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 Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que escapen al alcance del mismo.

5 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) se encuentra ubicado en la localidad de Suba. Éste desarrollo tiene un área de 0,24 ha, y se localiza en el sector catastral Predio la Toma (Alto La Toma Parte Restante) de la UPZ Suba, como se ve en la Figura 1.

El acceso se realiza por la avenida transversal Suba a la altura de la carrera 91 hasta llegar a la calle 147 B, tomando el sentido occidente-oriente hasta llegar a la carrera 86B.

El desarrollo se encuentra ubicado sobre la calle 147, a la altura de la carrera 96. El desarrollo presenta los siguientes límites:

- Norte: Barrio Alto De La Toma (Suba), limitando con la calle 147A BIS
- Oriente: Carrera 86
- Sur: Calle 147
- Occidente: Lotes vacíos, colindando con la carrera 86B

El desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas GCS-CartMAGBOG Datum Bogotá (véase Tabla 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

Tabla 1 Coordenadas aproximadas para el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), localidad de Suba

Norte (m)	99553,16	a	99575,91
Este (m)	116042,55	a	115979,84
Elevación (msnm)	2612	a	2622

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

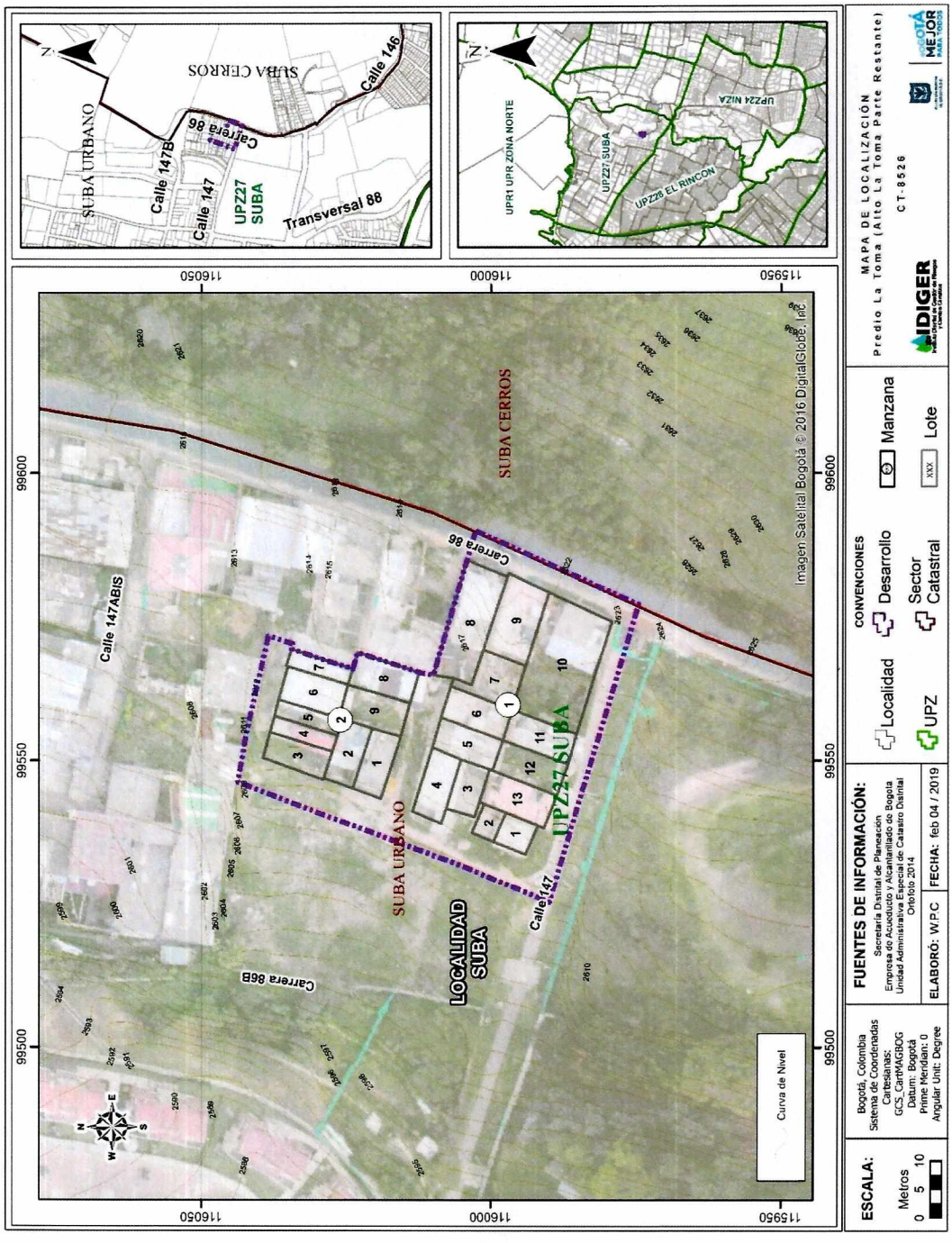


Figura 1 Localización general del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), localidad de Suba

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 elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT para la correspondiente legalización del desarrollo el cual abarca dos (2) manzanas, veintidós (22) predios y zonas de cesión conformadas por vías peatonales y vehiculares. La distribución del desarrollo se presenta en las Tabla 2 y 3.

Tabla 2 Predios por Manzana en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Predios	Número de Predios
1	1 al 13	13
2	1 al 9	9

(*) Basado en el Loteo suministrado por la SDHT, 2018

Tabla 3 Zonas de cesión en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Zona	Ítem	Área (m^2)
Vial	Carrera 86, (Mojones 22, 19, 6, 7, 8 y 22)	133.89
Vías peatonales	Calle 147, Calle 147 BIS, Carrera 86A, Peatonal 1	769.44
Zona de cesión		903.33

(*) Basado en el Loteo suministrado por la SDHT, 2018

6 ANTECEDENTES

Para elaborar el presente documento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" de la Resolución 0751 de 2018 de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP que Actualiza el Mapa N° 3 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), que define el desarrollo en zona de amenaza alta y media por movimientos en masa (véase la Figura 2), según el citado plano normativo cuya escala de salida es 1:5.000.

Asimismo, se consultó el Plano Normativo de "Amenaza de Inundación por Desbordamiento", establecido en la Resolución 1631 de 2018- SDP que actualizó el plano del Decreto Distrital 190 de 2004, en cual se establece que el desarrollo se encuentra en una zona que no presenta cobertura de amenaza. Tampoco existen quebradas o corrientes de agua con flujo permanente.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha emitido un concepto técnico de amenaza y riesgo CT 8349 de marzo 20 de 2018, dirigido al programa de legalización de barrios.

Adicionalmente se revisaron los documentos técnicos de interés discriminados en diagnósticos, conceptos técnicos y estudios, como se muestra en la Figura 8. Es importante resaltar que se incluyen los antecedentes incorporados en el CT-8349 el cual se toma como base para la secuencia cronológica.

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

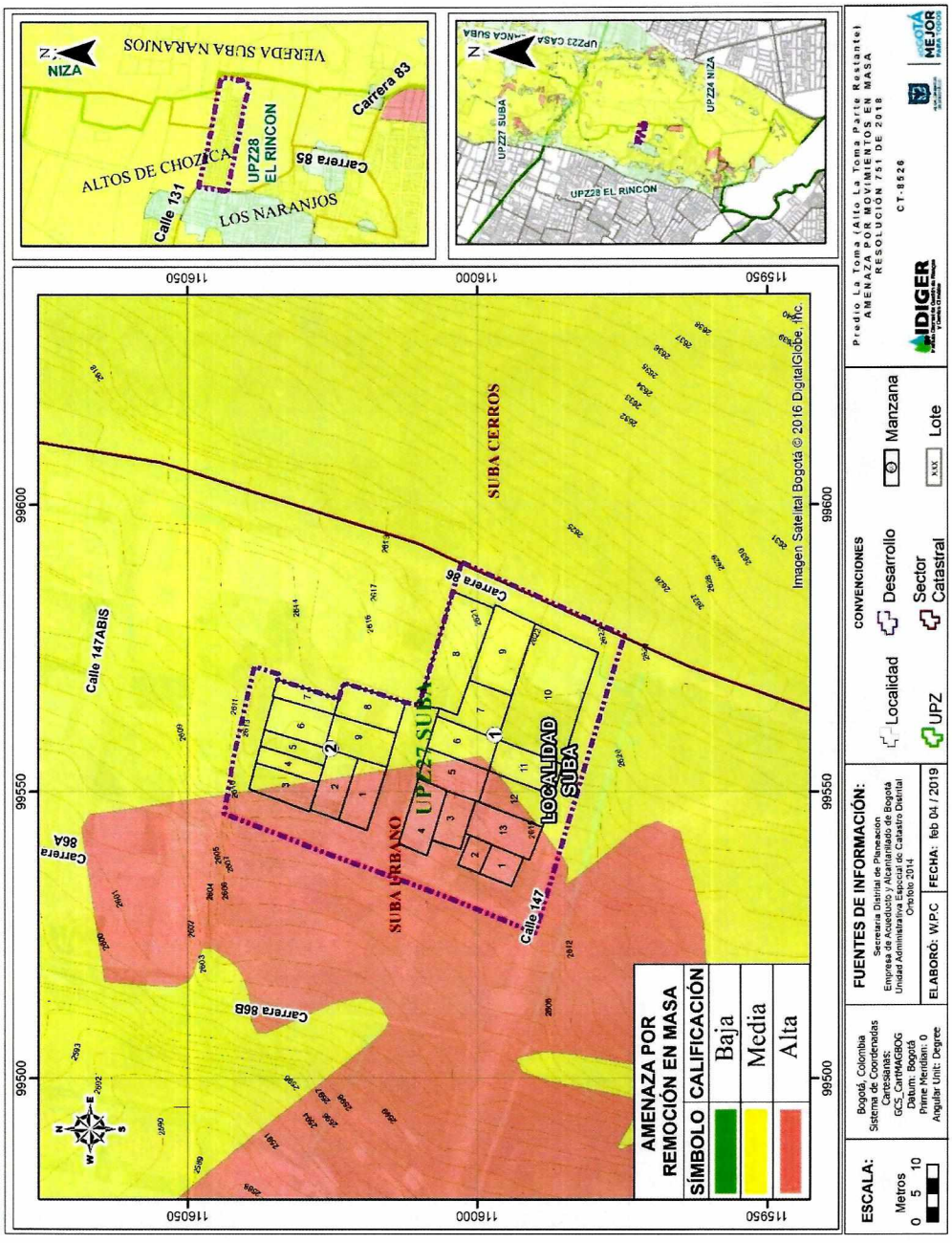


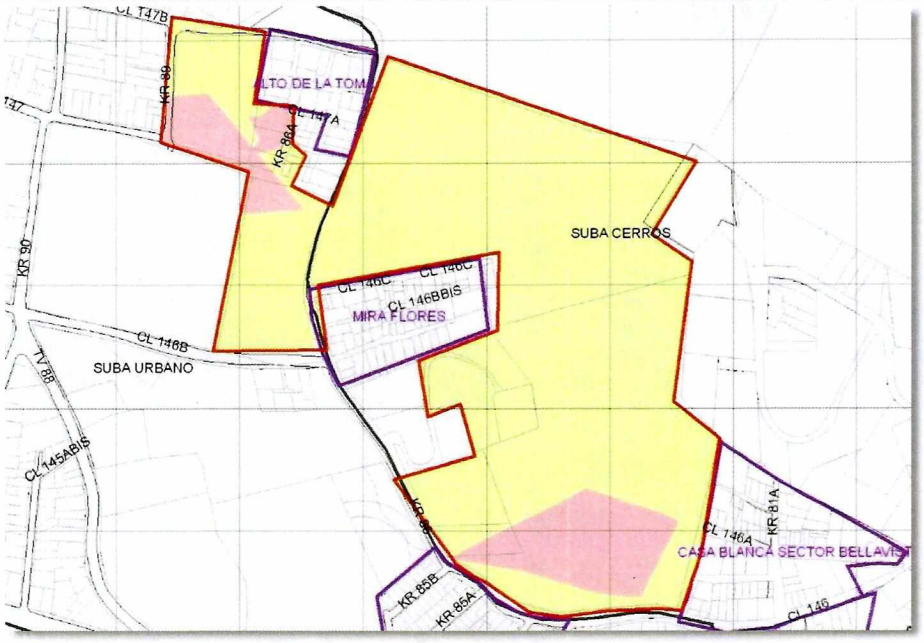
Figura 2 Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con la Resolución 0751 de 2018

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

Tabla 4 Listado conceptos técnicos emitidos por el IDIGER dentro del perímetro y sectores aledaños del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Documento técnico Fecha Lugar	Observaciones
CT- 3522 14/ 09/2000	Concepto realizado a 600 m del desarrollo Predio La Toma (Alto la Toma Parte Restante) al sector "Casa Blanca Sector Bella Vista". La composición estratigráfica de la zona comprende areniscas de la formación guaduas, geomorfológicamente se caracteriza por presentar un rasgo montañoso de control estructural con formas de escarpes, el uso del suelo corresponde principalmente a zonas urbanizadas con vías secundarias sin pavimentar, con algunos sectores sin construir con vegetación tipo arbóreo, el factor antrópico como los cortes para la extracción de materiales de construcción y para construcciones y el inadecuado manejo de aguas, aceleraron la inestabilidad de la ladera. La amenaza se zonificó como alta en las manzanas C (Lotes 2, 4 y 5), manzana E (Lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9), manzana G (Lote 10) y zona verde, para estos sectores se recomendó estudios detallados. Para los demás sectores se zonificó amenaza media. La vulnerabilidad del sector es media, lo que indica que ante un evento las viviendas no colapsarían pero se estima que se presenten fisuras importantes en elementos estructurales entre el 40 % y el 60 %. Respecto al riesgo se determinó riesgo alto a una vivienda en la manzana E entre los lotes 1 2 y 9, para el resto, el riesgo se determinó como medio
CT-5206 7/04/2008	Concepto del "Plan parcial el Santuario", el cual actualizó la zonificación de amenaza del CT-4269 del 28 de noviembre de 2005; el área de análisis es de 10.5 Ha, y su localización coincide con los límites SE y SW del desarrollo Predio La Toma (Alto la Toma Parte Restante) En el concepto en mención, se identificaron procesos de erosión laminar, erosión difusa y zonas de acumulación asociadas a un antiguo deslizamiento tipo rotacional, el sector se encuentra sobre la cuenca del rio Juan amarillo, en el límite norte se localiza el parque mirador de los nevados antigua zona de explotación minera en donde existen algunos taludes verticales de hasta 6 m de altura con oxidación, erosión laminar y en surcos. En la mayor parte del polígono predomina zonas verdes de vegetación y en una pequeña porción construcciones tipo residenciales, la pendiente en general es moderada, y en cuanto a la geología se encuentra dentro la unidad geológica Formación guaduas conformada por arcillolitas de color gris con baja resistencia a la erosión y que desarrolla suelos residuales los cuales se identificaron en taludes viales del sector.  **Fotografía 1. Talud vial de corte.** Como resultados se determina que el polígono se encuentra en amenaza media a excepción del costado suroriental en donde la pendiente es moderada y la cobertura vegetal escasa. A continuación se presenta la zonificación de la amenaza determinada.

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 3. Amenaza y localización del plan parcial.**
CT-8349 20/03/2018	Concepto realizado para el desarrollo Predio La Toma (Alto la Toma Parte Restante), al polígono en forma de "L" localizado entre la calle 147 con carrera 86, y el cual en su momento se componía de 20 predios y vías de acceso secundarias sin pavimentar y primarias pavimentadas con obras de manejo de aguas lluvias; el desarrollo está conformado por edificaciones construidas en mampostería semi confinada o sin ningún confinamiento. La amenaza del desarrollo se estimó por medio de la combinación entre la susceptibilidad y los detonantes mediante la determinación de un mapa de susceptibilidad en movimientos en masa obtenido a partir de un álgebra de mapas que involucró variables como la pendiente, rugosidad, espesor de material no consolidado, textura, diaclasamiento, disposición de la estratificación, cobertura y movimientos en masa; adicionalmente se consideraron 3 detonantes: factor antrópico, sismo y precipitación. En el interior del desarrollo, no se identificaron procesos morfodinámicos activos, aunque se estableció para el análisis, que en el caso de presentarse algún proceso este sería de carácter superficial y local. Respecto a la zonificación de la amenaza, para las zonas con pendientes bajas a medias conformadas por materiales poco susceptibles a movimientos, se zonificó amenaza baja, y para las zonas con laderas en pendiente media a moderada sin evidencias de inestabilidad actual pero que son susceptibles a movimientos en masa se zonificó amenaza media. En la evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo, se determinó que las construcciones se zonifican en vulnerabilidad y riesgo medio o bajo por procesos de remoción en masa. El IDIGER realizó el análisis de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riego por movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto la Toma Parte Restante) encontrando que desde el punto de vista de riesgo se considera factible la legalización del desarrollo, supeditada al alcance de las conclusiones, recomendaciones y observaciones del CT-8349. Dentro de las recomendaciones realizadas a continuación se listan algunas.

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

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.

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

A continuación se presentan los mapas de zonificación de amenaza y riesgo correspondientes al CT-8349 como Anexo 2 y Anexo 4

ANEXO 2. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

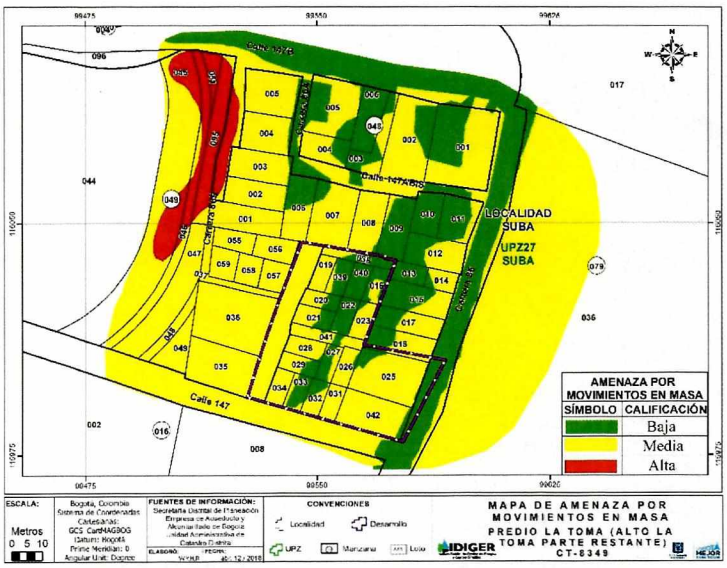


Figura 4. Zonificación de amenaza CT-8349

ANEXO 4. MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

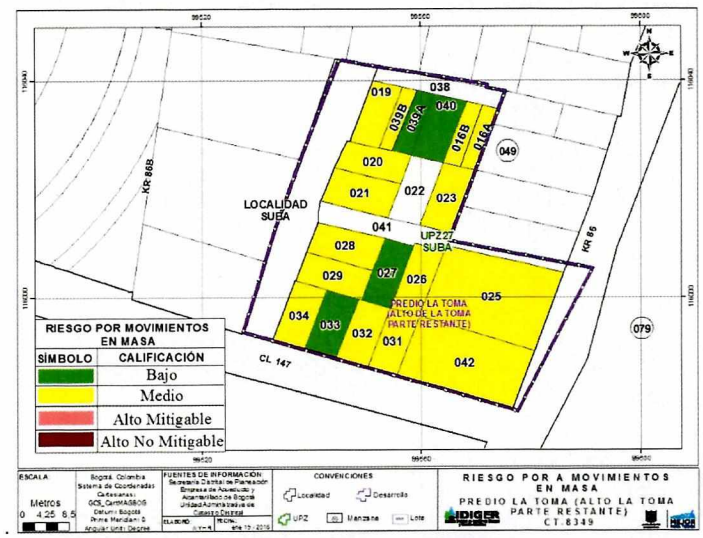
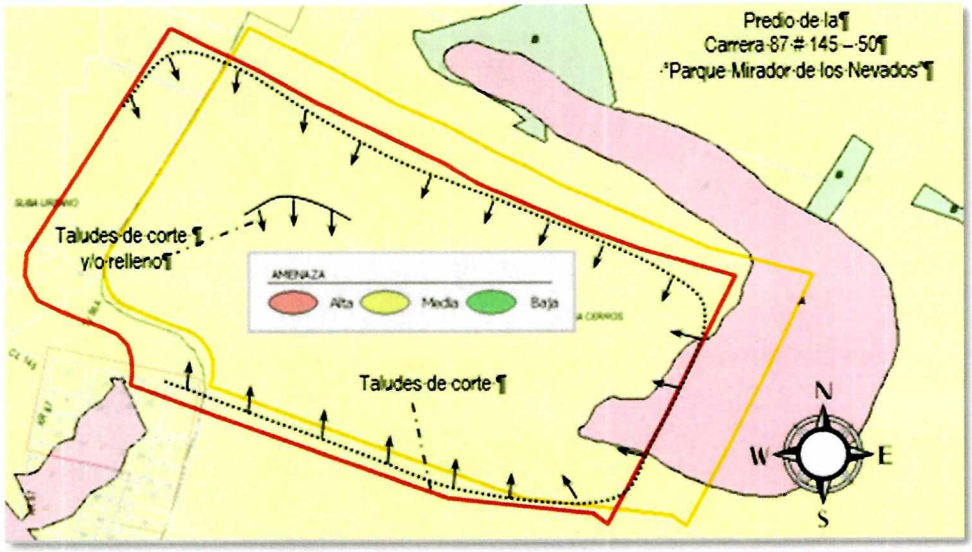


Figura 5. Zonificación de RiesgoCT-8349

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

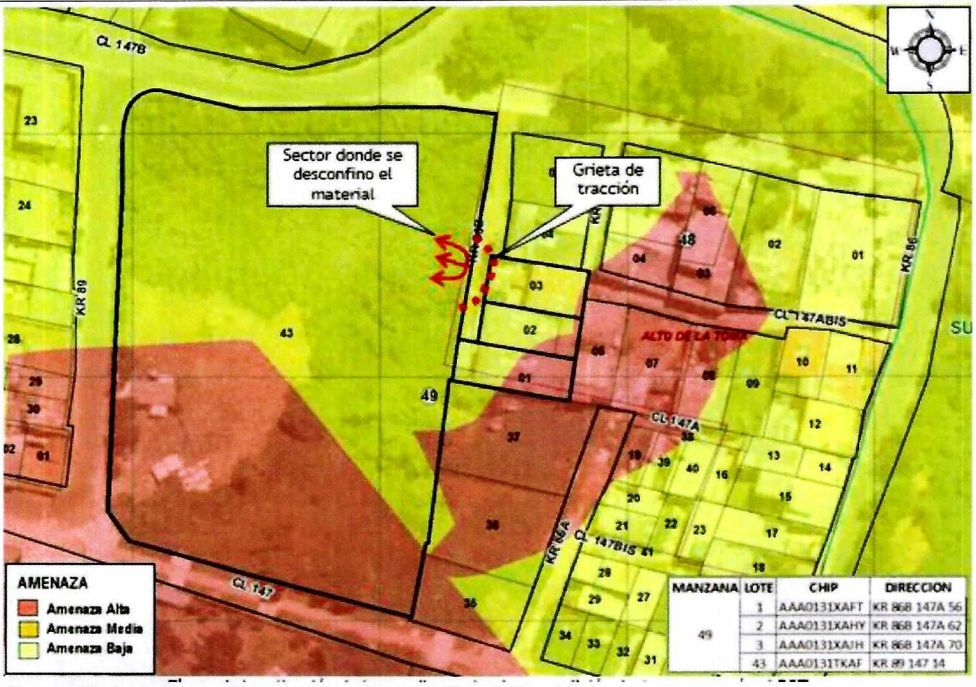
Tabla 5 Listado de diagnósticos técnicos emitidos por el IDIGER dentro del perímetro y sectores aledaños del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Documento técnico	Observaciones
DI – 4719 25/08/2010	Diagnóstico realizado en el sector "Mirador parque de los Nevados" a 100 m del desarrollo Predio La Toma (Alto la Toma Parte Restante), allí se encuentran taludes de corte entre alturas de 1 m a 20 m y pendiente de 20 ° a 90 ° y longitud de 10 m a 200 m, rellenos asociados al frente de explotación minero y para la adecuación del terreno para el emplazamiento de todos los equipamientos que conforman el parque, los cuales se encuentran desprovistos de medidas de estabilización y/o protección, así como sistemas de manejo de agua de escorrentía superficial. En los taludes de mayor altura pendiente y longitud ubicados en la zona perimetral del predio, los cuales están desprovistos de vegetación se encuentran en un 90 % afectados por procesos de erosión superficial y procesos de carácter local tipo desprendimientos de suelo caída de bloques y detritos, a causa de falta de medidas de contención y de manejo de agua de escorrentía superficial y subsuperficial. A continuación se presenta la zonificación de la amenaza del parque mirador de los nevados.  **Figura 6. Zonificación de la amenaza del Parque Mirador de Los Nevados.**
DI – 5683 11/05/2011	Diagnóstico realizado al predio de la calle 147 B No 89-76 a 100 m del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), en el cual hay una vivienda de tres niveles en mampostería confinada sin grietas ni deformaciones o daños estructurales que comprometan su estabilidad, el muro en piedra pegada y ladrillo tolete que sirve de contención y cerramiento presenta perdida de verticalidad debida a los empujes del suelo. Sobre la vía de la calle 147 B entre carrera 89 y carrera 90, las losas del pavimento rígido se encuentran fracturadas y parcialmente colapsadas por lo que se presume que hacia la base del muro se realizaron excavaciones para la instalación de la red, y que adicionalmente la misma presenta posibles daños, filtraciones o deficiencias en el relleno de las zanjas, que han generado los daños de la vía.

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 técnico	Observaciones
	 **Fotografía 2. Afectaciones en vía y vista general de muro** Riesgos asociados: Incremento en la perdida de verticalidad del muro que pueda generar colapso parcial del muro hacia la vía Recomendaciones: evaluación cualitativa del predio, restricción parcial del uso del andén colindante al muro de cerramiento. Conclusiones: la vivienda no se encuentra comprometida estructuralmente ante cargas normales de servicio, a pesar de la ligera pérdida de verticalidad del muro de cerramiento del costado sur del predio, inducida los empujes del relleno hacia el muro.
DI – 6359 23/03/2012	Diagnóstico realizado a 50 m del Predio La Toma (Alto la Toma Parte Restante), específicamente a los predios que se encuentran localizados sobre la carrera 86 B No 147A – 56, la carrera 86 B No 147 A – 62, la Carrera 86B No 147A-70 y la Carrera 89 No 147-1, en donde se presenta el colapso parcial de un muro de contención de confinamiento y protección de un talud de corte de altura aproximada de 4 m y en una longitud de 3 m, ocasionando el desconfinamiento del material que conformaba el talud movilizando un volumen de aproximadamente 6 m^3 de material vegetal y limo orgánico. El proceso de remoción que se generó, ocasionó a su vez una grieta de tracción con una longitud en planta de 12 m y con una abertura de 2 cm que afectó la estructura del pavimento.

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 técnico	Observaciones
	 **Figura 7. Localización sector desconfinamiento** El colapso se presentó posiblemente en la unión de un muro en concreto y en mampostería, dejando la parte en mampostería con una pérdida de verticalidad aproximada de 15 ° en un tramo de 3 m.  **Fotografía 3. Desprendimiento de suelo.** Recomendaciones: Adelantar medidas de estabilización y/o confinamiento sobre el talud de corte y medidas de drenaje para evacuación de agua.
DI -11317 31/10/2016	Diagnóstico que modifica el DI -9809 del 31 de octubre de 2016, realizado en al barrio La Toma, al sitio en referencia del DI-6359, por tanto se visita el talud de corte y relleno el cual presenta cobertura vegetal y no presenta actividad reciente, ni tampoco medidas de estabilización y/o contención, por lo cual se considera susceptible ante la exposición de fuertes precipitaciones y actividad sísmica podría presentarse reactivación.

Por otra parte, en las zonas aledañas del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), el IDIGER adelantó los estudios, los cuales se resumen a continuación:

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 6 Listado estudios técnicos emitidos por el IDIGER dentro del perímetro y sectores aledaños del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

<table>
<tr><th>Estudio
Fecha</th><th>Observaciones</th></tr>
<tr><td>Zonificación de riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Santa Fe de Bogotá
Contrato 1214 – 107- 97
(1998)</td><td>
Se presenta los mapas escala 1:10.000, de los componentes geológico, geomorfológico, geotécnico, fenómenos de remoción en masa, uso de suelo, amenaza y riesgo para la localidad de Suba y de los cuales se extrae la siguiente información pertinente del sitio donde se ubica el desarrollo Predio La Toma (Alto la Toma Parte Restante).

Mapa geológico: formación guaduas, conjunto interior KTgi, la roca está buzando en contrapendiente 4 °.

Mapa de geomorfología:

Tabla 7. Resumen geomorfología
<table>
<tr><td>Unidad geomorfológica</td><td>Rasgo genético del relieve</td><td>Geoformas</td><td>Unidad geomorfológica</td><td>Rasgo genético del relieve</td><td>Rasgo genético del relieve</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Montañoso de control estructural</td><td>Escarpes y frentes estructurales</td><td>V</td><td>Depositacional en laderas</td><td>Ladera de acumulación</td></tr>
</table>
Mapa geotécnico: Rocas blandas con resistencia a la compresión simple menor a 560 kg/cm^2. En este tipo de material clasifican algunas areniscas friables: las arcillolitas, limolitas de las rocas sedimentarias del cretáceo superior y terciario.

Mapa de fenómenos de remoción en masa: A aproximadamente 150 m, en el parque "Mirador de los nevados", se presenta una zona de explotación minera abandonada con presencia de escarpes en una longitud superior a 500 m.

Mapa de uso del suelo: En el desarrollo predomina la cobertura de suelo identificada como rastrojo alto (R1) y limita al sur oeste con una cobertura de pastos naturales de protección (Pb1).

Mapa de amenaza: El desarrollo se localiza en una zona de amenaza media caracterizada por laderas sin evidencias de inestabilidad, aun así, estas zonas son susceptibles a cambios en el nivel de amenaza dependiendo de las acciones antrópicas que tienden a modificar la condición física y ambiental de las mismas.

Mapa de riesgo: En el mapa adjunto en el sector del desarrollo, no se presenta cobertura de riesgo.
</td></tr>
</table>

Por otra parte, por la presencia de un sector localizado a 100 m del desarrollo Predio La Toma (Alto la Toma Parte Restante), por el muro en piedra pegada y en ladrillo tolete sin elementos de refuerzo de la fachada principal de la vivienda del predio sobre la calle 147 B No 89-76, se han emitido conceptos de amenaza y ruina como el CAR 2173 y CAR2272, y las respuestas oficiales IDIGER que se muestran a continuación.

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 8 Respuestas oficiales emitidas en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Respuesta oficial	Observaciones
RO-49196	Respuesta oficial referente a la restricción parcial y temporal del espacio de uso público que corresponde al corredor exterior del costado sur de la vivienda emplazada en el predio privado ubicado en la calle 174 B No 89- 76, hasta que los responsables del predio realicen las acciones necesarias para recuperar la estabilidad del mismo.
RO – 57865	Respuesta oficial acerca de la solicitud del concepto de amenaza y ruina realizado el 18 de julio de 2012 CAR-2173.
RO - 61176	Respuesta oficial acerca de la solicitud del concepto de amenaza y ruina realizado el 18 de julio de 2012 CAR-2173.

Además, se realizó la consulta de los suelos de protección y de los predios incluidos en el programa de reasentamiento de familias por encontrarse en Zonas De Alto Riesgo No Mitigable, encontrando que dentro del asentamiento Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) no se han identificado suelos en amenaza alta no urbanizable y/o riesgo alto no mitigable.

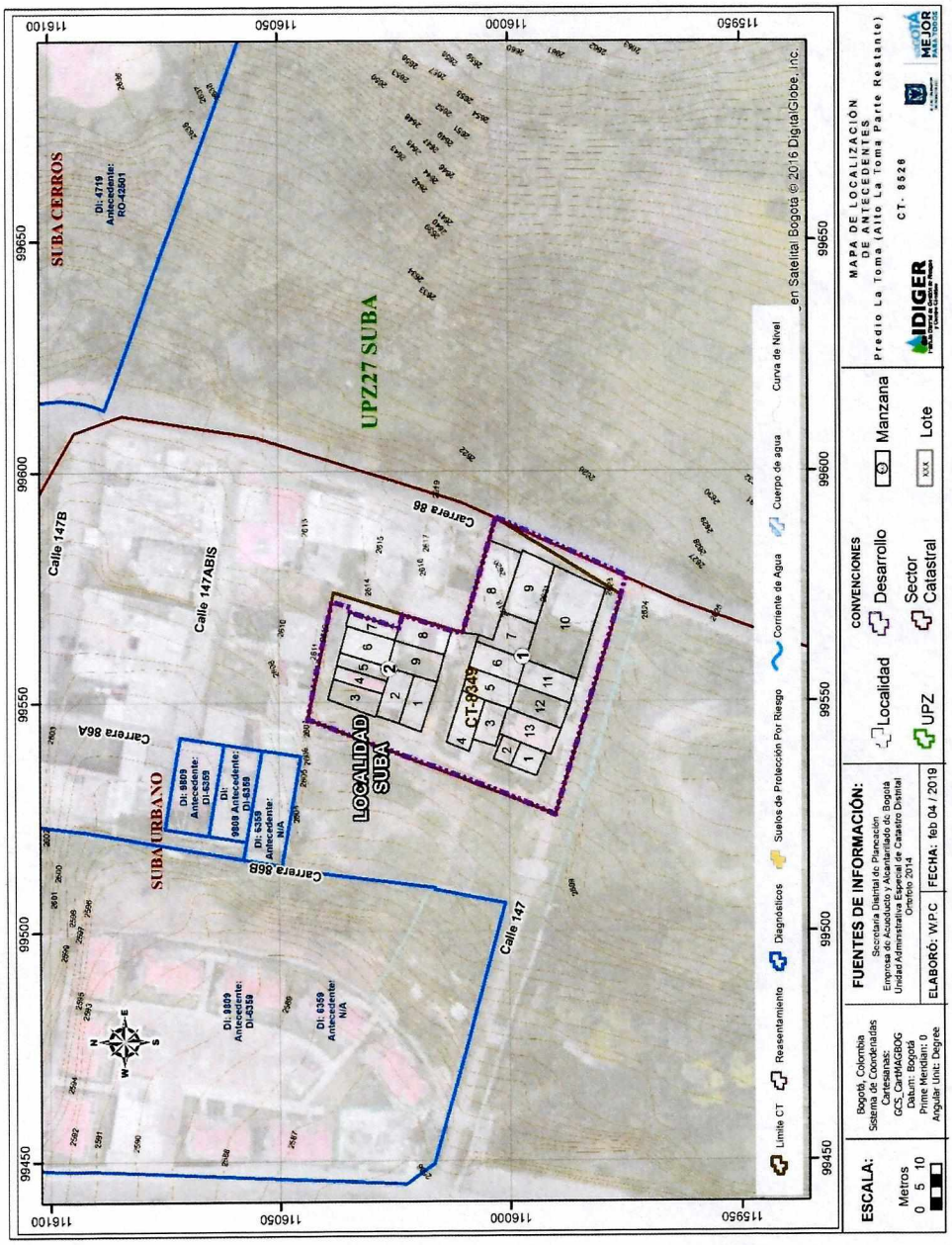


Figura 8. Localización de los documentos técnicos emitidos por el IDIGER en cercanías del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante).

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 CONDICIONES FÍSICAS DE LA ZONA

El desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) presenta en planta forma de "L", con dos accesos principales, el primero hace referencia a un acceso peatonal por la calle 147 que corresponde a una escalera con adoquín la cual se encuentra en buen estado y el otro es el acceso vial de la carrera 86, el cual está construido en pavimento asfáltico en buenas condiciones y que cuenta con una cuneta lateral como estructura de captación de aguas superficiales; en lo referente a los demás accesos son peatonales y corresponden a senderos sin estructura de andén; para el caso puntual de la vía denominada "Peatonal 1", esta tiene un sendero en concreto pobre e irregular.

El desarrollo está emplazado en una ladera con pendientes moderadas que en su mayoría se encuentran en un intervalo de 12° a 29°, en dirección Este a Oeste. En la parte más alta se localiza la carrera 86 (Acceso vehicular) y la parte más baja la carrera 86B (Acceso peatonal)

El desarrollo no se encuentra en zona de afectación por avenidas torrenciales, ni en la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA). Adicionalmente, ni dentro del área del polígono ni en los sectores aledaños se observan quebradas ni corrientes importantes de agua con flujo permanente.



Fotografía 4. Condición general vía calle 147



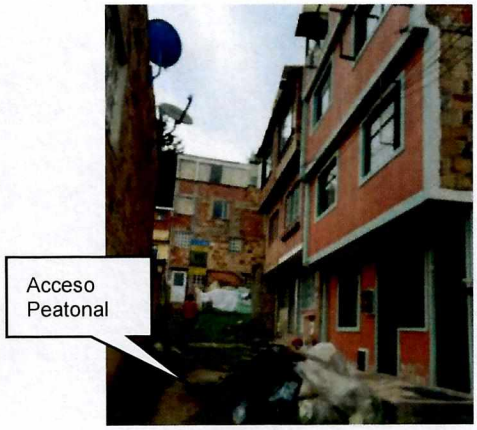
Fotografía 5. Condición general vía carrera 86

El desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), está agrupado en 2 manzanas conformadas en total por 13 predios (Manzana 1) y 9 predios (Manzana 2). El 100% de los predios de la manzana 1 está construido, mientras que en la manzana 2, el 90% de los predios está construido, y el 10% corresponde a un lote vacío; en general en el desarrollo las viviendas presentan cuatro niveles (3 viviendas), tres niveles (3 viviendas), dos niveles (5 viviendas) seguidas por viviendas de un nivel (10 viviendas) y un predio sin construir (solo cerramiento). Estas construcciones en su mayoría no cuentan con un sistema estructural definido, por lo que se observan construcciones en mampostería simple, mampostería confinada, semiconfinada o sin ningún tipo de confinamiento; también se encuentran viviendas de un nivel en prefabricado con paneles en concreto.

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. Vista general de viviendas y acceso Peatonal 1.



Fotografía 7. Acceso peatonal.

El desarrollo, cuenta con el sistema de acueducto, alcantarillado, y parcialmente red pluvial, hacia el acceso vial del oeste del desarrollo tal como se muestra en la Figura 9b, adicionalmente hay instalaciones de gas e instalaciones eléctricas, por lo que se observó que las viviendas cuentan con contadores en buen estado.

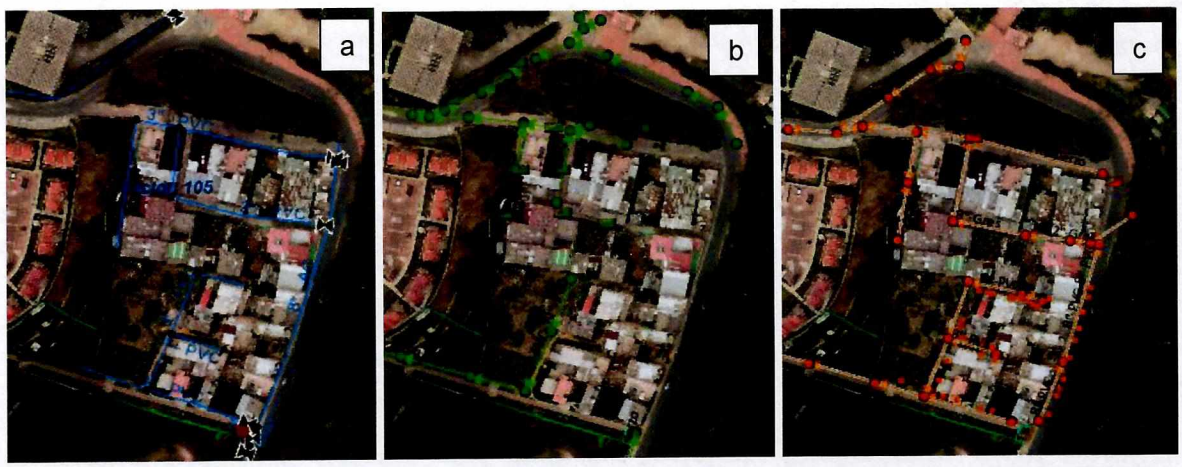


Figura 9. Trazado de redes de acueducto, alcantarillado pluvial y alcantarillado sanitario.



Fotografía 8. Presencia de servicios públicos, manzana 2 predio 6.



Fotografía 9. Presencia de servicios públicos, manzana 1 predio 12.

En la parte superior del desarrollo, se encuentra la vía de acceso principal que corresponde a la carrera 86, y la cual está construida en pavimento flexible; corresponde a una vía en doble sentido, que en general se encuentra en buen estado, el bombeo de la vía está dado hacia la cuneta localizada hacia el oeste del desarrollo colindando con el talud de corte.

En la parte baja del desarrollo se encuentra un sendero peatonal sin estructura de andén; por el contrario se observa la disposición de escombros de construcción distribuidos a lo largo de la vía.



Fotografía 10. Vía carrera 86.



Fotografía 11. Escombros de construcción sobre vía peatonal.

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

8 EVALUACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

8.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como referencia la calificación establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" de la Resolución 0751 de 2018 de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP; y el plano de amenaza realizado en el concepto CT-8349 de marzo de 2018, los cuales fueron ajustados a un nivel de mayor detalle y actualizados mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

La evaluación de la amenaza se realiza mediante un sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad, que comprende fundamentalmente la evaluación de ocho parámetros, donde cada uno es el resultado de diversos factores asociados según su naturaleza. Para cada factor se fijan intervalos de variabilidad acorde con su influencia en la estabilidad de las laderas. La combinación de los diferentes factores otorga condiciones particulares de estabilidad, de esta forma a cada parámetro le corresponderá un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1988).

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1989. Modificado por González, 1997) considera las siguientes variables:

Tabla 9 Criterios de evaluación de estabilidad

Zonas Homogéneas	Detonantes
Tipo de Material (M): Rocas, depósitos y materiales intermedios. Influencia de discontinuidades y estructuras, analizados como Geología.	Factor Antrópico (A): Sobre carga, descargas, infiltración de aguas y manejo de aguas servidas, intervención del drenaje, explotaciones mineras.
Relieve (R), analizado como Geomorfología.	Clima (C)
Drenaje (D), analizado como Hidrografía	Sismicidad (S)
Uso del suelo y cobertura vegetal (U)	Erosión (E)
Procesos dinámicos, como criterio para calibración en campo	

Las variables M, R, D y U, definen las zonas homogéneas para la caracterización de la susceptibilidad, en tanto que las variables A, C, S y E, se considera que actúan como detonantes; la superposición sistemática de dichas variables permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad.

La cobertura de procesos dinámicos se emplea como parámetro de calibración; en consecuencia, se cartografían estrictamente en campo, procesos activos o potenciales en los que se considera la tendencia a la propagación y grado de actividad.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza con base en el Plano Normativo, la información disponible, así como la escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el proceso metodológico que se describe a continuación:

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del desarrollo o su área de influencia directa.

- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- Se consultó la información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

A partir del cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y los factores detonantes con los que se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) de la localidad de Suba.

8.2 EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD

8.2.1 TIPO DE MATERIAL (M)

El desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma parte restante), se encuentra localizado hacia el flanco occidental del sinclinal de Suba sobre la formación Guaduas; localmente presenta rellenos antrópicos para la conformación de vías y rellenos de cimentación. Las Unidades litoestratigráficas identificadas se describen a continuación.

Formación Guaduas (Kpgg)

Correspon de a arcillolitas en estratificación gruesa, colores gris claro y abigarrados, con intercalaciones de areniscas de grano medio a fino, en capas delgadas con estratificación ondulada y limolitas. En la ladera del área de estudio la roca se presenta muy fracturada y a su vez se localiza sobre el flanco oeste del sinclinal de Suba en una ladera estructural en contrapendiente.

Rellenos antrópicos (Qra)

Rellenos de vías: Estos rellenos son utilizados para la conformación de vías, son rellenos compactados que se componen principalmente de materiales seleccionados arenas, gravas y están dispuestos horizontalmente.

Rellenos de cimentaciones: Conformados por la actividad humana con fines constructivos, donde buscan nivelar el terreno y estructurar los cimientos para la construcción de las viviendas. Esencialmente los rellenos son materiales heterogéneos del mismo suelo, de escombros de construcción, de la formación base y de basuras que ocasionalmente son almacenados y compactados sobre el terreno.

Geología Estructural

Sinclinal Suba: El eje de esta estructura tiene un rumbo aproximado de N30E, está conformado por las rocas de la formación Guaduas y presenta buzamientos suaves (entre 0° y 25°). El polígono se encuentra a 30 m del eje de la estructura hacia el flanco occidental.

8.2.2 RELIEVE (R)

El énfasis del relieve para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) está dado con base en las características morfométricas del terreno relacionadas con las pendientes y con las geoformas originales de la ladera en general alteradas por la intervención antrópica. A continuación, se describen esos ítems.

- El desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), se encuentra emplazado sobre una ladera que morfometricamente, con base en la clasificación de van Zuidam 1985, se caracteriza por poseer en su mayoría una pendiente moderada (12° – 29 °); ésta pendiente se hace mayor en la zona del predio 3 de la manzana 2, en donde adicionalmente producto de la acción antrópica se generan cortes verticales con altura aproximada de 2 m.

  Para ampliar el análisis de pendientes, se realizaron dos perfiles transversales y aleatorios que permitieran visualizar la topografía sobre la cual se encuentran emplazadas algunas viviendas; el Perfil 1 se localizó de tal manera que pasara por los predios 4, 5, 6, 7 y 9 de la manzana 1, y el Perfil 2, por los predios 3, 4, 5, 6 y 7 de la manzana 2; adicionalmente se identificó y localizó la zona de mayor pendiente debida a la ejecución de cortes verticales. A continuación se presenta la localización en planta de los elementos anteriormente expuestos. (Figura 10).

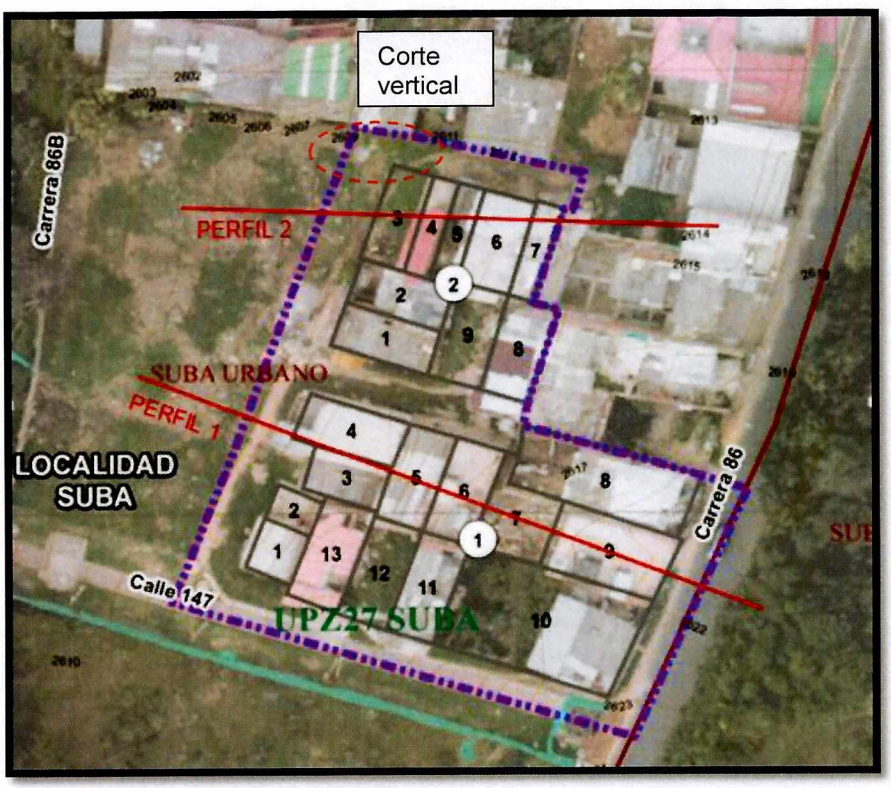


Figura 10. Vista en planta perfiles de análisis.

Como resultado se observa que en el Perfil 1, donde se ubican las viviendas 4 y 5 hay una diferencia de nivel del orden de 4 m, situación que implica la presencia de cortes y rellenos

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

entre estas viviendas; esta información se verificó en la visita a campo donde se observaron dichos cortes como se muestra a continuación.

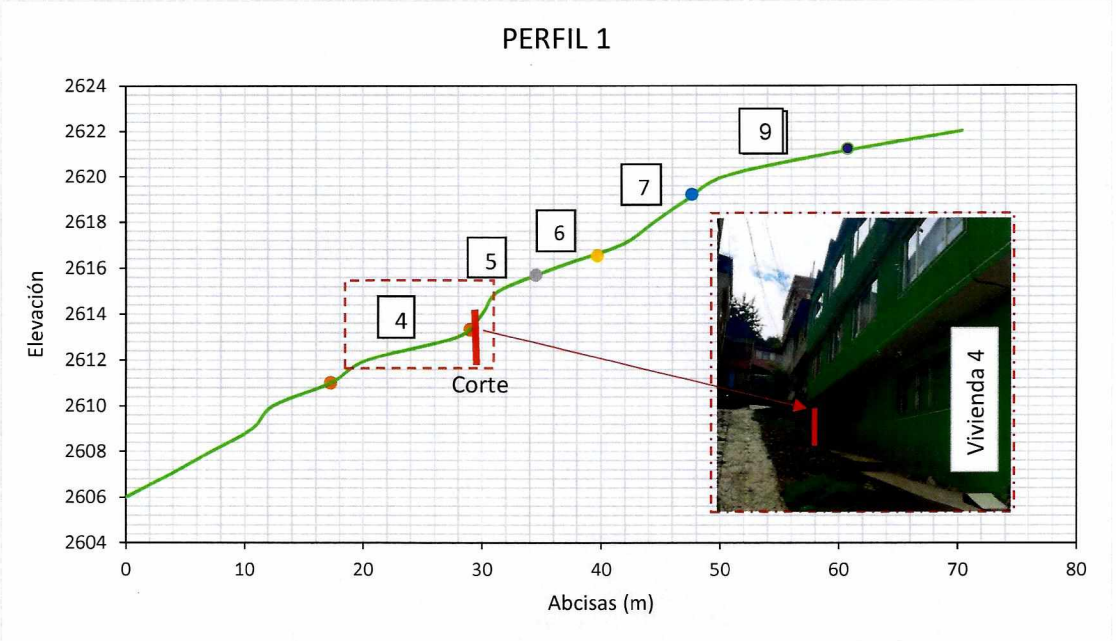


Figura 11. Perfil transversal 1

En el Perfil 2, se observa que a partir del predio 3 hay un cambio significativo en la pendiente, mientras que en los predios 4, 5, 6 y 7 la pendiente es más suave.

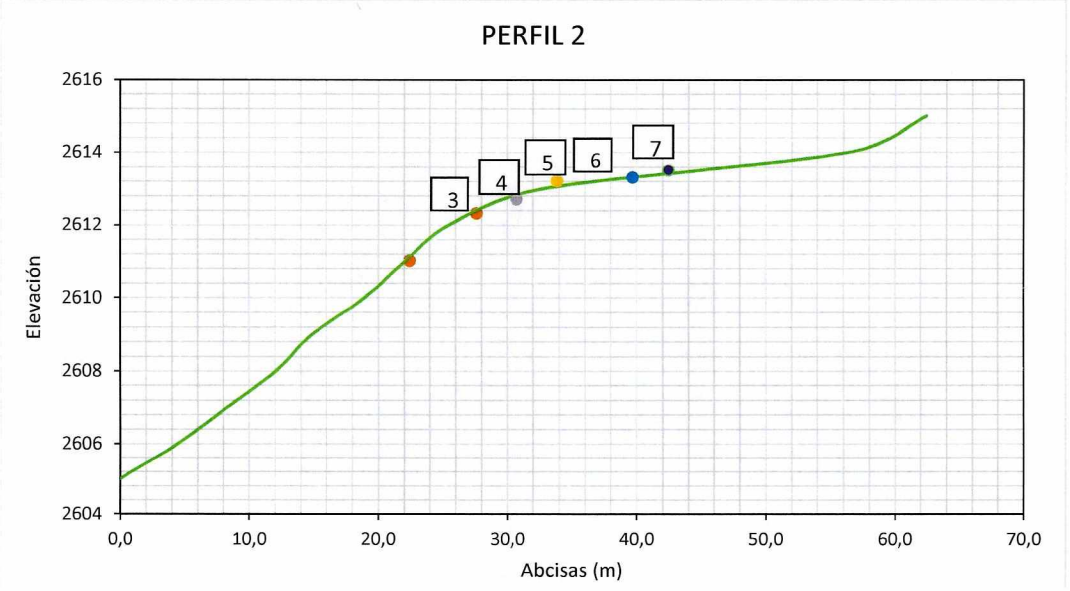


Figura 12 Perfil transversal 2.

- Estas formas del terreno obedecen a la unidad geomorfológica correspondiente a Zonas Urbanizadas, caracterizadas por no poseer unidad ni subunidad por ser componentes transformados/alterados por el hombre y modificados en su estructura natural, de acuerdo al mapa temático (geomorfológico) del proyecto de actualización del componente de Gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial.

8.2.3 DRENAJE (D)

En el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), no se encuentran quebradas ni corrientes importantes de agua; aun así el agua producto de la escorrentía superficial es conducida a la subcuenta sanitaria Interceptor de las Mercedes. Hidrográficamente al costado sur occidental se localiza el humedal Juan Amarillo a aproximadamente una distancia de 3 km (véase la Figura 13). En cuanto al drenaje superficial, el desarrollo cuenta con redes de alcantarillado pluvial pero no tiene una cobertura total; por esta razón, no se observan sumideros para recolección de agua lluvias de escorrentía superficial.

Es importante resaltar que la zona no está dentro de zona de manejo de preservación ambiental (ZMPA), ni en zona de amenaza por avenida torrencial.



Fuente: Imágenes de Google Earth

Figura 13 Drenajes naturales

8.2.4 USO DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL (U)

El uso del suelo y cobertura vegetal es un parámetro de importancia para la determinación de la susceptibilidad del terreno a generar movimientos en masa, dado que condiciona los niveles de infiltración en el terreno y la sobrecarga en el mismo.

El desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), es de carácter residencial, con viviendas de hasta cuatro niveles de altura, las cuales inciden mediante la impermeabilización de gran parte del desarrollo, y en el aporte de sobrecargas al suelo.

A continuación se presenta una Tabla que describe el uso de suelo y la localización específica en el desarrollo. Es importante tener en cuenta que no se evidenciaron aportes externos de agua a los propios que se reciben por la precipitación.

Tabla 10. Usos de suelo y cobertura vegetal.

Uso de suelo y/o cobertura vegetal	Descripción Física y localización
Peatonal	Vías peatonales sin estructura de andén, se encuentran en afirmado el cual permite la infiltración de agua superficial.
	Vía peatonal 1, con sendero parcialmente en concreto pobre e irregular que permite la infiltración de agua superficial.
	Vía peatonal de la calle 147, compuesta por escaleras en adoquín en buen estado, lateralmente cuenta con bordillos y cuneta, las áreas inmediatamente aledañas son en cobertura de pastizales; es importante resaltar que aunque las escaleras representan una cobertura que impide la infiltración directa de agua, las zonas verdes actúan de manera permeable permitiendo la infiltración directa de agua.
Vial Pavimentado	Vía carrera 86, de acceso vehicular en pavimento asfáltico en buen estado, para el acceso vial se dispone de los andenes de las viviendas los cuales en su mayoría están en concreto.
Áreas Residenciales	Corresponde a las viviendas que se han construido en el desarrollo las cuales en algunos casos entregan por medio de bajantes el agua lluvia a las vías ya que la cobertura del sistema de alcantarillado pluvial es insuficiente.
Zonas verdes – cobertura vegetal	Zona de pastizales que permiten la infiltración directa de agua, específicamente en el predio 10 de la manzana 1 posterior a la vivienda hay una zona de pastizales con algunos árboles.

La Fotografía 12, presenta la calle 147, donde se observan algunas coberturas como lo son: la zona de pastizales, el andén y algunas viviendas.

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 12. Usos de suelo y cobertura vegetal

Con el fin de detallar las coberturas de suelo a través del tiempo, se realiza un análisis multitemporal entre las fotografías del 1998, 2007, 2009 y 2014, donde se puede evidenciar que desde 1998 existían las vías perimetrales como la calle 147 al sur, la calle 147 B al norte, la carrera 86 al este y la carrera 86B al oeste del desarrollo, adicionalmente se evidencia mayores áreas de cobertura vegetal y menores áreas destinadas a la construcción; para ésta época el parque Mirador de los Nevados, correspondía al área más afectada por procesos de inestabilidad por la antigua zona de explotación, y no contaba con los senderos peatonales. En el 2007 se aprecia un aumento en las construcciones, la cobertura vegetal está compuesta por pastizales y arbustos y no se observan procesos de deforestación ni de remoción en masa, en el 2009 ya se observan zonas sin cobertura vegetal asociada posiblemente a la acción antrópica para la construcción de viviendas en la parte oeste del desarrollo, finalmente en el 2015 se evidencia el aumento sustancial de desarrollo urbanístico con construcciones tanto en el desarrollo como en sus alrededores.

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 14. Orto foto 1998



Figura 15. Orto foto 2007



Figura 16. Orto foto 2009



Figura 17. Orto foto 2014

8.3 EVALUACIÓN DE LOS DETONANTES

8.3.1 FACTOR ANTRÓPICO (A)

La intervención antrópica ocasionada por el hombre, ha influido en la morfometría y estabilidad natural del terreno en donde se encuentra emplazado el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) y sus alrededores; por tal razón, la identificación de estos factores permite entender los principales procesos que se presentan en el desarrollo y los cuales se mencionan más adelante.

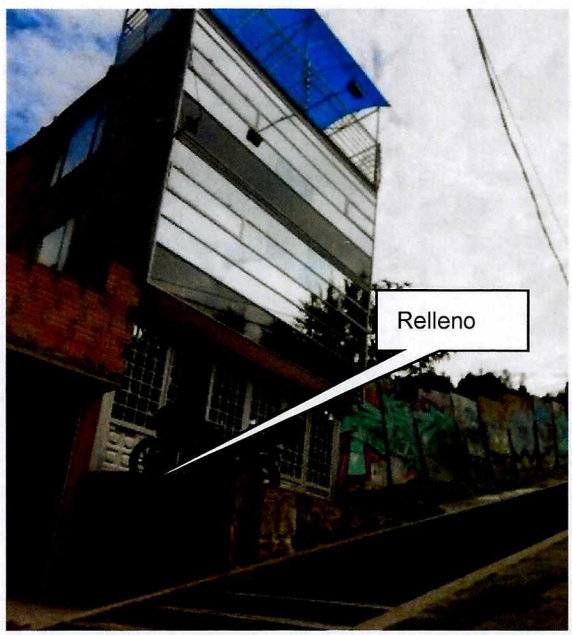
El principal factor antrópico identificado, es la realización de cortes para la construcción de viviendas, que ocasiona que en el trasdós de los muros de cerramiento y/o contención de las viviendas que se localicen en la parte inferior de la ladera, se pueden generar presiones laterales de suelo con la influencia de la sobrecarga ejercida por la construcción contigua localizada en la parte superior del corte (Predio 04). Esta situación puede ser desfavorable dependiendo del diseño de los muros y del proceso constructivo de cada vivienda.

También se presenta la situación de cortes verticales sin ningún tipo de medida de protección y manejo de aguas superficiales, los cuales fueron realizados para construcción de viviendas, a una distancia de separación aproximada de 1 m, y sobre los cuales se ha construido en la parte superior (Predio 03).

Otro factor antrópico identificado corresponde a la disposición de rellenos, que han sido dispuestos principalmente en la conformación de vías y de cimentaciones; para el primer caso, en el desarrollo se identifican zonas de rellenos de espesor variable dispuestos especialmente en vías peatonales las cuales no cuentan con una estructura de andén, ni con un manejo adecuado de agua, en el segundo caso se identifican viviendas especialmente sobre la calle 147, en donde se ha alcanzado el nivel de implantación no solo mediante cortes sino también mediante rellenos de espesor variable.



Fotografía 13. Zona de corte y relleno, vivienda 13 y vivienda 1 manzana 1. Calle 147



Fotografía 14. Zona de corte y relleno, vivienda 11 y vivienda 12 manzana 1. Calle 147

8.3.2 CLIMA (C)

De acuerdo a los escenarios de cambio climático para la ciudad de Bogotá, en los próximos años se espera un incremento de la temperatura entre 0.8°C y 2.2°C y un incremento de la precipitación media de hasta un 10%. Estos cambios proyectados traerán consigo el aumento de la intensidad, la duración y la frecuencia de los fenómenos meteorológicos (lluvia intensa – tormenta), descarga

eléctrica (rayo), granizo (vendaval), así como hidroclimáticos extremos (crecientes y desbordamientos súbitos, inundaciones súbitas), los cuales pueden generar impactos importantes.

De igual forma los efectos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico y el ciclo de los sedimentos podrían generar alteraciones en la disponibilidad del agua para los diferentes usos y modificaciones importantes en la escorrentía, entre otros.

Los fenómenos de variabilidad climática (El Niño y La Niña) ocurridos en los últimos años tienen incidencia en la generación de movimientos en masa en la medida en que el contenido de humedad del suelo varía con la estacionalidad de los periodos húmedos y secos, representados en cambios en su intensidad, duración y/o frecuencia, dando lugar a la modificación de los parámetros de resistencia de los materiales con la posibilidad de reactivación de antiguos procesos o de la generación de otros nuevos.

Según el documento "*Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo*" adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007, se consideró dentro del presente concepto técnico la información correspondiente a la caracterización climatológica del área de estudio.

Tabla 11 Caracterización climática

PARÁMETRO	VALORES
Estación	BILBAO MAXIMO POTI
Temperatura media anual:	15 a 16 °C
Distribución espacio-temporal de precipitación:	De tipo bimodal (lluvia entre marzo a mayo y octubre a diciembre).
Precipitación media anual:	800 - 900 mm
Precipitación mensual máxima:	90 mm 100 mm
Brillo Solar medio mensual:	Entre 1400 y 1500 horas
Clasificación climática:	B1 - Ligeramente Húmedo

Los datos de precipitación diaria para el área de estudio son los de la estación BILBAO, la cual cuenta con registro pluviométrico desde el 2008. Con base en esta información se obtiene:

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

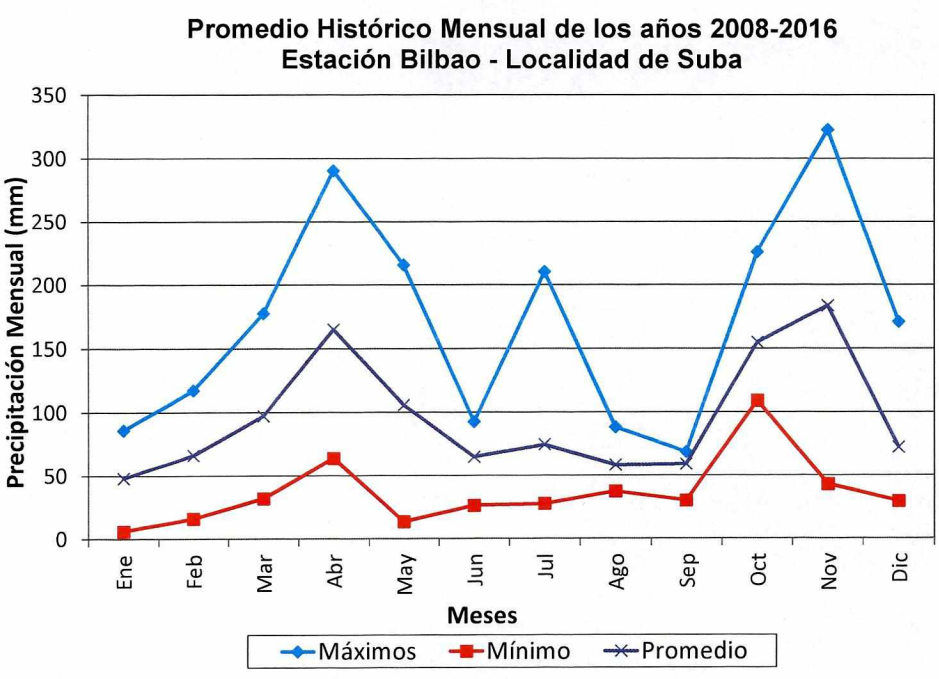


Figura 18 Precipitación mensual 2013 a 2018

Adicionalmente el IDIGER realiza monitoreo de lluvia acumulada de 3 días y 7 días en la ciudad. Con base en registros de las estaciones administradas por la misma entidad, se realizó un análisis de información cotejando los umbrales de lluvia de 3 y 7 días, los datos de precipitación de la estación más cercana al área del proyecto y los antecedentes de fenómenos de movimientos en masa, con el objeto de detectar si los umbrales de lluvia fueron el factor detonante de dichos deslizamientos, ver Tabla 12,Tabla 13.

Tabla 12 Umbral de Lluvia acumulada 3 días. IDIGER

Nivel de Prioridad	Rango de Precipitación	Sector
Alta	>77	Cerros
Media	62- 77	
Baja	48 - 62	

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 13 Umbral de Lluvia acumulada 7 días. IDIGER

Nivel de Prioridad	Rango de Precipitación	Sector
Alta	>103	Cerros
Media	84- 103	
Baja	66 - 84	

Del análisis de información de precipitación de la estación en el área de estudio, se evidencia que en el primer semestre los meses de marzo, abril y mayo son lo de mayor precipitación y en el segundo semestre los meses de octubre y noviembre. La precipitación que se presenta en la zona de estudio es relativamente baja, esta situación se ha evidenciado para lluvias acumuladas de 3 y 7 días.

Asociando los procesos de movimientos en masa con respecto a los umbrales de lluvia de 3 y 7 días, se ha evidenciado que la lluvia ha sido un factor contribuyente de estos procesos; a continuación se relacionan dichas evidencias:

- La Estación Bilbao reportó para el año 2012 en el mes de marzo entre los días 20, 21 y 22, una precipitación de 46.3 mm y entre los días 16 al 22, una precipitación de 76.8 mm que cotejándolo con el antecedente DI-6359, se puede inferir que un factor contribuyente es la lluvia.

Se puede concluir que para los fenómenos de remoción en masa reportados en las zonas aledañas a la zona de estudio, un factor contribuyente ha sido la lluvia acumulada y el aporte de aguas de las viviendas.

8.3.3 SISMICIDAD (S)

De acuerdo con el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) se encuentra en una zona geotécnica de cerros A y en la zona sísmica de Cerros. Estas zonas deben definirse considerando los artículos 5.7 y 5.8 del mencionado Decreto.

La zona de Cerros A, está caracterizada por rocas competentes y resistentes a la meteorización, eventuales problemas de estabilidad de taludes en excavaciones a cielo abierto, principalmente cuando estén fracturadas o con intercalaciones de arcillolitas blandas.

En la zona sísmica Cerros, cuyo coeficiente de aceleración A_a es 0,18 g, donde los efectos de sitio esperados son de carácter Topográfico; de acuerdo con el Decreto esta aceleración tiene una probabilidad de ser excedida el 10% en un lapso de 50 años.

Los efectos de sitio relacionados, son los topográficos, en consideración a que en el desarrollo es común observar rellenos de espesor variable para la conformación de cimentaciones, que sugieren factores que favorecen e intensifican los daños en el sector tras la ocurrencia de un evento sísmico.

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

8.3.4 EROSIÓN (E)

No se presentan procesos de erosión; sin embargo debido al aporte de aguas lluvias y a las aguas de escorrentía superficial, se podría presentar para la condición del escenario crítico (agua + sismo) procesos erosivos o procesos morfodinámicos que involucren las capas superficiales principalmente en las zonas en donde no hay cobertura vegetal.

8.4 PROCESOS MORFODINÁMICOS

El desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), no presenta procesos morfodinámicos activos. Aun así, se presentan algunas condiciones desfavorables que podrían desencadenar procesos locales; la primera está asociada a los cortes verticales para implantación de viviendas como es el caso del predio 03 de la manzana 2, en donde sumado a la topografía moderada de la ladera, existe un corte vertical sobre el cual en la parte superior hay una vía peatonal y una vivienda, que ejercen una sobrecarga adicional al terreno. Adicionalmente, sobre la vía peatonal, se ha dispuesto material de relleno y residuos de construcción, los cuales son susceptibles a desprendimiento y caída de suelo sobre la vivienda aledaña de la parte inferior.

Es importante tener en cuenta que en los antecedentes se identificó, que aproximadamente a 50m del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), se presentó un desprendimiento de suelo que provocó una grieta de tracción sobre la vía de longitud de 12 m y abertura 2 cm, proceso que se describió en el DI – 6359.



Fotografía 15. Talud de corte parte inferior de Vivienda predio 03, manzana 2.

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 16. Talud de corte vista frontal desde acceso peatonal al oeste del desarrollo.

8.5 ANÁLISIS DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

La amenaza por movimientos en masa se determina con la interacción entre la susceptibilidad de los materiales del sector y los detonantes que allí actúan. La susceptibilidad actual de las laderas a los movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), es en su mayoría media y/o alta, a excepción de las zonas estables en donde la pendiente es menor a 10° y que generalmente presentan coberturas impermeables que reducen la infiltración, este es el caso de los predios 6, 7, 9 de la manzana 2 y parte del predio 6 de la manzana 1 incluyendo los accesos peatonales entre los mismos.

En general, aunque no se evidenciaron procesos morfodinámicos, se identificaron algunas condiciones desfavorables que podrían desencadenar procesos locales en sitios puntuales; ahora bien, el principal detonante en el desarrollo es la intervención antrópica, que está enfocada a la reconformación del terreno por las adecuaciones realizadas en la implantación de viviendas, que modifican las condiciones iniciales de esfuerzos a los que se encuentra sometido el suelo, aun así no se descarta que en un escenario crítico, los sismos y la precipitación o infiltración de agua al suelo, puedan contribuir como detonantes de movimientos en masa.

Por todo lo anterior, en el desarrollo se debe prestar atención a las condiciones en las que se ejecutan las intervenciones antrópicas como cortes y rellenos para implantación de estructuras.

A continuación, se presenta la descripción del resultado de la zonificación de amenaza del desarrollo, que se puede apreciar en detalle en el Anexo 1 (Mapa De Zonificación De La Amenaza Por Movimientos En Masa)

ZONA DE AMENAZA ALTA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

El área categorizada en Amenaza Alta por Movimientos en Masa abarca un 2% del desarrollo, y se localiza al Nor-Este del desarrollo, en la zona de espacio público localizada en la intersección entre las vías carrera 86A y la Peatonal 1, en donde hay un talud vertical de aproximadamente 2m de altura en el cual se identificaron rellenos en la parte superior para la reconformación de 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

vía peatonal la cual está sin estructura de andén y por tanto hay infiltración de agua directa de escorrentía superficial.

Este talud producto del corte realizado para la implantación de viviendas, no cuenta con medidas de estabilización.

Adicionalmente se observa que en la parte inferior del corte, hay una vivienda que aunque no hace parte del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), puede estar expuesta en caso de materializarse un desprendimiento de suelo, a presiones resultantes del impacto del suelo desprendido o acumulaciones de suelo que puedan tapar o causar algún daño a la infraestructura de la fachada posterior.

En la Tabla 14, se describe la localización de la zona en espacio público en amenaza alta.

Tabla 14 Espacio Público que presenta amenaza alta en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Localización
2	Intersección entre carrera 86A y Peatonal 1

ZONA DE AMENAZA MEDIA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

Las áreas categorizadas en Amenaza Media por Movimientos en Masa abarcan un 81% del polígono. Corresponden a laderas que localmente presentan una pendiente moderada sin evidencias de inestabilidad actual y que eventualmente si se realiza una modificación de las condiciones actuales de la ladera, podrían ser susceptibles a la generación de movimientos en masa. Se precisa que los senderos peatonales se encuentran en su mayoría dentro de este nivel de amenaza. (Véase la Tabla 15).

Tabla 15 Predios que presentan cobertura en amenaza media en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Predios
1	1 a 13
2	1 a 6

**Los predios con cobertura parcial en amenaza media – baja, se referencian dependiendo de su relevancia específica.*

ZONA DE AMENAZA BAJA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

Las áreas categorizadas en Amenaza Baja por Movimientos en Masa abarcan un 17% del polígono y corresponden específicamente a dos áreas dentro del desarrollo, la primera se localiza en la parte alta de la ladera en donde la pendiente es baja, y se encuentra la vía de la carrera 86, adicionalmente no se presenta infiltración directa de agua superficial ya que la vía se encuentra pavimentada y no se presentan procesos de inestabilidad ni daños en el pavimento.

La segunda área con zonificación de amenaza baja, comprende los predios 7, 8, 9, en esta zona la pendiente es baja, y en general se localizan construcciones de 3 y 4 niveles, y

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

adicionalmente el camino peatonal entre el predio 9 y el predio 6 se encuentra en concreto, evitando la infiltración directa de aguas de escorrentía superficial, en esta zona no se registran evidencias de inestabilidad actual. (Véase la Tabla 16).

Tabla 16 Predios que presentan amenaza baja en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Predios
2	7, 8 y 9

**Los predios con cobertura parcial en amenaza media – baja, se referencian dependiendo de su relevancia específica.*

9 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad se puede expresar como la relación entre la exposición y la resistencia al fenómeno amenazante, donde la exposición es el grado en el que un sistema o sus elementos componentes están sometidos a la acción de un fenómeno potencialmente peligroso (solicitación) y la resistencia es la capacidad de los elementos expuestos para enfrentar y amortiguar los efectos de su acción (fragilidad).

El análisis de vulnerabilidad se basó en el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone y modificada por Soler et al (INGEOCIM, 1998). Esta evaluación incluye los siguientes aspectos:

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda, y el nivel de exposición ante ésta.
- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo del inventario de viviendas.
- Cálculo de los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).
- Zonificación por Vulnerabilidad Física ante fenómenos de remoción 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

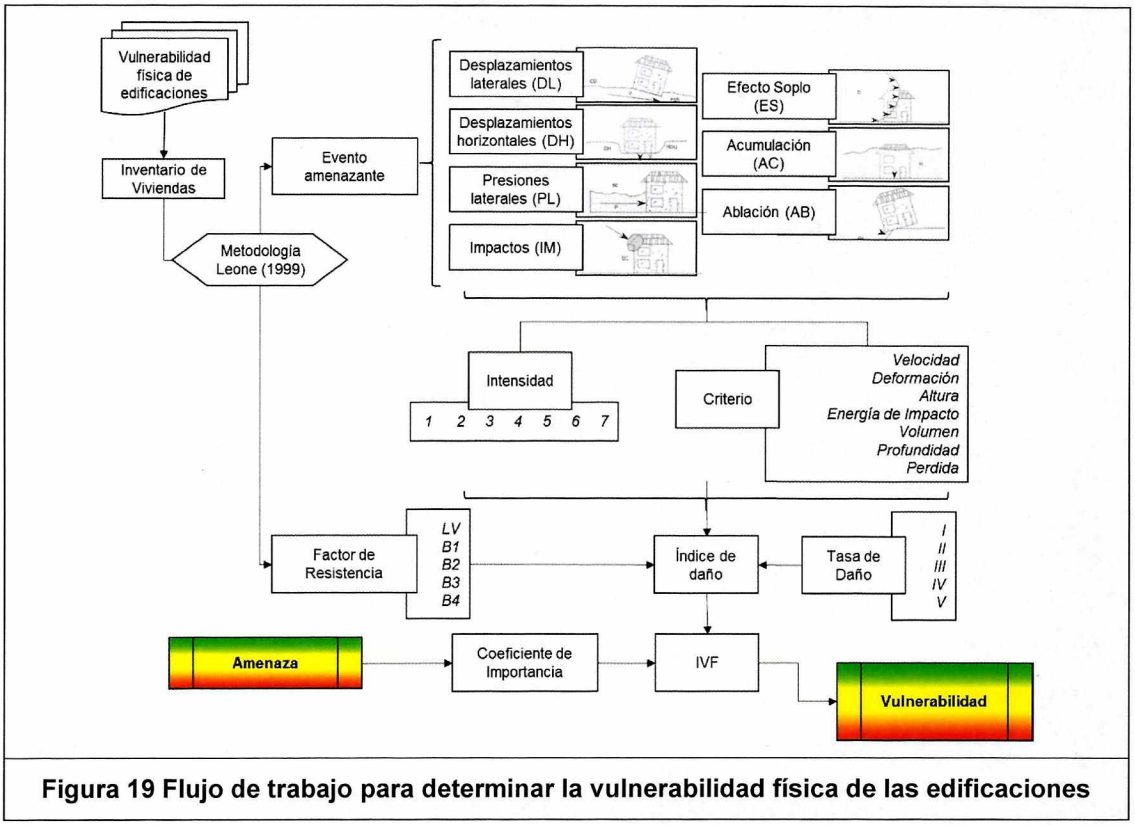


Figura 19 Flujo de trabajo para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las viviendas se determinó la tasa de daño de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda (resistencia del elemento expuesto); en la Tabla 17 se presenta la matriz de daño utilizada.

Tabla 17 Matriz de daño utilizada (Tomada de Leone 1996). Relación solicitación, tipología y tasa de daño

	Clase de solicitación	Tipología de vivienda			
		B1	B2	B3	B4
Impactos IM	EC1	0.1	0.1	0.05	0.05
	EC2	0.6	0.5	0.4	0.3
	EC3	0.9	0.8	0.7	0.6
	EC4	1.0	1.0	1.0	1.0
Ablación AB	PA1	0.2	0.1	0.05	0.05
	PA2	1	0.8	0.6	0.6
	PA3	1.0	1.0	1.0	1.0
	PA4	1.0	1.0	1.0	1.0
Empujes laterales PL	SC1	0.6	0.6	0.6	0.6
	SC2	0.7	0.7	0.7	0.7
	SC3	1.0	1.0	1.0	1.0

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) se pueden presentar las siguientes solicitaciones:

- Los predios 5 al 13 de la manzana 1, y los predios 1 al 8 de la manzana 2, pueden estar sometidos a desplazamientos verticales, por dos factores principales; el primero es por la localización especifica del predio, es decir cuando el predio se ubica en zonas con pendientes bajas o moderadas en donde los desplazamientos podrían verse reflejados en daños ligeros a medios con fisuras de muros o reparaciones no urgentes. El segundo factor aplica cuando al presentarse una deformación de suelo, predomina el componente vertical con la influencia directa de la carga propia de la estructura (en construcciones de hasta 4 niveles), en la que podría verse reflejado en daños ligeros en los muros de las estructuras.
- Los predios 3 y 4 de la manzana 1, pueden llegar a presentar presiones de tierra (empujes - PL), por la presencia de cortes para la implantación de viviendas, y por la contigüidad entre las mismas; estas presiones podrían verse reflejadas en daños ligeros como fisuras en los muros de cerramiento de las estructuras.
- Los predios 1 y 2 de la manzana 1 pueden presentar desplazamientos laterales que podrían versen reflejados en daños ligeros no estructurales.
- El predio 9 de la manzana 2, corresponde a un lote vacío.

En la Figura 20 se puede observar para las edificaciones del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) el porcentaje de predios en función de cada tipología, así como el número de pisos. Esta información es producto de la visita de campo realizada al desarrollo en mención.

De acuerdo con la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó un predominio de viviendas con calidad regular (B2 ≈ 64%) que corresponde a edificaciones con construcciones tradicionales, o en mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente, compuestas principalmente por estructuras de uno y tres niveles.

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

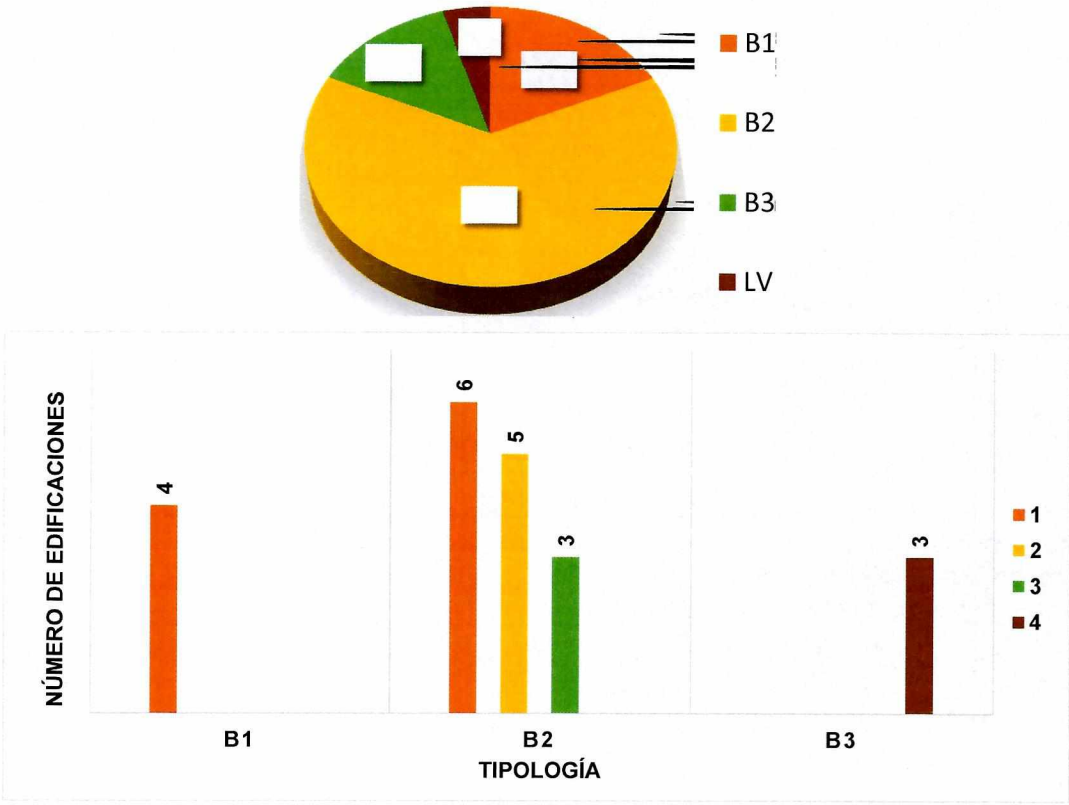


Figura 20 Número de pisos de las edificaciones en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

La probabilidad de ocurrencia de los procesos potenciales y su naturaleza demandan resistencias diferentes ante cada tipo de solicitación; como se mencionó, las solicitaciones pueden ser por desplazamientos verticales, desplazamientos laterales, y empujes laterales. Por tales razones y por las características estructurales que presentan las viviendas en el desarrollo, estas ofrecen una moderada resistencia ante las eventuales solicitaciones. A continuación se define la condición de vulnerabilidad física del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante):

Vulnerabilidad Media: Abarcan el 48% de las edificaciones, con tipologías de mampostería confinada, semi confinada o prefabricadas, que se caracterizan por la posibilidad de estar sometidas a desplazamientos de suelo por deformaciones superficiales, o presiones laterales debidas a los empujes del suelo en el trasdós de los muros de cerramiento de las construcciones, en donde adicionalmente se han construido viviendas contiguas de más de dos niveles.

Vulnerabilidad Baja: Abarcan el 52% de las edificaciones; se caracterizan por estar sometidas a desplazamientos verticales leves, sobre tipologías de mampostería semi confinada con presencia de algunos elementos estructurales.

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

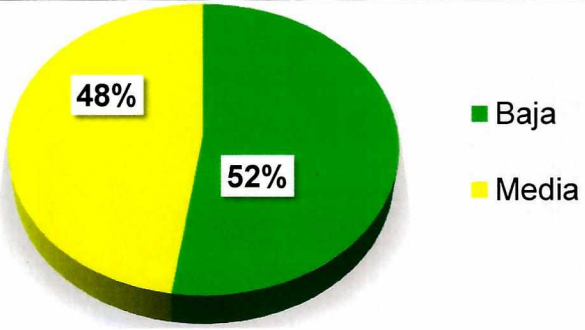


Figura 21 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

10 EVALUACIÓN DE RIESGO

Teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos, en este caso las edificaciones, y considerando la zonificación de amenaza presentada previamente, se realiza la evaluación del riesgo.

El riesgo corresponde a la estimación cualitativa de las consecuencias físicas, representadas por las posibles pérdidas de las edificaciones debido a los procesos de remoción en masa que se presenten en el sitio estudiado; para ello se usó una matriz de doble entrada "Matriz de Amenaza y Vulnerabilidad", mostrada a continuación:

Tabla 18 Clasificación del riesgo

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

10.1 RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

Como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que los predios del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) cuentan con una categorización de riesgo bajo y medio.

Tabla 19 Condición de riesgo en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Riesgo	Manzana	Predios	Número de predios
Medio	1	1 al 13	13
	2	1 al 6.	5
Bajo	2	7 y 8	2

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

Los predios no construidos (lotes vacíos y zonas de cesión) no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos existentes para su análisis y evaluación. A continuación se señalan los predios que no presentan elementos expuestos:

Tabla 20 Predios sin elementos expuestos en el desarrollo en el Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Predio	Número de Predios
2	9	1
Zonas cesión, y vías		-

10.2 OTRAS CONDICIONES DE RIESGO

- Teniendo en cuenta el origen informal de las edificaciones existentes en el desarrollo, hay incertidumbre en relación con la vulnerabilidad estructural de las mismas frente a la amenaza sísmica; por lo anterior, es necesario que los propietarios adelanten los actos de reconocimiento de edificaciones ante las autoridades competentes y así garantizar que las edificaciones se lleven al cumplimiento de las normas urbanísticas y de construcción vigentes y presenten un comportamiento adecuado frente a las cargas que se puedan originar por movimientos sísmicos.
- Para nuevas construcciones en el desarrollo, el propietario deberá solicitar la licencia de construcción conforme la normatividad vigente, con el fin de garantizar que todas las edificaciones del desarrollo estén en condiciones óptimas de estabilidad, en cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10 o la norma que la actualice o modifique.

11 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta la Zonificación de Amenaza detallada anteriormente en el presente documento y resaltando su importancia como producto final para la gestión del territorio, es preciso aclarar las debidas justificaciones basadas en antecedentes históricos y condiciones actuales del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) de la Localidad de Suba.

En la zonificación de la Amenaza se tuvieron en cuenta los materiales geológicos que conforman las laderas, sus formas, sus pendientes, la cobertura y uso de suelo, así como la posibilidad de procesos morfodinámicos, que sirvieron de herramienta 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 Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), se encuentra en amenaza baja (17 %), media (81 %) y alta (2 %) por movimientos en masa.

La zonificación de amenaza que más se presenta en el desarrollo, es la amenaza media con un peso del 81 % respecto a la totalidad del polígono. Está zonificación fue asignada teniendo en cuenta no solo que actualmente no se presentan procesos activos, sino también que en la ladera se han realizado cortes y rellenos para implantación de viviendas; adicionalmente la pendiente

de la ladera en su mayoría es moderada, también hay algunas vías peatonales que están sin estructura de andén, y en general no hay un adecuado manejo de agua de escorrentía superficial.

Para el área de espacio público, con zonificación de amenaza alta en donde hay un corte vertical aledaño a la zona de la carrera 86A y la Peatonal 1, y en el cual podría presentarse desprendimiento del suelo de relleno que se dispuso para la conformación de la vía, se recomienda que se realicen las acciones pertinentes para la estabilización mediante obras de protección y de control del aporte de agua superficial y subsuperficial con estructuras de captación conducción y recolección de aguas.

El desarrollo se encuentra en una zona que no presenta cobertura de "Amenaza de Inundación por Desbordamiento", pues no presenta quebradas o corrientes de agua con flujo permanente, por tanto la exposición de las construcciones ante estos eventos es inferior a la considerada como baja y por consiguiente la vulnerabilidad y el riesgo están igualmente en esta condición.

Ante la amenaza por movimientos en masa, se analizan las condiciones de exposición de las viviendas, encontrando que los posibles factores de exposición son las presiones laterales, posibles desprendimientos de suelo y desplazamientos producto de la acción antrópica que se ha adelantado y ha modificado las condiciones iniciales de la ladera.

El análisis de vulnerabilidad se realizó bajo la consideración de un escenario de deformaciones superficiales. Las estructuras predominantes presentes en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) son viviendas prefabricadas, viviendas en mampostería semi confinada y vivienda con sistema estructural aporticadas, tipologías que representan una condición de fragilidad media en el análisis de vulnerabilidad propuesto anteriormente. Como resultado de la combinación de factores como la fragilidad de las viviendas y exposición a la amenaza por movimientos en masa del sector, la vulnerabilidad es Media y Baja para las construcciones de los predios del desarrollo.

La categorización de Riesgo tuvo en cuenta la convolución de la Amenaza categorizada como Baja, Media y Alta con la vulnerabilidad de las edificaciones (fragilidad y exposición), reconociendo en algunos casos la posibilidad de procesos en una zona del polígono; en consecuencia el riesgo del desarrollo se establece en categoría Media.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER evaluó las condiciones de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), requerido para el procedimiento de Legalización establecido por el Decreto 476 de 2015, encontrando que la legalización de las zonas y predios en amenaza alta o riesgo alto mitigable, debe quedar condicionada a la implementación de las medidas de reducción de la amenaza y riesgo.

Se encontró que el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) de la localidad de Suba se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza por movimientos en masa baja (17 %), media (81 %) y alta (2 %) por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 1 (Mapa de Amenaza). Los predios construidos dentro del desarrollo se encuentran en una zona categorizada en riesgo bajo (6.3 %), medio (93.7 %) por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 3 (Mapa de Riesgo).

Las zonas de cesión, se encuentran en una zona de amenaza baja, media y alta por movimientos en masa, y no se encuentran expuestas a inundación por desbordamiento. La zona de cesión

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

conformada por la carrera 86 se encuentra en amenaza baja, y las zonas de cesión que corresponde a las vías peatonales, se encuentran en su mayoría en un nivel de amenaza media.

Los predios construidos dentro del desarrollo se encuentran en una zona categorizada en riesgo medio (100 %), tal como se presenta en el Anexo 3 (Mapa de Riesgo).

Tabla 21 Predios en riesgo medio en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
1	1 al 13	Zona de pendiente moderada, sin evidencias de inestabilidad actual y que eventualmente si se realiza una modificación de las condiciones actuales de la ladera, podrían ser susceptibles a la generación de movimientos en masa de carácter superficial. Se recomienda a los propietarios garantizar el adecuado manejo y conducción del agua potable; así como la adecuada entrega de aguas sanitarias y pluviales a las redes públicas. De igual forma se debe garantizar la idoneidad de las correspondientes instalaciones interiores con el fin de evitar alguna infiltración al terreno. Se recomienda evitar la disposición de escombros de construcción sobre las vías carrera 86A y peatonal 1. Así mismo en cumplimiento del artículo 17 del Decreto Nacional 1203 de 2017, posterior al proceso de legalización, en el trámite de las licencias de construcción o reconocimiento se debe dar cumplimiento a lo establecido en el reglamento de la Norma Colombiana de Sismoresistencia-NSR-10 y a lo establecido en la Resolución Distrital 110 de 2010. De forma complementaria y en función de su viabilidad, para las viviendas que aplique vulnerabilidad media, se recomienda realizar una evaluación estructural que permita disminuir su vulnerabilidad, así como implementar obras para el manejo de aguas superficiales.
2	1 al 6	

Tabla 22 Predios en riesgo bajo en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
2	7 y 8	Zona de pendiente baja, sin evidencias de inestabilidad actual, y en donde se localizan construcciones de 3 y 4 niveles; adicionalmente en las vías peatonales generalmente no hay infiltración directa de agua de escorrentía superficial, aun así se recomienda implementar obras para el manejo de aguas superficiales.

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 las zonas de espacio público en amenaza alta se recomienda:

Tabla 23 Zonas de espacio público con amenaza alta en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Localización	Observaciones y Recomendaciones
Costado Nor-Occidental de la Manzana 2.	Se recomienda a la Alcaldía Local de Suba, desde su competencia, realizar obras de pavimentación, así como obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, así mismo se debe garantizar la estabilización del talud de corte localizado en la esquina de la carrera 86A y la peatonal 1, lo cual debe estar soportado en estudios técnicos adecuados, con el fin de evitar que se deterioren las condiciones físicas de la zona.

Para el predio en zona en amenaza baja, que no presenta condición de riesgo por no estar construido, y la zona de cesión en zona de amenaza media se recomienda:

Tabla 24 Predios con amenaza baja en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
2	9	El predio en el momento de la visita se encuentra con cerramiento en el costado frontal, y en medio de dos construcciones, adicionalmente presenta cobertura de amenaza baja, pero no presenta riesgo por no contar con elementos expuestos. En caso de que se quiera proceder a dar desarrollar infraestructura, se deben adelantar estudios geotécnicos específicos requeridos para el trámite de las licencias de construcción, que efectúen las recomendaciones específicas para evitar afectaciones a los predios e infraestructura pública aledaña durante la etapa constructiva y final, en función de la NSR-10 y el Decreto 340 de 2012 ó la normatividad que modifique o reemplace, dando especial interés al título H.

Tabla 25 Predios con amenaza media en el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
Zonas de cesión	Zona de cesión	Zona de pendiente baja, sin evidencias de inestabilidad actual y en donde se recomienda adelantar e implementar las acciones necesarias con las entidades competentes para adecuar las vías de acceso así como la implementación de obras de drenaje y manejo de aguas superficiales ya que se advierte la posibilidad de deterioro que podría generar inestabilidad en el terreno.

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 condiciones intrínsecas de las laderas del sector, tal como se han descrito en el presente documento, definen una sensibilidad media a cualquier intervención o modificación del medio físico; por esto se requiere que cualquier acción que se adelante en el sector del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) esté lo suficientemente soportada en estudios geotécnicos específicos y diseños adecuados.

Adicionalmente se recomiendan las siguientes actuaciones:

- Mantener las recomendaciones del CT - 8349 de legalización respecto a los predios construidos en zonas de amenaza media y baja y categorizados con riesgo medio y bajo, que aunque no cuentan con condicionamientos o restricciones para su uso, deben tener presente las siguientes recomendaciones al tratarse de predios localizados en zonas de pendiente moderada que 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 superficiales que puedan interferir de manera negativa en las condiciones de estabilidad de los rellenos mencionados.

  En las construcciones que evidencian una alta fragilidad, asociada a su tipología, en caso que se pretenda realizar modificaciones y/o ampliaciones, estas deberán realizarse con base a estudios estructurales y geotécnicos que den cumplimiento al actual Reglamente Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

- A los propietarios de los predios localizados al oeste del polígono, en el caso de construir, se recomienda realizar un estudio geotécnico y de cimentaciones que cumpla con los requisitos establecidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 10 y en especial lo establecido en el Título H de las mismas. Dicho estudio debe contemplar la evaluación de la estabilidad geotécnica de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes; para los cortes del terreno, se tendrán en cuenta los empujes de tierra generados por condiciones morfológicas, los esfuerzos inducidos por eventos sísmicos, así como las sobrecargas generadas por las edificaciones y vías adyacentes.

- A los propietarios de los predios, garantizar el adecuado manejo, conducción del agua potable y entrega de las aguas sanitarias, lluvias y superficiales a las redes públicas, (la adecuada entrega de agua lluvias y superficiales aplica para las viviendas en donde hay red pluvial), ya que el inadecuado manejo puede deteriorar las condiciones de estabilidad del terreno. Igualmente, adecuar las correspondientes instalaciones interiores, para evitar su infiltración al terreno y conectarlas a las redes públicas.

- A la Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de las redes oficiales de acueducto y alcantarillados sanitario y pluvial, así como de las obras de captación de aguas superficiales, además verificar la adecuada conexión de las correspondientes instalaciones de las viviendas a dichas redes oficiales.

- A 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 puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, deberán de tener en cuenta los antecedentes y la calificación de amenaza de la zona a intervenir y los sectores aledaños, definida en el presente concepto. Conforme con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, y concordante con el Articulo 42 de la Ley 1523 de 2012 deberán realizar un análisis

específico de riesgo con base en estudios técnicos específicos contextualizados a la problemática existente y realizar los análisis de riesgos que incluyan las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector y/o la prestación de servicios públicos. Asimismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales de las entidades públicas y privadas con jurisdicción en el Distrito Capital y de las competencias territoriales de la Alcaldía Local de Suba, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

- Todos los predios del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), deben acoger por parte de los propietarios, la normatividad vigente, en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a diseños estructurales y 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.
- Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, complementar las obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran: mantenimiento y construcción de red de acueducto y alcantarillado, así como obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, obras de protección de laderas, pavimentación de vías; todo esto con el fin de minimizar el deterioro de las condiciones actuales de estabilidad geotécnica del desarrollo.
- 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 la Alcaldía Local de Suba en el marco de lo señalado en el numeral 9º artículo 86 de Decreto 1421 de 1993, lo normado en el artículo 135 de la Ley 1801 de 2016, modificado por el artículo 10 del Decreto 555 de 2017, artículo 2.2.6.1.4.11 del Decreto 1203 de 2017, realizar desde de sus competencias el correspondiente control urbanístico.

13 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de Legalización del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante) 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 la visita 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.

El alcance del concepto técnico emitido por el IDIGER en cumplimiento de sus funciones, da como resultado una zonificación de amenaza y riesgo para el desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante), pero no emiten un juicio de causalidad, toda vez que las verificaciones se realizan a través de inspecciones visuales, con las limitaciones propias de este tipo 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

actuaciones, que en todo caso están orientadas a identificar la posibilidad de la ocurrencia de daños graves o irreversibles a las vidas, a los bienes y derechos de las personas.

El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio, adicional a lo anterior en algunos sectores los procesos de urbanismo enmascaran los posibles procesos de remoción en masa.

14 ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la Legalización del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante):

- Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)
- Anexo 2.Mapa de Vulnerabilidad por movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante)
- Anexo 3 Mapa de Riesgo por movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto La Toma Parte Restante).

15 APROBACIONES

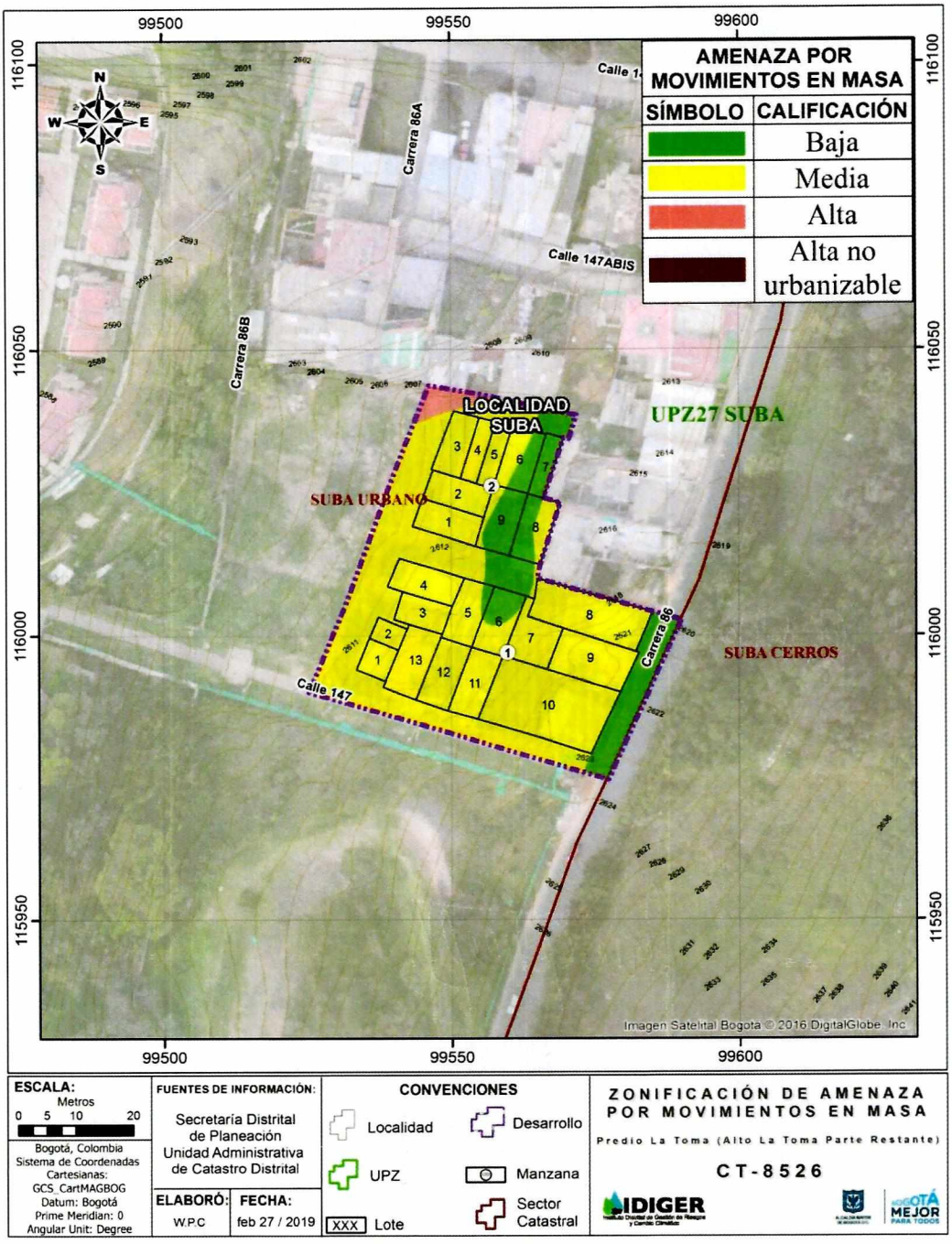
15.1 Elaboró:	15.2 Revisó:
RUBBY VANESA BALLESTEROS G. Ingeniera Civil 15202-268390 BYC ***Profesional de Conceptos para Planificación Territorial***	**LUIS ERNESTO MONTAÑEZ DÍAZ** Profesional Especializado 222 Grado 23 ***Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial***

15.3 Revisó y Avaló:

JESÚS GABRIEL DELGADO SEQUEDA
Profesional Especializado 222 Grado 29
Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial

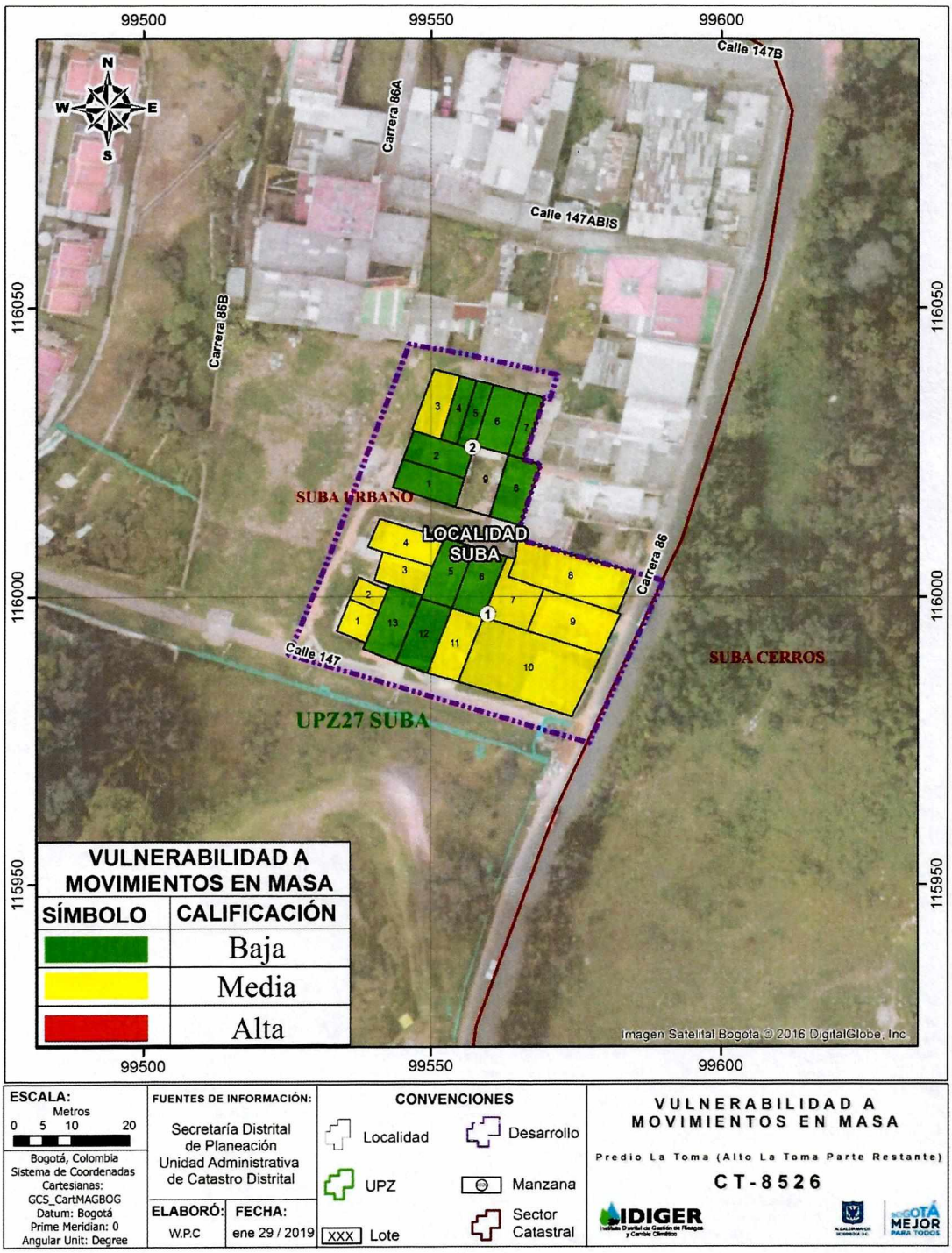
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto la toma parte restante



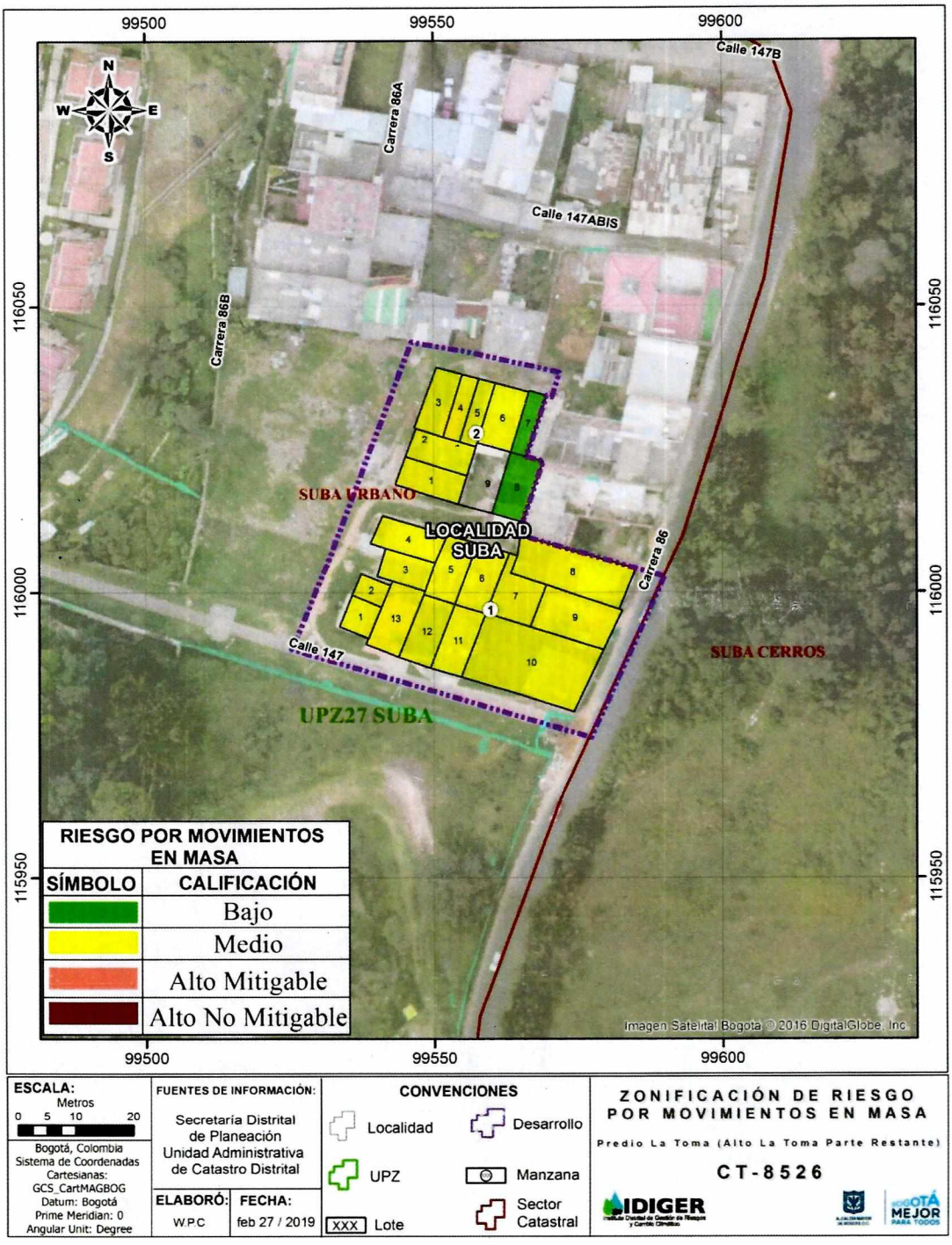
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Anexo 2 Mapa de vulnerabilidad por movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto la toma parte restante)



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 riesgo por movimientos en masa del desarrollo Predio La Toma (Alto la toma parte restante)



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