1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8512**
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-106417
1.5 RADICADO DE SOLICITUD	2018ER18737

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	5. Usme
2.3 UPZ / UPR:	61. Ciudad Usme
2.4 DESARROLLO:	Campo Verde
2.5 ÁREA (ha):	0,849536
2.6 FECHA DE VISITA:	11 y 18 de diciembre de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	28 de diciembre de 2018
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas observadas al momento de su elaboración, que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del desarrollo Campo Verde de la localidad de Usme, y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por movimientos en masa. Debe considerarse como una herramienta para la toma de decisiones dentro del proceso de Legalización del citado desarrollo.

Se emite como respuesta del radicado IDIGER 2018ER18737 realizado por la 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 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

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 desarrollo Campo Verde los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono del mencionado desarrollo.

- Este concepto evalúa las condiciones de riesgo por movimientos en masa con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios.
- Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto técnico están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en las bases de datos del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático – SIRE y del IDIGER y en las características físicas observadas durante las inspecciones visuales llevadas a cabo en el sector donde se localiza el desarrollo Campo Verde, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo, que en caso de presentarse, harían necesaria una nueva actualización.

5 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo Campo Verde se encuentra ubicado en la localidad de Usme. Este desarrollo tiene un área de 0,849536 ha, y se localiza en el sector catastral de Centro Usme Urbano y en la UPZ 61. Ciudad Usme, como se presenta en la Figura 1.

El acceso a la zona donde se localiza el desarrollo se realiza a través de la Av. Carrera 3 en sentido sur hasta la Calle 136A Sur, y se avanza en sentido occidente hasta llegar a la Calle 136 Sur que permite el ingreso al barrio por el costado sur.

Los límites del desarrollo son los siguientes:

- Norte: Calle 135 Sur y con la Quebrada la Taza. Respecto a los desarrollos urbanísticos, limita con el barrio Ciudadela El Oasis.
- Oriente: Carrera14 F.
- Sur: Calle 136 A Sur. Respecto a los desarrollos urbanísticos, limita con el Conjunto Residencial Metro 136 Usme.
- Occidente: Se encuentra a aproximadamente a 100m del Rio Tunjuelo.

El desarrollo Campo Verde se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas GCS-CartMAGBOG Datum Bogotá (Tabla 1):

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el desarrollo Campo Verde, localidad de Usme

Norte (m)	86.730	a	86.920
Este (m)	94.700	a	94.925

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo Campo Verde suministrada por la SDHT para la legalización del desarrollo, de acuerdo con la cual, éste abarca seis (6) manzanas y cincuenta y un (51) predios. La distribución del desarrollo se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Predios por Manzana en el desarrollo Campo Verde

Manzana*	Número de Predios	Predios*
1	16	1-16
2	17	2-18
3	4	1-4

Manzana*	Número de Predios	Predios*
4	5	1-5
5	1	1
6	8	1-8

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

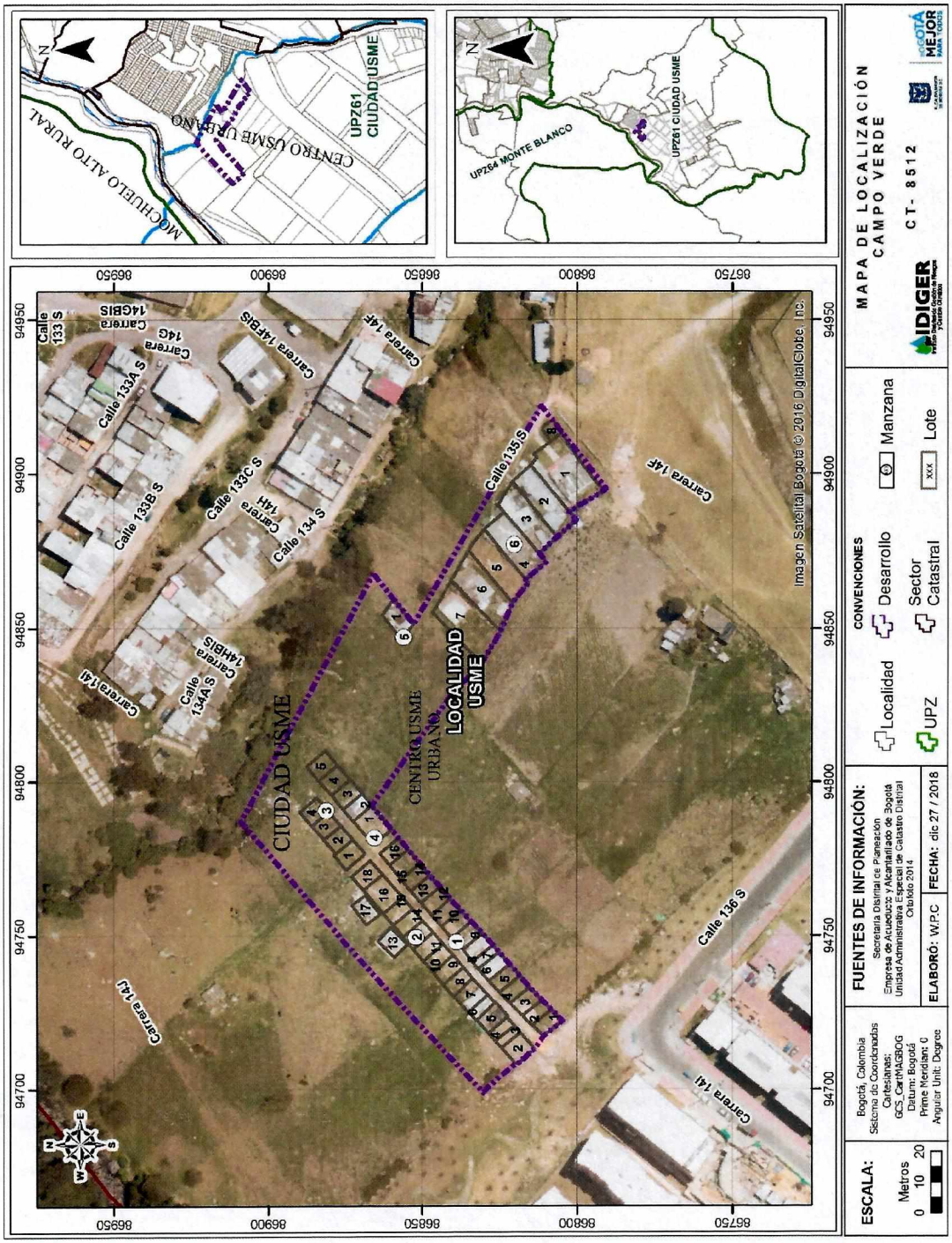


Figura 1. Localización general del desarrollo Campo Verde, Localidad de Usme

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

6 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), el cual define el desarrollo Campo Verde en zona de amenaza alta y media por movimientos en masa según el citado plano normativo, cuya escala de salida es 1:5.000 (Ver Figura 2).

Adicionalmente, de acuerdo con el plano normativo de "Amenaza de inundación por desbordamiento" del Decreto 190 de 2004, actualizado mediante Resolución 1631 de 2018, el área donde se localiza el desarrollo Campo Verde presenta amenaza de inundación por desbordamiento con una categoría inferior a la considerada como baja.

A continuación, se relacionan en la Tabla 3 los documentos técnicos emitidos por el IDIGER para predios y sectores aledaños del desarrollo Campo Verde, mediante los cuales se describen cronológicamente los procesos de remoción en masa identificados, las posibles causas y las recomendaciones dadas por el IDIGER para mejorar las condiciones físicas del sector y reducir las condiciones de riesgo. Así mismo en la Figura 3, se observa la localización de los antecedentes del asentamiento Campo Verde.La información en mención se encuentra registrada en el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo y Cambio Climático de Bogotá D.C. – SIRE del IDIGER.

Tabla 3. Listado de conceptos técnicos y diagnósticos técnicos emitidos por el IDIGER en el perímetro y en los sectores aledaños del desarrollo Campo Verde.

Identificación	Localización /Fecha	Descripción
CT-2947	Barrio Ciudadela el Oasis/Septiembre 9 de 1998	El barrio Ciudadela el Oasis se localiza hacia la parte media de la vertiente oriental del Rio Tunjuelo, geológicamente se encuentra cerca al eje del Sinclinal de Usme y sobre depósitos de origen fluvial. Este desarrollo presenta amenaza alta hacia el costado suroriental, una zona de amenaza media que representa el 50% del área y una zona d amenaza baja del 40%. El sector presenta una vulnerabilidad física media con densidad de construcción baja. El grado de riesgo por movimientos en masa para todo el barrio es medio, sin embargo, en las zonas de amenaza alta se recomendó adelantar estudios detallados cuando se pretenda dar uso urbano, en caso contrario, debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva.
DI-1283	Barrio Ciudadela el Oasis/ Mayo 15 de 2001	Se observa en la parte alta de la ladera hundimientos en los andenes y fisuras en los pisos de las viviendas construidas, debido a asentamientos del terreno; mientras en la parte baja y media de la misma, se presentan grietas en el pavimento de la cancha de baloncesto e inclinación de los arboles existentes. El muro en gaviones iniciado para la construcción de la banca en la Cra 3A Bis, no presenta asentamientos, ni deformaciones, siendo posible continuar con su construcción. En el rio Tunjuelo y en la quebrada La Taza se han generado fenómenos de socavación lateral y de fondo, por lo que se recomendó la implementación de medidas correctivas que eviten afectación alguna las obras existentes en sus proximidades.

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

<table>
<tr><td>DI-2095</td><td>Barrio Ciudadela el Oasis/ Agosto 13 de 2004</td><td>Se presentó un deslizamiento en la margen derecha de la Quebrada “La Taza”, el cual fue causado por la socavación lateral del cauce. La inestabilidad corresponde a un deslizamiento superficial que involucro un volumen aproximado de 1.5 m^3 de material orgánico y parte de un estrato compuesto por cantos de arenisca. Se observaron grietas de tracción que indicaran la posibilidad inmediata o a corto plazo de la generación de un proceso retrogresión que pudiese llegar a afectar las viviendas aledañas, no se generó represamiento en la quebrada.</td></tr>
<tr><td>DI-5197</td><td>Calle 134 Sur N 3A-40/ Marzo 30 de 2011</td><td>Se presentó un deslizamiento rotacional, con una altura de 3m y una longitud de 80m ubicada en la zona de recreación a la altura de la Calle 133C Sur con carrera 3C. El material movilizado es de aprox. 370 m^3, y al momento de la inspección no afecto las viviendas adyacentes a la ladera. Se concluyó que la estabilidad estructural de las viviendas de la siguiente tabla se encuentra comprometidas en el corto plazo debido al posible avance retrogresivo del proceso identificado en el sector, por lo que fueron evacuadas y recomendadas para que fueran incluidas con prioridad técnica (1) al programa de reasentamiento.
<table>
<tr><th>No.</th><th>Dirección</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Calle 134 Sur # 3 A - 40</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Calle 133 C Sur # 3 C - 11</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Calle 134 Sur # 3 A - 22</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Calle 134 Su # 3 A - 46</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Calle 134 Sur # 3 A - 36</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Calle 134 Sur # 3 A - 28</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>RO-66741</td><td>Calle 135 Sur N 3C-42/Diciembre 4 de 2013</td><td>Se describe una vivienda que se emplaza en una ladera de pendiente cercana a los 25°, sobre la cual no se identificaron procesos de remoción en masa. Se anota que hacia la parte baja de la ladera y a una distancia longitudinal de 15m aproximadamente se encuentra la quebrada la Taza. La vivienda evaluada presenta hacia su costado sur taludes de corte, sin medidas de contención y sin sistemas para el manejo de la escorrentía superficial y subsuperficial. Se concluyó que la estabilidad estructural y la habitabilidad de la vivienda ubicada no se encuentran comprometidas al momento de la correspondiente visita técnica, por fenómenos de remoción en masa.</td></tr>
<tr><td>DI-7330</td><td>Calle 134 Sur N 14F – 47/ Agosto 13 de 2014</td><td>Para el emplazamiento de la vivienda se implementaron taludes de corte de tendencia vertical. En la visita técnica se evidenciaron hundimientos y filtraciones de agua en los muros de cerramiento al interior de la vivienda. Entre las posibles causas se encuentra la carencia de sistemas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial del talud de corte que se ubica hacia este costado, así como la posible filtración de aguas de escorrentía provenientes de la parte alta de la ladera. Se concluyó que la estabilidad y habitabilidad de la vivienda no se encuentra comprometida ante procesos de remoción en masa de carácter local y/o general.</td></tr>
</table>

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

DI-10584	Ubicado en un lote de gran extensión- Calle 134 N 14H-55 Sur/ Mayo 3 de 2017	Se presentó un movimiento en masa que se localiza en la zona verde de un predio de gran extensión y que ha generado daños en el terreno, tales como depresiones y hundimientos en toda su área de influencia, generando daños directos en la vivienda ubicada en el costado sur del movimiento. La vivienda presenta daños estructurales importantes relacionados con asentamientos diferenciales asociados a las deformaciones que ha presentado el terreno por el movimiento en masa contiguo. Se concluyó que la funcionalidad de la zona verde donde se presenta el movimiento en masa del predio de gran extensión de la Calle 134 N 14 H-55 Sur, se encontraba comprometida. Así mismo la estabilidad estructural y la habitabilidad de la vivienda emplazada en el predio de gran extensión se encuentran comprometida en la actualidad ante cargas normales de servicio por las afectaciones generadas por el movimiento en masa identificado en el sector.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto técnico para la legalización del desarrollo Campo Verde de la localidad de Usme, se realizó visita técnica al sector, los días 11 y 18 de diciembre de 2018, para verificar y validar la información existente. A partir de esta visita el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento y no estimó necesaria la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en este sector.

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

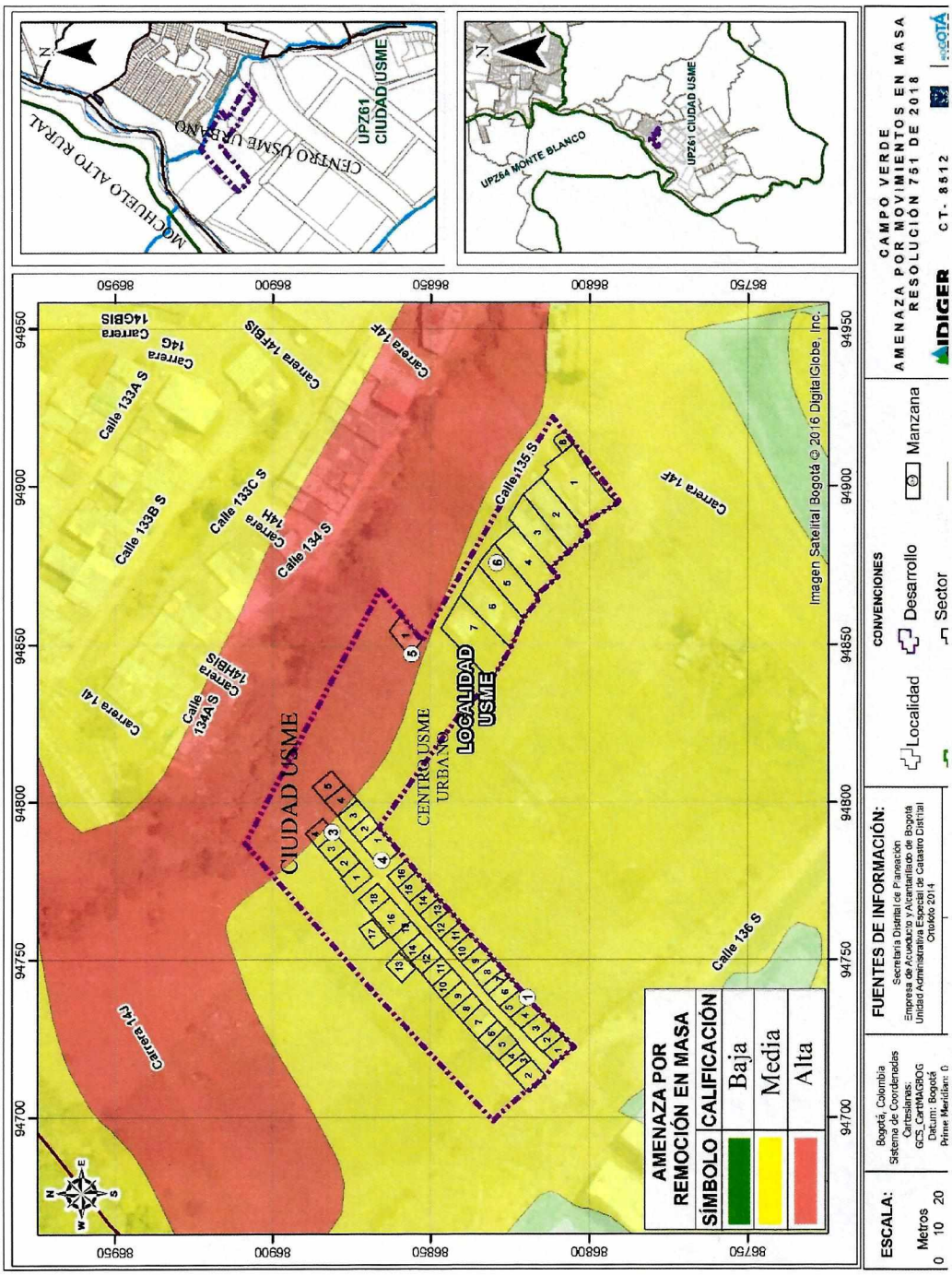


Figura 2 Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa de acuerdo con la Resolución 0751 de 2018

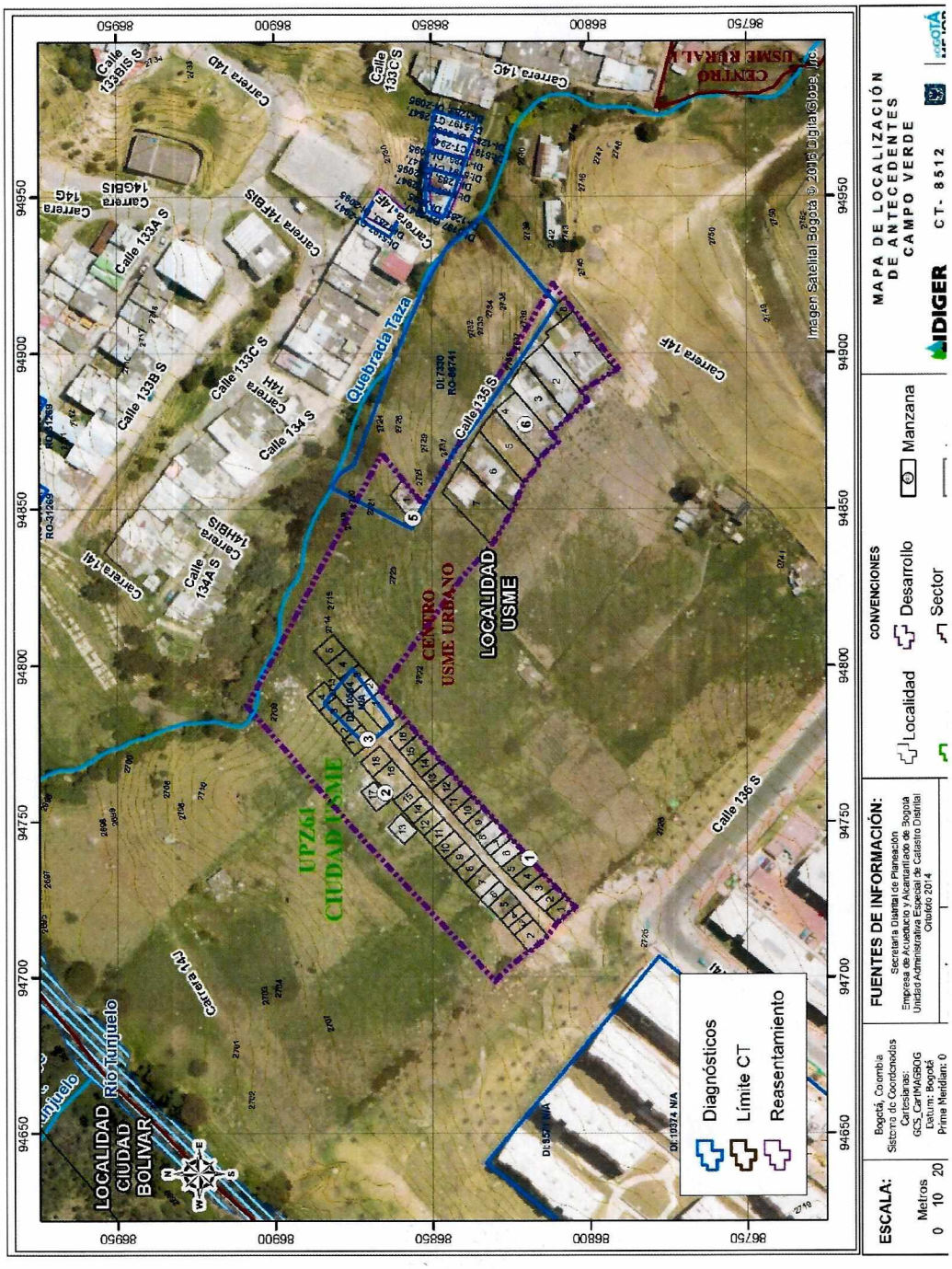


Figura 3 Localización de antecedentes en el desarrollo Campo Verde.

7 DESCRIPCIÓN FISICA DEL SECTOR

El desarrollo Campo Verde presenta forma de "L" con un lado paralelo a la Quebrada la Taza y el otro paralelo a la Carrera 136 Sur. Este mismo se localiza en una pendiente moderada sobre laderas de acumulación correspondientes a la Formación Marichuela. El asentamiento no presenta consolidación, el 71% de los predios se encuentran construidos; las viviendas son predominantemente de 2 pisos, siendo la mayoría construcciones en mampostería simple sin confinamiento o con confinamiento deficiente.

La zona no presenta vías peatonales y vías vehiculares pavimentadas, así como tampoco presenta un sistema de manejo de aguas lluvias. Se identificó que el asentamiento tiene cobertura de servicios públicos de energía eléctrica, gas natural y servicio de acueducto, sin embargo, se evidenció que no cuenta con un sistema de alcantarillado, por lo que las aguas servidas se vierten por mangueras directamente sobre la ladera.



Fotografía 1. Vista del sendero peatonal ubicado al Nororiente del desarrollo, sin estructura de pavimento y sin obras de captación de escorrentía superficial.



Fotografía 2. Vista de la zona verde que se encuentra hacia la parte posterior de la Manzana 4 donde se observó la presencia de un proceso activo tipo deslizamiento.



Fotografía 3. Entrega inadecuada de aguas directamente sobre el terreno, carente de un sistema de conducción que evite la infiltración de esta al subsuelo.

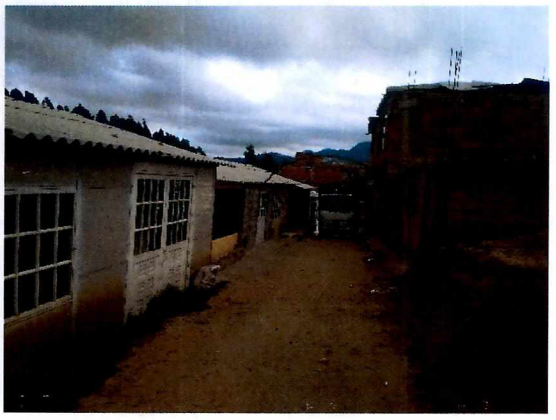


Fotografía 4. Vista de la parte Norte de la Manzana 3 donde se observa la Quebrada la Taza y una zona verde con un manejo inadecuado de escombros, los cuales se depositan directamente sobre la ladera.

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 5. Sendero peatonal de pendiente moderada con una precaria estructura de pavimento y sin obras de captación de escorrentía superficial.



Fotografía 6. Vista de la Calle 136 Sur. Es una vía interior del desarrollo que se encuentra sin estructura de pavimento y sin obras para el manejo de escorrentía superficial. A lo largo de esta vía se están adelantando construcciones de algunos predios.

8 EVALUACIÓN DE AMENAZA

8.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia 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 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); el plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

El sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad 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, 1988. Modificado por González ,1997) considera las siguientes variables:

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

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)
Uso del suelo y cobertura vegetal (U)	Sismicidad (S)
Drenaje (D), analizado como Hidrografía	Erosión (E)
Procesos dinámicos, como criterio para calibración en campo	

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.

Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro castiga a cualquier otra estimación. Partiendo de lo anterior y considerando 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 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 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 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 de susceptibilidad 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 Campo Verde de la localidad de Usme.

8.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

8.2.1 GEOLOGÍA

El desarrollo Campo Verde se encuentra ubicado al oriente del trazo del eje del Sinclinal de Usme, a unos 100 m aproximadamente en línea recta. Litológicamente se encuentra sobre la Formación Marichuela. Localmente se observaron rellenos antrópicos, depósitos de escombros sin compactación, depósitos aluviales de la Quebrada la Taza y depósitos de deslizamiento, que se describen a continuación.

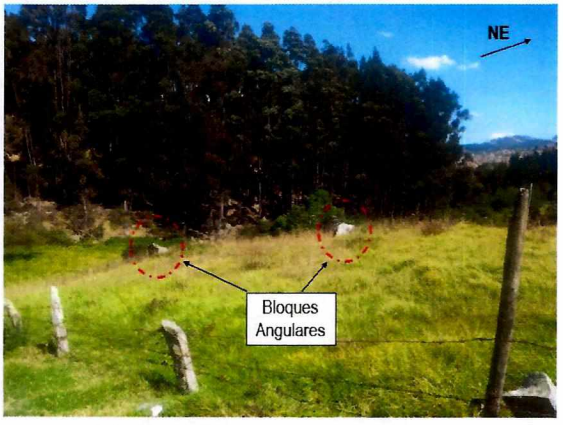
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

8.2.1.1 Estratigrafía

Formación Marichuela (Ngm): Depósito de flujo torrencial, matriz soportado, constituido por gravas y arenas envolviendo clastos angulares a redondeados que pueden alcanzar tamaños de cantos y bloques. Esta unidad presenta una morfología suavizada, con lomas alargadas en dirección del antiguo flujo. Las características anteriormente descritas se observan en las siguientes Fotografía 7 y 8.



Fotografía 7. Se observan bloques de areniscas redondeados desprendidos de la Formación Marichuela.



Fotografía 8. Se observan bloques angulares de la Formación Marichuela.

Depósitos Aluviales (Qal): Depósitos limo arenosos producto de la depositación de material que erosiona y transporta el flujo de agua del cauce de la Quebrada La Taza sobre la Formación Marichuela. Estos depósitos presentan un espesor máximo de 1m, con un bajo a nulo grado de consolidación y se disponen a favor de la pendiente de la ladera.

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. Depósito aluvial en el cauce de la Quebrada la Taza.

Rellenos Antrópicos (Qra): Estos rellenos son realizados por la actividad humana con fines de construcción, nivelación del terreno, conformación de las vías y/o para los cimientos de las viviendas. Se componen principalmente de materiales heterogéneos (arenas y limos), material de la Formación Marichuela, escombros y basuras compactados sobre el terreno. Morfológicamente se presentan como un aplanamiento, su espesor es superior a 1m y se disponen horizontalmente sobre la ladera.



Fotografía 10. Se observan rellenos antrópicos para la conformación de la vía.

Depósito de deslizamiento (Qcd): Se identificaron dos deslizamientos en el desarrollo Campo Verde. Estos depósitos se encuentran asociados a las laderas de pendiente

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

moderada de la Formación Marichuela. Se componen de material limo-arenoso y bloques desprendidos de la misma formación, de hasta 50 cm de diámetro. Presentan un bajo a nulo grado de consolidación, un espesor que oscila entre 3 y 5 m, y se disponen a favor de la pendiente de la ladera. Las características descritas anteriormente se observan en la Fotografía 11.



Fotografía 11. Depósito de uno de los deslizamientos en el desarrollo Campo Verde.

Depósitos de escombros sin compactación (Qe): Depósitos formados por la acumulación de materiales diversos como basuras, desechos y escombros que son dispuestos sobre las laderas sin ningún control y sin ninguna compactación, manteniendo un ángulo de reposo. Presentan un espesor entre 1 y 2m.

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. Depósito de escombros sin compactación en la ladera de la margen izquierda de la Quebrada la Taza

8.2.2 Geología Estructural

Estructuralmente el desarrollo Campo Verde se encuentra emplazado sobre el flanco oriental del sinclinal de Usme, aproximadamente a 100m del trazo del eje de la estructura, la cual está alineada con el cauce del Rio Tunjuelo en esta zona.

- **Sinclinal de Usme**

  Es una estructura asimétrica, cuyo eje tiene una dirección aproximada de N10^{0}E; el núcleo del sinclinal está conformado por rocas de las formaciones La Regadera y Usme, y sus flancos, los cuales se encuentran altamente afectados por fallas, están formados por rocas de las formaciones Bogotá y Guaduas y el Grupo Guadalupe (INGEOMINAS, 2001)

8.2.3 USO DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL

Sobre el polígono del desarrollo Campo Verde se presentan en mayor proporción áreas residenciales y áreas abiertas mayores al 75% de cobertura en pasto, y en menor proporción, accesos vehiculares y peatonales en tierra.

8.2.4 DRENAJE

El desarrollo Campo Verde, se encuentra localizado en la cuenca hidrográfica del rio Tunjuelo, en la microcuenca de la quebrada La Taza; el desarrollo limita al norte con la quebrada la Taza, y al occidente con el rio Tunjuelo, el cual se localiza aproximadamente a

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

115 m, como se observa en la Figura 4. Este asentamiento se encuentra parcialmente en Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA).



Figura 4. Cuerpos de agua en el área de influencia del desarrollo Campo Verde.

La quebrada La Taza presenta una longitud aproximada de 5,98 km, cuya cuenca tiene un área de 251 ha y una pendiente media de 7,5°. Esta quebrada no se encuentra cubierta por los estudios básicos que ha venido adelantando el IDIGER en el marco del proyecto de actualización del componente de gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial, en lo referente al mapa de amenaza por avenidas torrenciales.

Dadas las características morfometricas propias de la cuenca y su cauce principal esta no tiende a presentar eventos de este tipo. Además, no se evidencia material fluviotorrencial reciente en la zona de depositación y de acuerdo al "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, la precipitación media anual de la cuenca es de 1300 mm en la parte alta y 900mm en la descarga del Tunjuelo, por lo que no se puede afirmar que sea una zona de lluvias de alta intensidad.

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 5. Cuenca quebrada La Taza

8.3 EVALUACIÓN DE LOS DETONANTES

8.3.1 FACTOR ANTRÓPICO

La mayor parte del polígono del desarrollo Campo Verde se encuentra intervenido por la acción antrópica, la cual está relacionada con la adecuación de rellenos para accesos viales y nivelación del terreno, redes de acueducto comunitario y redes de alcantarillado no oficial; y accesos viales y peatonales sin pavimentar.

8.3.2 CLIMA

De acuerdo con 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 4. Caracterización climática

PARÁMETRO	VALORES
Estación	UAN Usme
Temperatura media anual:	15,02 ºC
Distribución espacio-temporal de precipitación:	De tipo bimodal (lluvia entre marzo a mayo y octubre a diciembre).
Precipitación media anual:	681 a 685 mm
Precipitación mensual máxima:	27,4 mm en 24 horas
Número de días con lluvia:	215
Humedad Relativa promedio anual:	73,90 %
Brillo Solar:	1100-1200 horas al año
Clasificación climática:	B2-Moderadamente Húmedo

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 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 y se estableció 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 5).

Tabla 5. Umbral de Lluvia acumulada 3 y 7 días. IDIGER

Nivel de Prioridad	Lluvia acumulada 3 días Precipitación (mm)	Lluvia acumulada 7 días Precipitación (mm)
Media	>44	57

De acuerdo al análisis desarrollado, se encontró que no se ha podido comprobar una relación directa entre la lluvia como detonante y la emergencia descrita en el DI-10584.

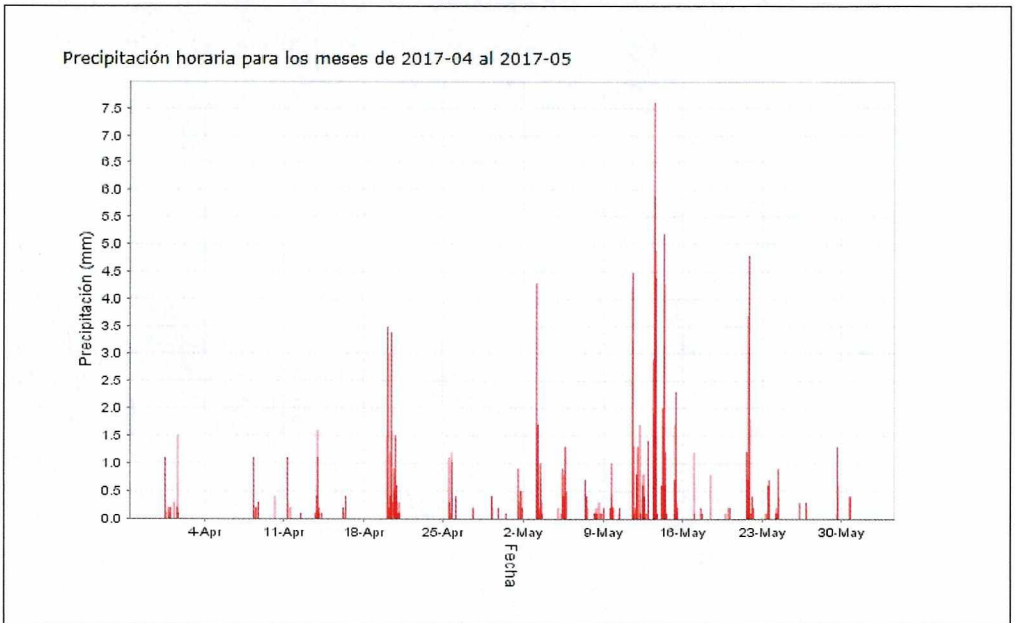


Figura 6. Precipitación horaria registrada para los meses de Abril y Mayo de 2017 de la Estación UAN-Usme

Es de precisar que el agua es un contribuyente de los movimientos en masa, por los cambios en los esfuerzos que puede generar en el suelo mediante las presiones de poros, además de contribuir con la reducción de las propiedades mecánicas y actuar como agente erosivo.

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

8.3.3 SISMO

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 Campo Verde se encuentra en la zona sísmica Depósito de Ladera, cuyo coeficiente de aceleración A_0 es 0.22 g, donde el efecto de sitio esperado es Topográfico; de acuerdo con el Decreto esta aceleración tiene una probabilidad de ser excedida el 10% en un lapso de 50 años.

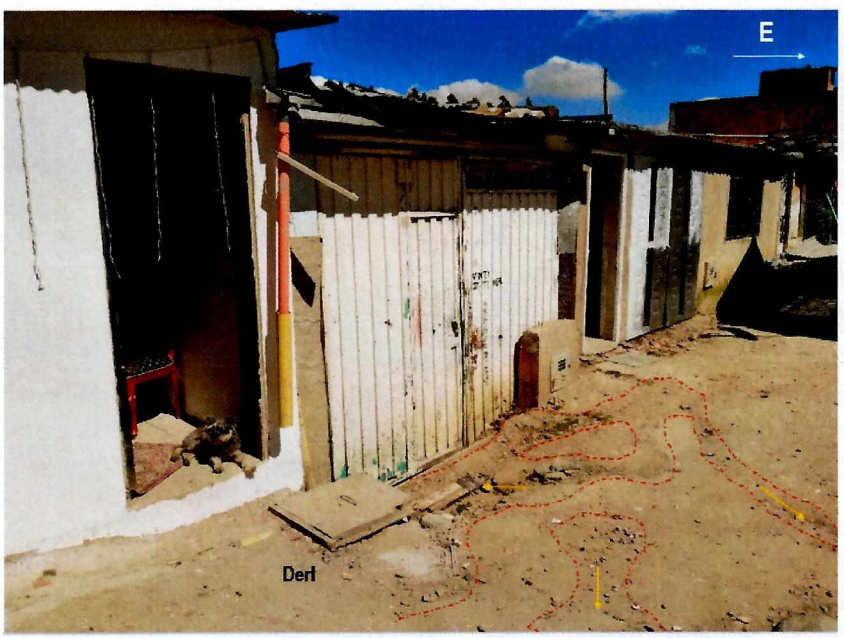
Por otra parte, conforme con la red de acelerógrafos, la estación cercana que le corresponde es Bomberos Marichuela, el código del acelerograma es CMARI, localizado en las coordenadas: latitud 4.512, longitud -74.117 y elevación 2.689, acelerograma instalado desde el año 1997.

Una vez consultado el SIRE del IDIGER, dentro del registro histórico de eventos de movimientos en masa para el sector no se han reportado eventos cuyo detonante principal o contribuyente sea el sismo.

8.3.4 EROSIÓN

Erosión Laminar de grado ligero a moderado (Derl)

Este tipo de erosión laminar se presenta en las vías no pavimentadas, las cuales no presentan una capa de rodamiento que les otorgue impermeabilidad y protección frente a los agentes erosivos como el agua y el viento (ver Fotografía 13).



Fotografía 13. Vía sin pavimentar donde se observa la erosión laminar del desarrollo Campo Verde.

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

8.4 PROCESOS MORFODINÁMICOS

En el área de influencia definida para el desarrollo Campo Verde, a partir de las visitas de campo y de la interpretación de imágenes satelitales, se determinó que en esta se presentan deslizamientos activos (uno de estos reportado en el DI-10584) y procesos erosivos en el cauce de la Quebrada la Taza. Los procesos anteriormente mencionados se describen a continuación y su localización se puede observar en la Figura 6.

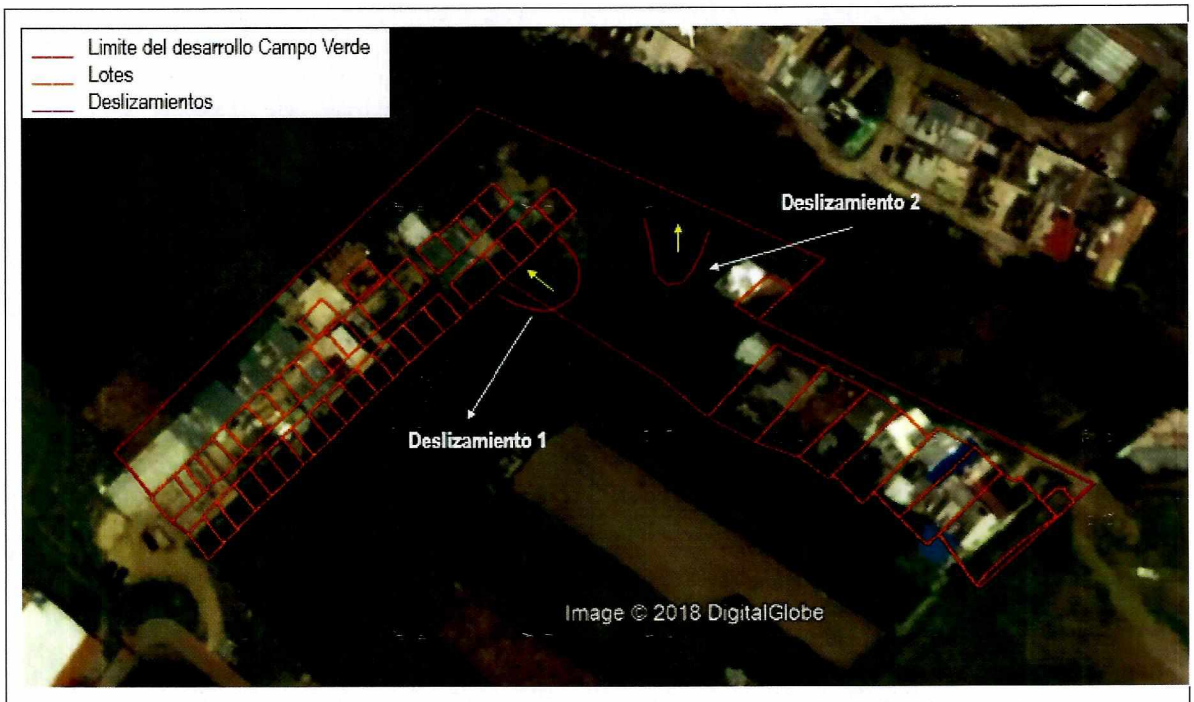


Figura 7. Localización de los deslizamientos activos en el polígono Campo Verde.

Deslizamiento Activo (Ddmi)

Deslizamiento 1: Este deslizamiento se localiza dentro del polígono del desarrollo Campo Verde, presenta un escarpe principal de 60 cm de alto, y otros tres escarpes secundarios, también de 60 cm. La corona del deslizamiento es de aproximadamente 36m de longitud y la distancia de viaje del mismo es de alrededor de 2m. El mecanismo de falla de este deslizamiento posiblemente es rotacional y pudo haber comprometido un volumen de material del orden de 400 m^3. El proceso no da indicios de retrogresión, ya que hacia la parte posterior de la corona no se evidencian grietas. Este movimiento en masa se encuentra activo, esto debido a que según lo observado hay una corona principal que es continúa a lo largo del deslizamiento y que se evidencia que el material se ha seguido moviendo por la presencia de escarpes secundarios que no son continuos entre sí. Parte del material depositado se encuentra en estado de reposo en la pata del talud, adicionalmente, el material que se identifica en el escarpe corresponde a cantos y bloques embebidos en una matriz gravo arenosa, correspondiente a la Formación Marichuela.

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 14. Deslizamiento Activo en el desarrollo Campo Verde.

Deslizamiento 2: Este deslizamiento se localiza en el área de influencia del desarrollo Campo Verde, presenta un escarpe principal de 50 cm de alto, y otros cuatro escarpes secundarios de 50 cm. La corona del deslizamiento es de aproximadamente 36m de longitud. El mecanismo de falla de este deslizamiento posiblemente es rotacional y pudo haber comprometido un volumen de material del orden de 500 m^3 o superior. El proceso no da indicios de retrogresión, ya que hacia la parte posterior de la corona no se evidencian grietas. Este movimiento en masa se encuentra activo, esto debido a que según lo observado hay una corona principal que es continúa a lo largo del deslizamiento, y que se evidencia que el material se ha seguido moviendo por la presencia de escarpes secundarios que no son continuos entre sí. Parte del material depositado se encuentra en estado de reposo en la pata del talud, adicionalmente, el material que se identifica en el escarpe corresponde a cantos y bloques embebidos en una matriz gravo arenosa, correspondiente a la Formación Marichuela.



Fotografía 15. Deslizamiento Activo en el desarrollo Campo Verde.

Socavación Lateral (Dsc): Desprendimiento de material del lecho del canal a causa de la acción erosiva del flujo de agua. Se observa en la quebrada la Taza, hacia la margen derecha. Este proceso se ve intensificado por el vertimiento de aguas en la ladera a través de mangueras.

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. Socavación lateral en la quebrada la Taza.

8.5 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

Considerando la metodología descrita en el Título 8.1 de este documento y todos los parámetros mencionados en el capítulo, se realiza la categorización de amenaza para los predios del desarrollo, como se muestra en el Anexo 1.

Teniendo en cuenta la información presentada anteriormente y las condiciones de amenaza definidas en el presente concepto técnico para el barrio, se presenta la siguiente zonificación de amenaza:

Zona de amenaza media por movimientos en masa

Corresponde a laderas que presentan una pendiente moderada a plana, sin evidencias de inestabilidad actual, y que pueden ser susceptibles a la generación de movimientos en masa (Véase la Tabla 6).

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. Predios en amenaza media en el desarrollo Campo Verde.

Manzana*	Número de Predios	Predios*
1	16	1-16
2	17	2-18
3	1	1
6	8	1-8

Además, se encuentran en amenaza media las zonas verdes 2 y 3, y las vías 2-1,2-2,3 y la mayor parte de la vía 1, a excepción de la parte más al norte que presenta amenaza alta.

Zona de amenaza alta por movimientos en masa

El área categorizada en Amenaza Alta por Movimientos en Masa corresponde a una ladera de pendiente moderada, con una alta susceptibilidad al desarrollo de fenómenos de inestabilidad, y al margen izquierdo de la Quebrada la Taza, y actualmente, con procesos activos (descritos en el numeral 8.4).

Tabla 7. Predios en amenaza alta en el desarrollo Campo Verde.

Manzana*	Número de Predios	Predios*
3	3	2-4
4	5	1-5
5	1	1

Además, se encuentra en amenaza alta la mayor parte de la zona verde 1.

9 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad se basó en el cálculo del denominado 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.
- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo inicialmente 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

9.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone[1] (Tabla 8) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla 9.

Tabla 8. Clasificación utilizada en el sector para determinar la tipología de vivienda.

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

En las Figuras 7 y 8 se presenta la distribución por número de pisos y tipología de los predios que conforman el desarrollo Campo Verde. Este desarrollo cuenta con 36 predios construidos, que corresponden al 71% del total de predios, y las viviendas corresponden a unidades residenciales predominantemente de 2 pisos, y se encuentran construcciones en menor medida de 1 y 3 pisos.

Adicionalmente, teniendo en consideración la clasificación propuesta en la Tabla 8 y la revisión adelantada durante las visitas de campo, se determinó una predominancia de predios con construcciones de regular calidad (B2=61%), y en menor medida predios no construidos (LV=29%) y predios con construcciones de mala calidad (B1 =10%).

[1] *LEONE F., 1996. — Concept de vulnérabilité appliqué à l'évaluation des risques générés par les phénomènes de mouvements de terrain. Thèse de doctorat, Université J. F. Fourier, Grenoble et Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Marseille, 286 p.*

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

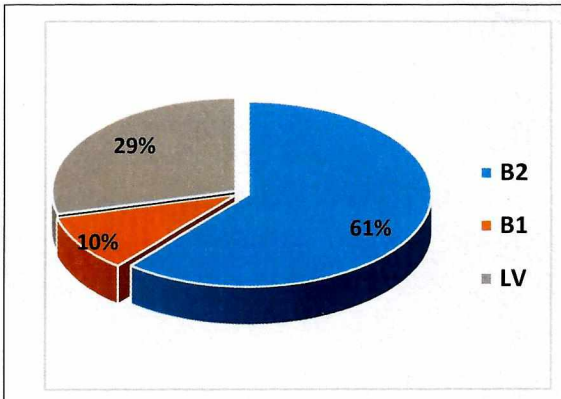


Figura 8. Tipología de las construcciones del desarrollo Campo Verde

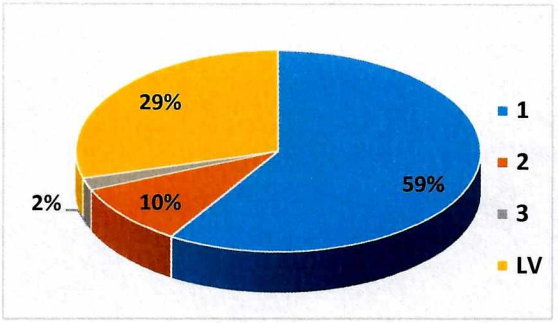


Figura 9. Numero de pisos de las edificaciones en el desarrollo Campo Verde

Tabla 9. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

Tipo de solicitación	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
Desplazamientos laterales	Transporte Deformación Asentamientos Ruptura	Profundidad de la cimentación Arriostramiento de la estructura
Empujes laterales	Deformación Ruptura	Altura de la estructura Profundidad de la cimentación Refuerzo
Impactos	Deformación Ruptura	Refuerzo

9.2 CALIFICACIÓN DE LOS DAÑOS

Para calificar los daños se siguió el criterio del DRM (Délégation aux Risques Majeurs), el cual divide los daños en cinco (5) categorías, tal como se indica en la Tabla 10.

Tabla 10. Clasificación de los daños según el DRM (Tomada de Leone, 1996)

Índice de daño	Tipo de daño	Porcentaje de daño
I	Daños ligeros no estructurales. Estabilidad no afectada.	0.0 - 0.1
II	Fisuras en paredes (muros). Reparaciones no urgentes.	0.2 - 0.3
III	Deformaciones importantes. Daños en elementos estructurales.	0.4 - 0.6
IV	Fracturación de la estructura. Evacuación inmediata.	0.7 - 0.8
V	Derrumbe parcial o total de la estructura.	0.9 - 1.0

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

9.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Teniendo en cuenta la clasificación de daños de la Tabla 10, se asociaron los posibles daños ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla 11 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla 12 se presenta la matriz de daño.

Tabla 11. Criterios de Intensidad de las Solicitaciones (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Criterio de Intensidad
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Vm<m/año
		Rápido	Vm>m/año
	Presiones Laterales	Baja	SC<1/3 SE
		Media	1/3 SE<SC<2/3 SC
		Alta	SC>2/3 SE
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	DV<cm
		Alto	DV>cm
	Impactos	Bajo	Vb<1dm³
		Medio	1dm³<Vb<0,5m³
		Alto	Vb>0,5m³

Donde,

Vm: Velocidad del movimiento.

SC: Superficie de contacto (Altura de acumulación de material).

SE: Superficie expuesta (Altura de la edificación).

DV: Desplazamientos verticales instantáneos.

Vb: Volumen del bloque.

Tabla 12. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Alto	Medio	Medio	Bajo
		Rápido	Alto	Alto	Alto	Medio
	Presiones Laterales	Baja	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Media	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alta	Alto	Alto	Alto	Medio
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Impactos	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
		Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

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

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de la amenaza, se considera que en las viviendas que conforman el desarrollo Campo Verde, se podrían presentar desplazamientos laterales horizontales dominantes y presiones laterales con intensidad media, con tipología de viviendas entre B2 y B1, por lo tanto, el daño para el sector puede ser calificado como medio con base en la Matriz de daño (Tabla 12).

Tabla 13. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo
Bajo	0.05	0.35
Medio	0.35	0.65
Alto	0.65	1.00

La vulnerabilidad se categoriza de acuerdo al valor del IVF, según se precisa en la Tabla 14.

Tabla 14. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa (Tomada de INGEOCIM, 1998).

CATEGORÍA VULNERABILIDAD	CRITERIO
ALTA	IVF total > 0.65
MEDIA	0.35 ≤ IVF total < 0.65
BAJA	IVF total < 0.35

De acuerdo con lo anterior, y considerando que las viviendas del desarrollo Campo Verde, presentan tipología B2 y B1, se estima que se puede presentar nivel de daño medio, que implica valores del IVF entre 0.35 y 0.65, lo que asociaría categoría de vulnerabilidad media.

9.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

La categorización de vulnerabilidad se hace de acuerdo tanto al tipo de solicitación (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda; para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas.

Las anteriores condiciones, sumadas a las características de las implantaciones del desarrollo, permiten concluir que los predios construidos en el desarrollo Campo Verde, presentan vulnerabilidad media ante procesos 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

Tabla 15. Condición de vulnerabilidad en el asentamiento Campo Verde

Vulnerabilidad	Manzana	Número de Predios	**Predios
Medio	1	9	3,6-13
	2	15	2-15,17
	3	1	1
	4	2	1-2
	5	1	1
	6	7	1-4,6-8

9.5 EVALUACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

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, se usó una matriz de doble entrada, mostrada a continuación:

Tabla 16. Clasificación del riesgo

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

De forma general y como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del desarrollo Campo Verde cuentan a nivel predial con una categorización de riesgo medio y alto mitigable.

Tabla 17. Condición de riesgo en el asentamiento Campo Verde

Riesgo	Manzana	Numero de Predios	**Predios
Alto Mitigable	4	2	1-2
	5	1	1
Medio	1	9	3,6-13
	2	15	2-15,17
	3	1	1
	6	7	1-4,6-8

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 verdes) no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos existentes para su análisis y evaluación de vulnerabilidad. A continuación, se señalan los predios que no presentan elementos expuestos:

Tabla 18. Predios sin elementos expuestos en el desarrollo Campo Verde

Manzana	Número de Predios	Predios
1	7	1-2,4-5,14-16
2	2	16,18
3	3	2-4
4	3	3-5
6	1	5

10 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta la Zonificación de Amenaza y Riesgo 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 de desarrollo Campo Verde de la Localidad de Usme.

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. Luego de la evaluación de los anteriores aspectos, se considera que el desarrollo Campo Verde se encuentra en amenaza alta y media por movimientos en masa.

La amenaza alta por movimientos en masa está asociada a la ladera de la margen derecha de la Quebrada Taza, perteneciente a la Formación Marichuela, esta formación se identifica por presentar bloques y cantos embebidos en una matriz limo-arenosa, y por ser matriz soportada, esta última característica la hace muy susceptible a presentar desprendimientos en presencia de agua, puesto que al lavarse el material fino hace que los bloques sean más susceptibles a desprenderse. Así mismo, en esta ladera se observaron dos deslizamientos rotacionales activos, y un depósito de escombros sin compactación, como también se evidencio un mal manejo de aguas, ya que no se observaron estructuras de captación de aguas superficiales y conexiones de aguas servidas al sistema de alcantarillado, por lo que estas últimas se infiltran directamente sobre el terreno.

El área categorizada en amenaza media por movimientos en masa corresponde a la parte de la ladera que presenta una pendiente media a baja sin evidencia de inestabilidad actual, pero que es susceptible a la generación de movimientos en masa.

Por otra parte, el asentamiento está localizado junto a la Quebrada la Taza, la cual por sus características identificadas en la visita de campo y la revisión de la información secundaria disponible se encontró que potencialmente no genera eventos por avenidas torrenciales.

Las estructuras predominantes presentes en el desarrollo Campo Verde son de Tipo B2 (mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente), y representan una condición de fragilidad desfavorable en el análisis de vulnerabilidad presentado anteriormente. Como resultado de la combinación de factores como la fragilidad de las viviendas y exposición a

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

la amenaza por movimientos en masa del sector, se podrían presentar desplazamientos laterales con intensidad media, por lo tanto, se establece una categorización de la vulnerabilidad media para los predios del sector.

De forma general, el análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, producto de la convolución de la amenaza, categorizada como media y alta, con la vulnerabilidad de las edificaciones (fragilidad y exposición), calificada como media, se encontró que el riesgo en el desarrollo Campo Verde es alto mitigable para las viviendas en amenaza alta y medio para las demás.

11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente Concepto Técnico se emite para la Legalización del desarrollo Campo Verde de la Localidad de Usme. Los resultados y conclusiones aquí presentadas deben tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo; asimismo, las recomendaciones consignadas deben ser acatadas por las diferentes entidades responsables en el menor tiempo posible, dentro del proceso de manejo integral de barrios, una vez expedida el Acto de Legalización y formalizada la cesión del espacio público al Distrito Capital.
- El IDIGER realizó el análisis de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa, encontrando que desde el punto de vista de riesgo se considera factible la LEGALIZACIÓN del desarrollo. Los resultados y conclusiones aquí presentadas deben tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.
- Las recomendaciones consignadas deben ser acatadas por las diferentes entidades responsables en el menor tiempo posible dentro del proceso de mejoramiento integral de barrios, sobre los espacios legalizados.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el presente documento técnico se realizan las siguientes recomendaciones:

- Para los predios categorizados en riesgo alto mitigable.

Tabla 19. Predios con riesgo alto mitigable en el desarrollo Campo Verde

Manzana	**Predios	Observaciones y Recomendaciones
4	1-2	• Se recomienda en el corto plazo a la entidad competente retirar el material movilizado con el fin de evitar que el mismo pueda seguir deslizándose con el proceso de inestabilidad y afectar a las viviendas que colindan directamente con el movimiento en masa. Así mismo, se recomienda a la entidad competente realizar los estudios, diseños y obras de contención y drenaje necesarias que garanticen la estabilidad del terreno y de las viviendas en la zona donde se presenta el movimiento en masa, de tal manera que se mitigue la condición de riesgo en el corto plazo.

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 recomienda reforzar estructuralmente las viviendas y los confinamientos de los rellenos de cimentación para implantación, en función de los criterios de la NSR-10 y construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno.
5	1	• Dada la intervención antrópica representada por un talud de corte que se encuentra en contacto directo con los muros en mampostería de la vivienda y por las deficiencias constructivas que presenta la misma, se recomienda a los propietarios realizar los estudios, diseños y obras necesarias que garanticen la estabilidad de la vivienda, de tal manera que se mitigue la condición de riesgo en el corto plazo.

- Para los predios categorizados en riesgo medio.

Tabla 20. Predios con riesgo medio en el desarrollo Campo Verde

Manzana	**Predios	Observaciones y Recomendaciones
1	3,6-13	Se recomienda reforzar estructuralmente las viviendas y los confinamientos de los rellenos de cimentación para implantación, en función de los criterios de la NSR-10 y construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno.
2	2-15,17	
3	1	
6	1-4,6-8	

- Para los lotes vacíos en amenaza alta se recomienda que antes de realizar algún proyecto de construcción se deben efectuar estudios geotécnicos en cumplimiento del Título H del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, o la normatividad vigente, dando trámite a la respectiva licencia.

Tabla 21. Lotes vacíos en amenaza alta en el desarrollo Campo Verde

Manzana	**Lotes vacíos
3	2-4
4	3-5

- Para la zona verde categorizada en amenaza alta se recomienda que antes de realizar cualquier intervención se deben efectuar los estudios geotécnicos detallados.
- Debido a que parte del polígono del asentamiento, en el sector norte, se encuentra localizado sobre la Zona de Manejo y Preservación Ambiental-ZMPA, se recomienda a la Secretaría Distrital de Ambiente revisar a la luz de la normatividad vigente, la ubicación y delimitación del polígono evaluado dentro de la ZMPA.

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 22. Predios localizados sobre la Zona de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada La Taza.

Manzana	Predios
3	2-4
4	2-5
5	1

- Para adelantar obras de infraestructura por parte de las entidades competentes, se deberán tener en cuenta los antecedentes y la calificación de amenaza de la zona a intervenir y los sectores aledaños, definida en el presente concepto, que en concordancia con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, se deben intervenir con base en estudios técnicos específicos acordes a las intervenciones previstas 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. 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.
- Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, complementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran: la pavimentación de vías, la construcción de andenes y obras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía superficial; todo esto con el fin de mejorar las condiciones de estabilidad geotécnica del desarrollo
- A la Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB construir redes oficiales de acueducto y alcantarillados sanitario y pluvial, así como de las obras de captación de aguas superficiales.
- Se recomienda a la entidad competente realizar un monitoreo permanente de las condiciones de estabilidad del terreno en general debido a los dos movimientos en masa identificados en el presente concepto e informar si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen la estabilidad de la ladera.
- 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, ya que pueden 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.
- Todos los predios del desarrollo Campo Verde, deben acoger por parte de los propietarios, la normatividad vigente, en cuanto a trámite de las licencias de construcción o de reconocimiento, 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) o 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.

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 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 Usme 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.

12 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de legalización del desarrollo Campo Verde 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 Campo Verde, 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 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.

13 ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la Legalización del desarrollo Campo Verde:

Anexo 1. Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Campo Verde.

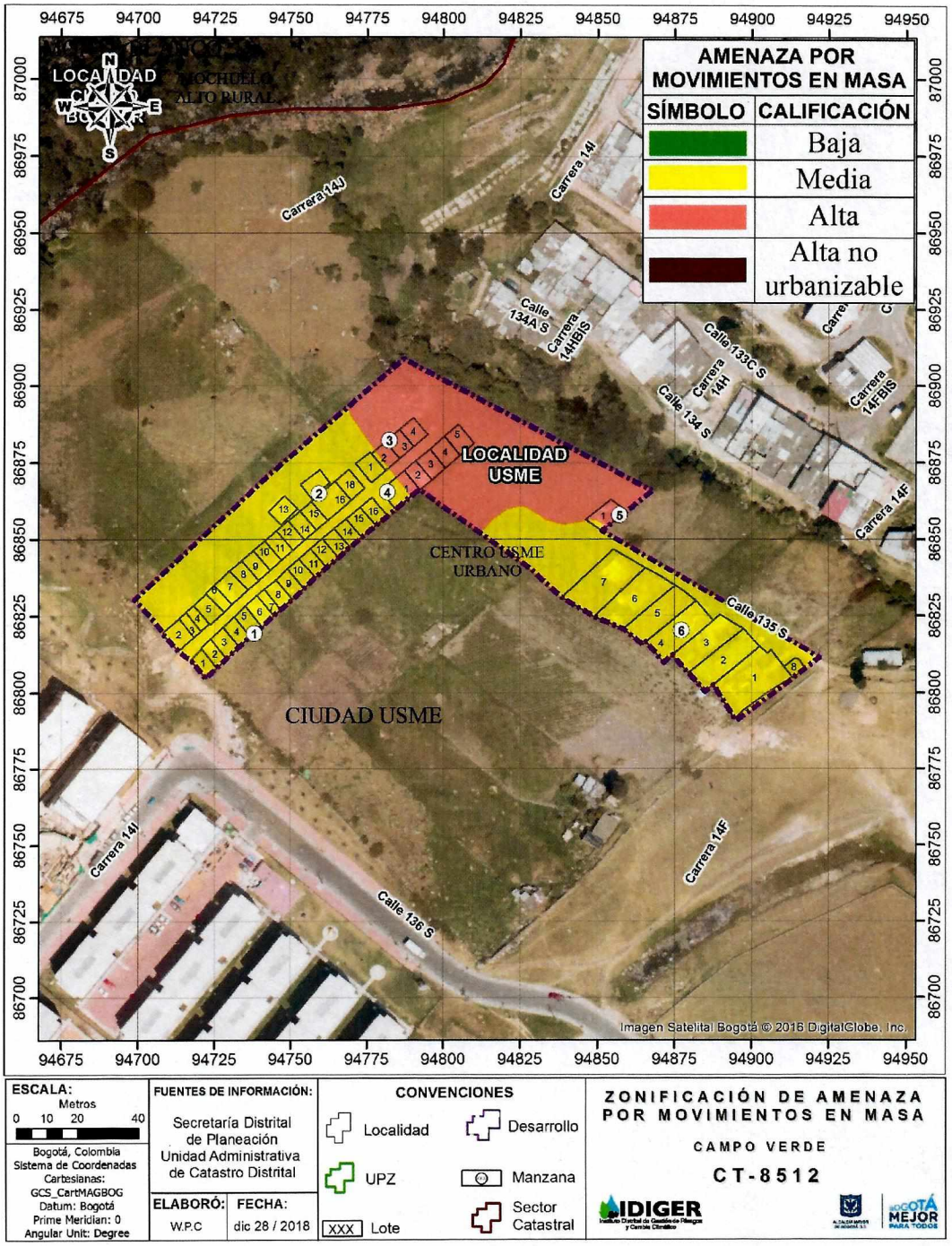
Anexo 2. Mapa de zonificación de vulnerabilidad por movimientos en masa del desarrollo Campo Verde.

Anexo 3. Mapa de zonificación de riesgo por movimientos en masa del desarrollo Campo Verde.

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

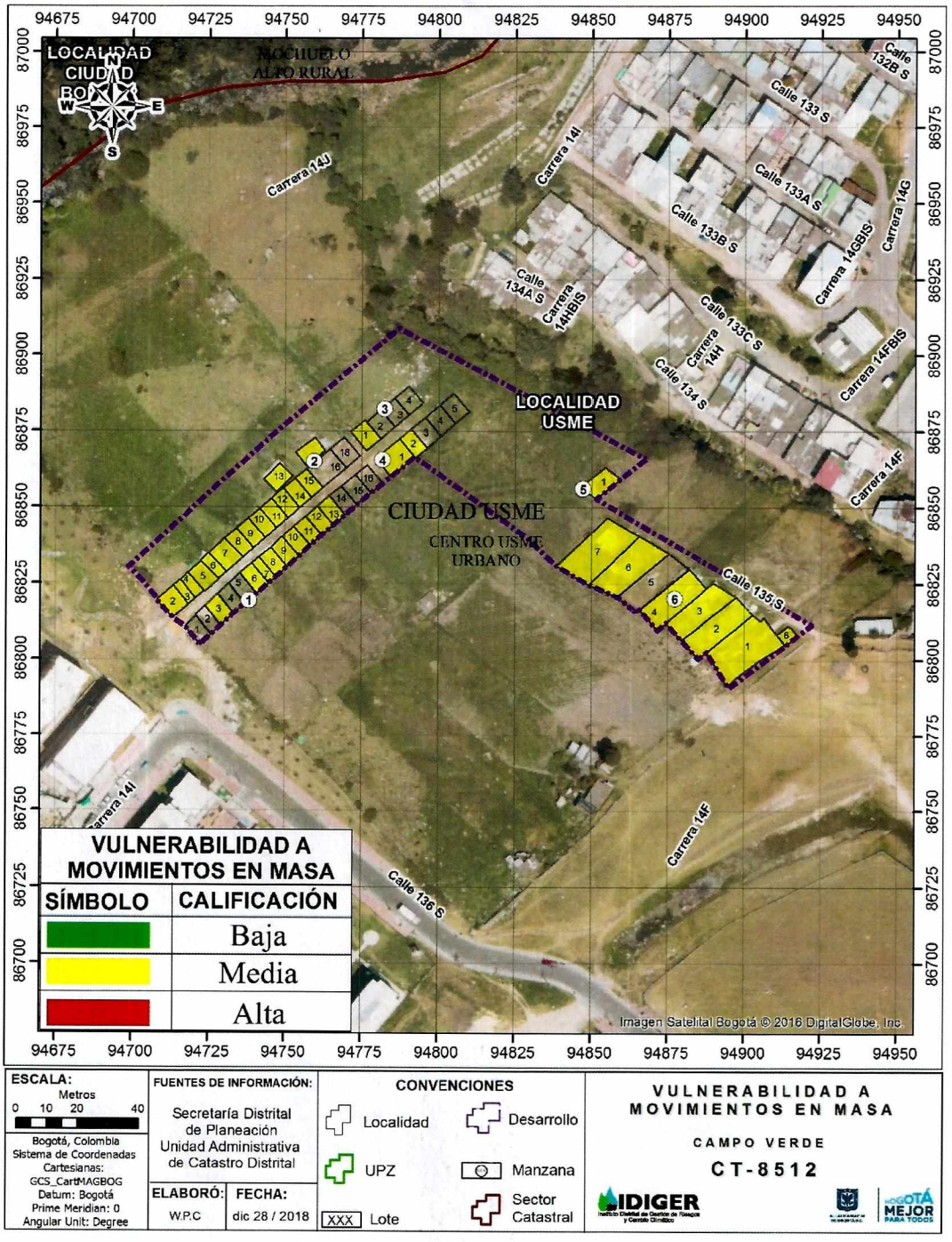
14 APROBACIONES

14.1 Elaboró:	14.1 Elaboró:
LIZ JESSICA OLAYA CALDERON Geóloga, M.P 4069	**CONSUELO SANCHEZ VARGAS** Ing. Civil. Esp. Prevención de Desastres y Esp. En Geotecnia
Profesional de Conceptos Técnicos	*Profesional Especializado de Conceptos Técnicos*
14.2 Revisó	**14.3 Revisó y Avaló**
LUIS ERNESTO MONTAÑEZ DIAZ Profesional Especializado Cod. 222. Grado 23	**JESÚS GABRIEL DELGADO SEQUEDA** Profesional Especializado 222 Grado 29
Grupo de Conceptos para la Planificación Territorial	*Responsable del Grupo de Conceptos para la Planificación Territorial*

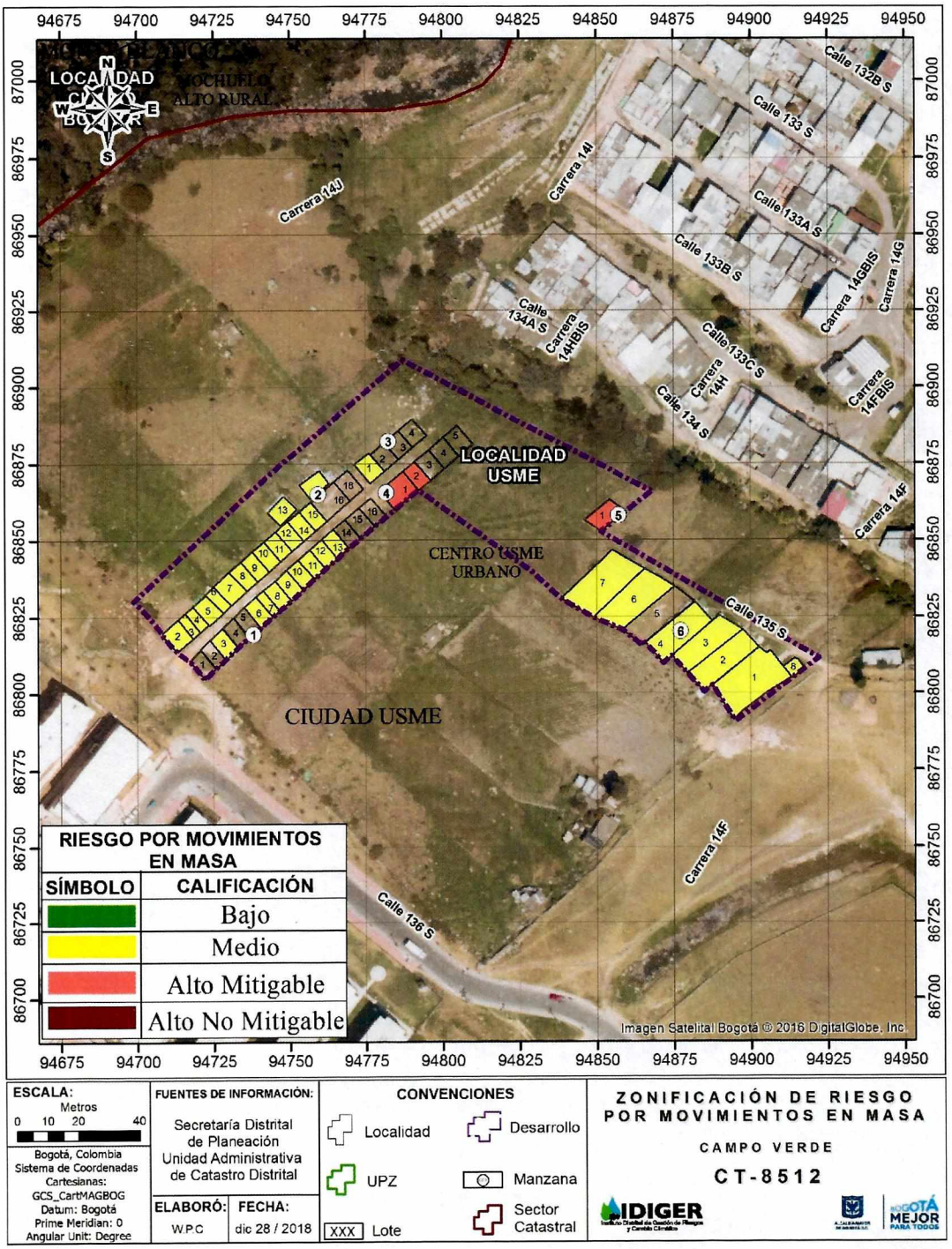


Anexo 1. Mapa de Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa para el desarrollo Campo Verde.

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 Zonificación de Vulnerabilidad por Movimientos en Masa para el desarrollo Campo Verde.



Anexo 3. Mapa de Zonificación de Riesgo por Movimientos en Masa para el desarrollo Campo Verde.