1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.:	CT-8009
1.2 SUBDIRECCIÓN:	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 GRUPO FUNCIONAL:	Conceptos y Certificaciones de Riesgo
1.4 CARTA REMISORIA No.	CR-21270

2. INFORMACION GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Hábitat
2.2 LOCALIDAD:	19. Ciudad Bolívar
2.3 UPZ:	68. El Tesoro
2.4 BARRIO:	**BOGOTÁ CASTILLO GRANDE**
2.5 ÁREA (Ha):	0.79
2.6 FECHA DE VISITA:	24 de Junio de 2015
2.7 FECHA DE EMISION:	31 de Agosto de 2015
2.8 TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa
2.9 VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector.

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 mismo 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 fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo **Bogotá Castillo Grande** se localiza en el sector noroccidental de la localidad de Ciudad Bolívar, la cual se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Bogotá y de acuerdo a la cartografía suministrada por la Secretaria de Hábitat dicho desarrollo se compone de un polígono como se muestra en la Figura 1.

A este desarrollo se llega a través de la Avenida Boyacá y a la altura de la Calle 70C Sur se ingresa hasta la Carrera 17F, luego se dirige hacia el occidente sobre la Calle 74 Sur, para

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

ingresar al desarrollo por la Carrera 17K, ubicación que corresponde al costado norte del desarrollo.

El desarrollo **Bogotá Castillo Grande** se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	94090	a	93940
Este:	92950	a	93070

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte: Barrio Bogotá Sector Tequendama
Oriente: Sectores Catastrales Potreritos y Rincón del Diamante
Sur: Parque Buenavista El Porvenir
Occidente: Predios del desarrollo Bogotá Sur y Quebrada Galindo

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** a escala 1:2.000, suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat Subdirección de Barrios, en el marco del Comité Distrital de Legalización. De acuerdo con la citada base cartográfica el desarrollo abarca ochenta y seis (86) predios distribuidos en cinco (5) manzanas, información que se resume en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo Bogotá Castillo Grande, de acuerdo a la base cartográfica predial de la Secretaría Distrital del Hábitat Subdirección de Barrios

Manzana	Predios
1	1 al 39
2	1 al 14
3	1 al 6 y 8 al 11
4	1 al 12
5	1 al 6 y 8 al 12

5. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta, se empleó el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá - POT), así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE (hoy IDIGER) a través de la firma INGEOCIM Ltda., en 1998.

De acuerdo con el estudio enunciado y con el citado Plano Normativo del POT, el área donde

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 encuentra localizado el desarrollo **Bogotá Castillo Grande**, corresponde con una zona de amenaza **MEDIA y ALTA** por fenómenos de remoción en masa (Figura 1).

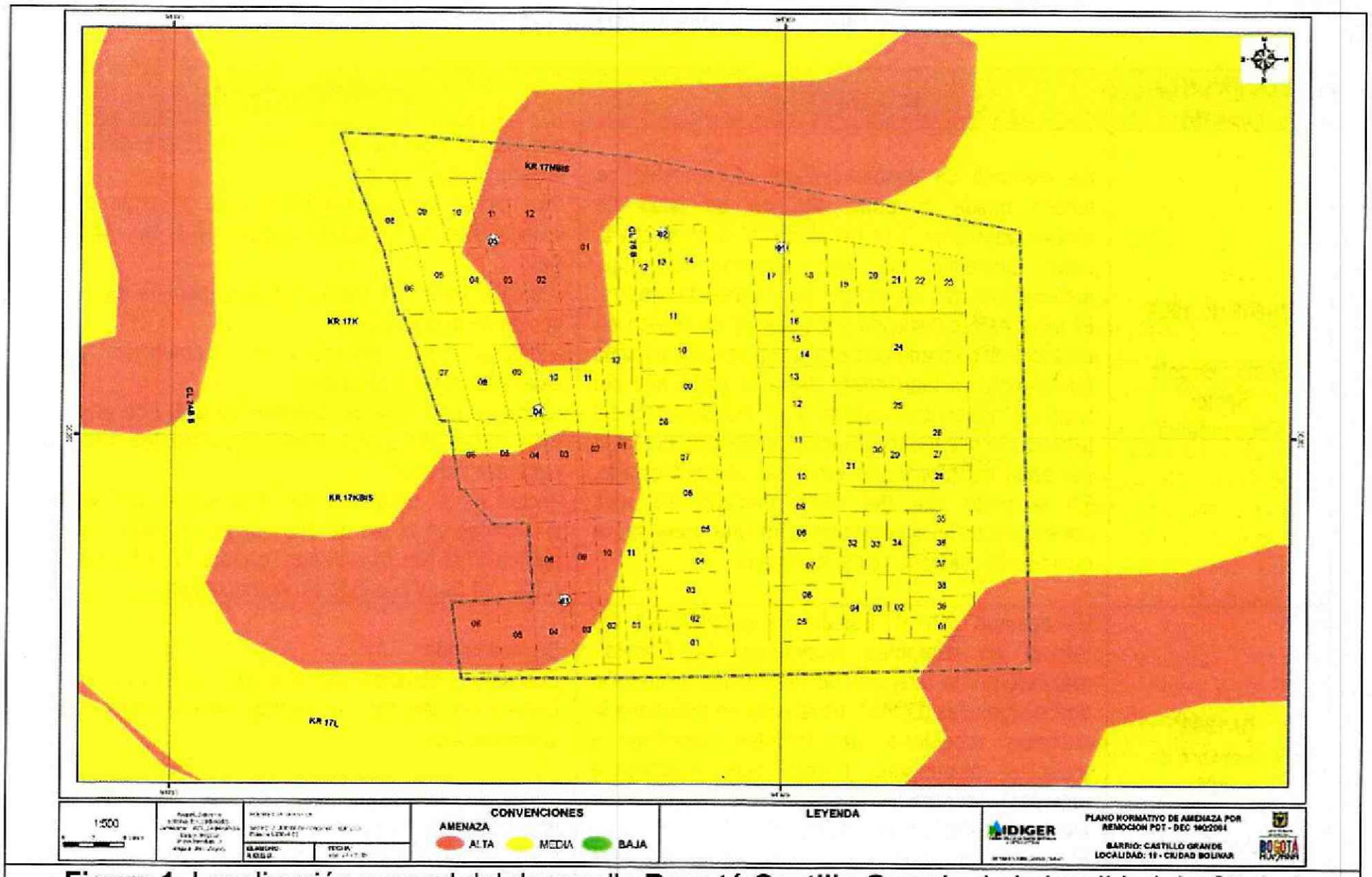


Figura 1. Localización general del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la localidad de Ciudad Bolívar y Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto técnico para la legalización del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la localidad de Ciudad Bolívar, se realizó visita técnica al sector el día 24 de Junio de 2015, para verificar y validar la información existente. A partir de esta visita técnica el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento y no estimó necesaria la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en el sector.

Adicionalmente, se revisó en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), los antecedentes dentro del perímetro del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** y sectores aledaños y se encontró que el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER (antes FOPAE) no ha recibido solicitudes de visita por radicado o eventos de emergencia al interior del desarrollo, por lo que la siguiente tabla se traduce en las visitas realizadas alrededor del mismo, para las cuales se han emitido diversos documentos técnicos. Esta información es incorporada y complementada en el presente concepto, para establecer una secuencia cronológica de eventos y acciones adelantadas por

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

parte del IDIGER, tal como se describe a continuación en las Tablas No 2 y 3, y se referencia en la Figura 2.

Tabla No. 2. Informes de eventos de emergencia generados por el IDIGER, para los sectores aledaños al desarrollo **Bogotá Castillo Grande**

DOCUMENTO / FECHA	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
DI-643 de 1999 Sector: Bogotá Sector Tequendama	Se presentó un desprendimiento de material de relleno desde la parte alta de un talud de aproximadamente 3 m de altura, el cual afectó la parte posterior de una vivienda de tipo semiconsolidado, sin columnas y vigas de amarre. El talud está constituido por material de relleno en contacto discordante con areniscas de color amarillo fuertemente meteorizadas. Hacia la parte alta del talud se observaron grietas y un hundimiento del terreno. Se observa excavación antitécnica del talud por parte del propietario vecino al predio afectado. En la parte alta del talud afectado, se está construyendo la cimentación para una vivienda, la cual resultó afectada por el fenómeno.	-Realizar el retiro de material que se desprendió hacia la parte baja del talud. -No habitar temporalmente la parte de atrás de la vivienda con nomenclatura carrera 17 G No. 74 - 33 Sur. -Demoler parte del muro en piedra pegada que está apunto de desprenderse. -Construir una estructura de contención para estabilizar el talud afectado. -Construir una obra de drenaje (cuneta) que permita manejar las aguas superficiales provenientes desde la parte alta del talud. -Incluir en el programa de reubicación de familias localizadas en zonas de alto riesgo los predios de la carrera 17 G No. 74 - 33 sur, carrera 17 G bis No. 74 A Bis - 14 Sur y uno más sin nomenclatura.
DI-1642 Noviembre de 2002 Sector: Bogotá Sector Tequendama	De acuerdo con el "Estudio de inestabilidad del terreno en diferentes localidades de Bogotá", realizado por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), en la zona se encuentra la sucesión monótona de lodolitas, limolitas y arcillolitas abigarradas (grises, rojas, violáceas y moradas), separadas por bancos potentes de areniscas de la Formación Bogotá (Tpb). El lugar donde se encuentran ubicadas las viviendas de la Carrera 17K Bis No. 74 – 09 y 15 y los lotes No. 30 y 31 de la manzana D, fue definido como zona de Amenaza Alta por fenómenos de Remoción en Masa mediante el Concepto Técnico de Riesgo No. 3439 de 1999	Se recomendó: Evacuar y demoler las viviendas ubicadas en la Carrera 17K Bis No. 74 – 09/15 (lotes No. 32 y 33 de la manzana D). Adelantar estudios geotécnicos específicos; así como, diseños y construcción de medidas para reducir el nivel de amenaza definido para el sector en el Concepto Técnico de Riesgo No. CT-3494 de 1999; en caso contrario, deberá mantenerse el lugar como zona verde o de recreación pasiva.
DT-2484 Octubre de 2005 Sector: Bogotá Sector Tequendama	El sector corresponde a una ladera de pendiente media-alta, formación guaduas; se han realizado cortes para conformar la localización de las viviendas, así como para alcantarillado pluvial el cual realizó sobre la Carrera 17N, excavaciones mayores a 5m. Se concluyó que en las viviendas se evidenciaron procesos de inestabilidad, que han ocasionado daños severos; se observaron fisuras que inducen a considerar que el proceso tenga un carácter retrogresivo, por lo que se advierte una condición de alto riesgo para el sector.	Incluir en el Programa de Reasentamiento de familias las siguientes viviendas: **No** / **Identificador** / **Dirección** 1 / 2005-19-6636 / Cra 17 # 74-15 Sur 2 / 2005-19-6637 / Cra 17 # 74-35 Sur 3 / 2005-19-6638 / Cra 17 # 74-39 Sur 4 / 2005-19-6639 / Cra 17 # 74A-01 Sur -Declarar como zona de alto riesgo no mitigable por procesos de remoción en masa los predios listados. -Incluir el sector en la base de Sitios Críticos por FRM, para realizar el estudio detallado que defina las obras de mitigación de riesgo del sector, para proteger las viviendas de la parte alta de la ladera.
DI-3273 Julio de 2007 Sector: Bogotá Sur	El problema de afectación de las viviendas localizadas en la parte baja es integral y está conformado por diferentes variables que son independientes, pero que han actuado en forma	Evacuar e Incluir en el Programa de Reasentamientos de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo no Mitigable las familias que se relacionan 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

DOCUMENTO / FECHA	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
	simultánea, tales como: Aumento del nivel freático en el talud por la presencia del agua lluvia que no es canalizada en la parte superior, generando sobre presiones en el talud; sistemas estructurales precarios de las viviendas al no poseer muros de contención estables e independientes respecto de la estructura de soporte de las viviendas; sistema estructurales de las viviendas que no cumplen con las Normas de construcciones sismo resistentes (NSR-98) y Efecto de desconfinamiento del terreno por la instalación del colector de aguas negras de 36´´ sobre la carrera 17N. Todos lo anterior se manifiestan en asentamientos diferenciales, que se han traducido en grietas diagonales sobre los muros principales y en algunos casos en colapso total de las viviendas	No. | Dirección 1 | Carrera 17N # 74 – 05 Sur -Declarar como zona de alto riesgo no mitigable por fenómenos de remoción en masa el predio, el cual será clasificado como suelo de protección por riesgo. Una vez reubicadas las familias demoler las viviendas, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 84 del POT, aislar y señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Implementar por parte de las autoridades locales y distritales - medidas efectivas para impedir que en el proceso de expansión se ocupen y construyan nuevamente estos predios. -Construir las obras de mitigación consistentes en excavación y retiro de rellenos heterogéneos, muro de contención en gaviones, drenajes subhorizontales, relleno en material granular y empradización con cespedón, con el fin de proteger las viviendas de la parte alta de la ladera.
DI – 3645 Marzo de 2008 Sector: Bogotá Sur	Se presentó desconfinamiento en el talud de corte oriental, ubicado hacia la parte inferior y que es adyacente al predio con nomenclatura Calle 74 Sur # 17 N – 25. Se evidencian grietas de tracción con aberturas entre 1.0 cms a 3.0 cms en longitudes de hasta 5.0 m, y hundimientos de hasta de 0.80 metros pertenecientes a un escarpe de un proceso de inestabilidad incipiente. Se concluyó: La habitabilidad y estabilidad de la vivienda con nomenclatura Calle 74 Sur # 17 N – 25 se encuentra comprometida en el corto plazo por el proceso de inestabilidad identificado en el sector, además del avance retrogresivo que pueda tomar el mismo.	-Evacuar e incluir con prioridad técnica uno en el Programa de Reasentamiento de Familias Ubicadas en Zona de Alto Riesgo No Mitigable, el predio con nomenclatura Calle 74 Sur # 17 N – 25. -No urbanizar y declarar como suelo de protección por riesgo el lote vacío identificado como Manzana 20 Lote 10. -Mantener vigente las recomendaciones del Diagnostico Técnico DI-3273
DI-5072 noviembre de 2010 Sector: Sector catastral Quiba	Se evidenció un deslizamiento de tipo traslacional, de aproximadamente 400m3 de suelo, en el talud localizado en la parte posterior de las viviendas con nomenclaturas Carrera 17L No. 78A-03 Sur, Carrera 17L No. 78A-05 Sur y Carrera 17L No. 78A-09 Sur. El material deslizado, se depositó en la parte posterior de las viviendas, zona que se encuentra dispuesta como patio o zona de ropas; la masa deslizada impactó el muro de cerramiento en la parte posterior afectando su estructura y generando el colapso del mismo en toda su extensión, incluyendo el tramo de muro de cerramiento de un cuarto lote localizado hacia el flanco izquierdo del deslizamiento en el cual se adelanta la construcción del primer nivel de una vivienda.	Evacuar definitivamente e Incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, los predios de Carrera 17L No. 78A-03 Sur, Carrera 17L No. 78A-05 Sur y Carrera 17L No. 78A-09 Sur. Se recomienda verificar qué acciones se han adelantado, dado que esta zona ya se había incluido en la Base de Datos de Sitios para Intervención del FOPAE, para que se gestione por parte de la entidad o entidades competentes, la realización de diseños y la ejecución de obras de mitigación de riesgo a lo largo del talud afectado. A la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, desarrollar las labores de Control Urbano, con el fin de verificar el estado de legalidad de las viviendas localizadas en los predios de Carrera 17L No. 78A-03 Sur, Carrera 17L No. 78A-05 Sur y Carrera 17L No. 78A-09 Sur.
DI- 6248 Diciembre de 2011 Sector: Sector	Se presentó un avance del FRM desde la parte media-alta de una ladera natural, conformada por suelo residual y que presenta una pendiente cercana a los 30°, sobre la cual no se identificaron	Se recomienda evacuar definitivamente los predios listados en la tabla No 7, con prioridad técnica uno (1), en el Programa de Reasentamiento de Familias Ubicadas en Zona de Alto Riesgo No Mitigable.

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

DOCUMENTO / FECHA	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
catastral Quiba	medidas de estabilización ni sistemas para el manejo de la escorrentía superficial. Según lo observado el material movilizado involucró un volumen cercano a los 1000m³, el cual se depositó hacia la parte baja de la ladera, impactando la mampostería de las viviendas evaluados en el DI-5072, generando su colapso parcial; de igual manera parte del material se depositó sobre la mampostería del costado occidental del predio de la Carrera 17L No 78A-11 Sur.	<table><tr><th>ACTA DE EVACUACIÓN</th><th>DIRECCIÓN DEL PREDIO</th></tr><tr><td>0908</td><td>Carrera 17L No 78-45 Sur</td></tr><tr><td>0909</td><td>Carrera 17L No 78-47 Sur</td></tr><tr><td>0910</td><td>Carrera 17L No 78-51 Sur</td></tr><tr><td>4606</td><td>Carrera 17L No 78-53 Sur</td></tr><tr><td>4605</td><td>Carrera 17L No 78-57 Sur</td></tr><tr><td>4604</td><td>Carrera 17L No 78-59 Sur</td></tr></table>
DI- 6487 Diciembre de 2011 Sector: Bogotá Sector Tequendama	Se evidencia en el sector evaluado un proceso de remoción en masa de carácter local, proveniente de un talud de tendencia vertical acondicionado por medio de cortes y rellenos, los cuales fueron implementados posiblemente para la adecuación y posterior emplazamiento de las viviendas del sector. Consiste en el desprendimiento de material que involucra un volumen de aproximadamente 3m³, compuesto principalmente por rellenos y suelo orgánico, que pueden llegar a afectar la vivienda emplazada en el predio de la Carrera 17K Bis No. 74 – 09	Se mantiene vigentes las recomendaciones en el DI-1642: Evacuar y demoler las viviendas ubicadas en la Carrera 17K Bis No. 74 – 09/15 (lotes No. 32 y 33 de la manzana D). Adelantar estudios geotécnicos específicos, así como diseños y construcción de medidas para reducir el nivel de amenaza definido para el sector en el Concepto Técnico de Riesgo No. CT-3494 de 1999; en caso contrario, deberá mantenerse el lugar como zona verde o de recreación pasiva.
CR-14110 Enero de 2012 Sector: Urbanización El Trigal del Sur	En cumplimiento del fallo de la Acción Popular del asunto, proferido por el tribunal Administrativo de Cundinamarca Sección Cuarta Subsección A el día 25 de febrero de 2005 y ratificada por el Consejo de Estado, Sección Primera, el día 26 de noviembre de 2009, la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá expidió la Resolución No. 598 del 23 de diciembre de 2011. Dicha resolución ordena al FOPAE, "...emprender las acciones de cumplimiento de los pronunciamientos de la Jurisdicción de los Contencioso Administrativo adelantando las gestiones administrativas, técnicas...".	Así las cosas, el FOPAE en cumplimiento de lo dispuesto en la resolución antes mencionada, se generaron cuarenta y dos (42) nuevos identificadores de familias recomendadas a incluir en el programa de reasentamiento. Cabe anotar que el soporte respectivo es la anterior resolución, cuya copia se encuentra anexada a la versión digital del presente documento, la cual está para su consulta en la página web www.sire.gov.co.

Adicionalmente, el IDIGER emitió los Conceptos Técnicos CT-3494, CT-6307 y CT-6962, localizados alrededor del desarrollo **Bogotá Castillo Grande**, de los cuales se destaca lo siguiente en la Tabla No 3.

Tabla No. 3. Conceptos Técnicos emitido por el IDIGER (antes FOPAE) a los alrededores del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la Localidad de Ciudad Bolívar

INFORME (Fecha)	DESCRIPCIÓN	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
CT-3494 Diciembre de 1999 Barrio Bogotá Sector Tequendama	Zona de Amenaza Alta: Mz D (lotes 30, 31 y 32) en los cuales debe realizarse estudios detallados para determinar las especificaciones de construcción si se pretende dar uso urbano. Para los demás sectores del desarrollo la amenaza es media por remoción en masa tipo	Se recomienda adelantar medidas de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos en masa; estas medidas contemplan obras de control de erosión, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura, como por ejemplo 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

	deslizamiento. En general el barrio carece de un buen manejo de aguas y de una técnica adecuada de construcción, acorde a las características del sector. La vulnerabilidad es media. Alto riesgo: Mz D Lotes 22, 29 y 37. Mz D Lotes 30, 31 y 32, adelantar estudios geotécnicos detallados o destinarse para zona verde o recreación pasiva. Para los demás sectores el riesgo es medio.	implementación de redes de acueducto y alcantarillado, para dar un manejo adecuado de las aguas, tanto servidas como de consumo y lluvias y evitar así que continúe el deterioro del sector. Además se recomienda no realizar cortes sin especificaciones técnicas.
CT-6307 Septiembre de 2011 Barrio Bogotá Sur	Localizado en una zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa. Los predios construidos dentro del desarrollo, se encuentran en riesgo medio por fenómenos de remoción en masa.	Tanto para los predios en riesgo medio como para el lote vacío existente en caso de realizarse algún proyecto de construcción y/o ampliación, se recomienda que cada propietario o responsable de las viviendas o infraestructura construida, evalúen los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad y llevar las edificaciones construidas al cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Decreto 926 de 2010) o normativa vigente al momento de implementación de las acciones.
CT-6962 Julio de 2013 Quebrada Caño Galindo	El Instituto Distrital de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER (antes FOPAE), emitió el Concepto Técnico de Riesgo el Concepto Técnico CT-6307, el cual fue elaborado para el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo en el marco de la Ley Nacional 1523 de 2012 y del Decreto Distrital 255 de 2013, de acuerdo con el cual los predios que se localizan al interior del polígono definido para la Quebrada Galindo de la Localidad de Ciudad Bolívar presentan una condición de **Amenaza Alta y Riesgo Alto por avenidas torrenciales e inundación**.	Incluir 46 viviendas en el programa de Reubicación que habitan en zonas de Alto Riesgo en el marco del Decreto Distrital No. 255 de 2013, dado que se encuentran en condición de alto riesgo de inundación por avenidas torrenciales. A la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, desde su competencia y en virtud a lo establecido en el Art. 193 del Acuerdo 79 de 2003 "Código de Policía de Bogotá", adelantar la vigilancia del cumplimiento de las normas vigentes sobre desarrollo urbano, usos del suelo y subsuelo y reforma urbana, así como de la adopción de medidas para la protección, recuperación y conservación del espacio público, ambiente y bienes de interés cultural del Distrito. Adicionalmente, desde su competencia y en el marco de las facultades otorgadas en el art. 56 de la Ley 9 de 1989 así como a través del Decreto Distrital 038 de 2007, ordenar la desocupación y demolición de inmuebles ubicados en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, para que posteriormente se proceda a la demolición de los mismos, evitando así su ocupación indebida por parte de particulares, así como ejercer el control urbanístico al impedir que personas se emplacen en predios ubicados en Zonas en Alto Riesgo.

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

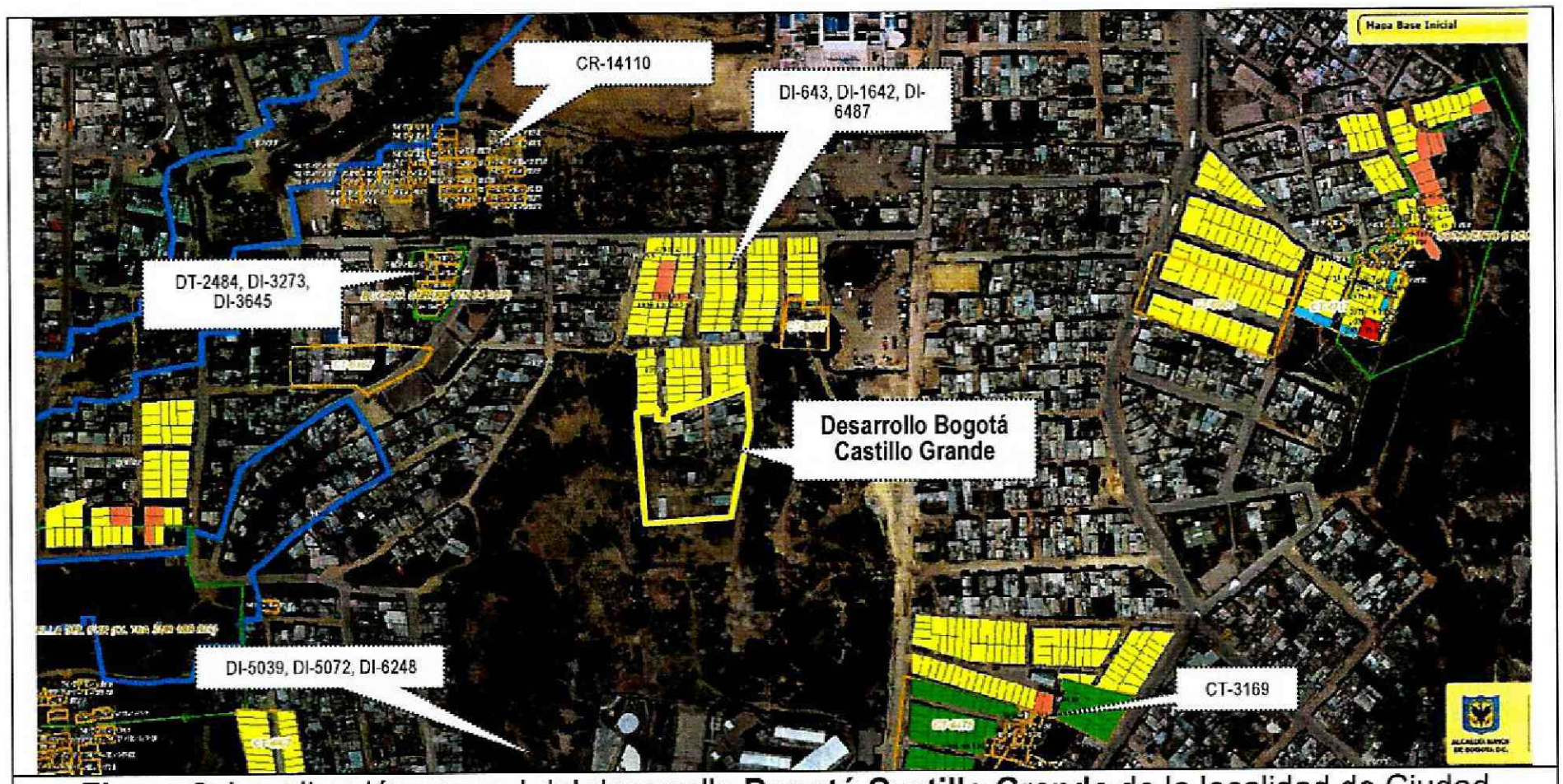


Figura 2. Localización general del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la localidad de Ciudad Bolívar con respecto a los antecedentes citados en el presente documento

De acuerdo con los antecedentes consignados anteriormente, al interior del Desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la Localidad de Ciudad Bolívar no existen reportes oficiales de procesos de remoción en masa de carácter local y/o general que indiquen una condición de amenaza. Sin embargo, se incorporaron al presente documento los antecedentes de procesos de remoción en masa de carácter general observados alrededor del desarrollo, ya que es posible que la situación evidenciada pueda significar una condición de amenaza para el desarrollo evaluado, por lo que en el presente documento se tendrán en cuenta dichas situaciones y se realizarán las recomendaciones pertinentes.

6. EVALUACIÓN DE AMENAZA

6.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia la evaluación establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial). 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 citado Plano Normativo del POT, se fundamenta en el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998, donde se empleó como técnica de mapeo de la amenaza, el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES), la metodología de Taludes Naturales–MTN (Shuk, 1970, 1990 y 1997) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

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 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 otorgan 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, 1989).

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

- Tipo de Material (M): Rocas, depósitos y materiales intermedios. Influencia de discontinuidades y estructuras.
- Factor Antrópico (A): Sobre carga, descargas, infiltración de aguas y manejo de aguas servidas, intervención del drenaje, explotaciones mineras.
- Relieve (R).
- Drenaje (D).
- Uso del suelo y cobertura vegetal (U).
- Clima (C).
- Erosión (E).
- Sismicidad (S).
- Procesos dinámicos.

Las variables M, R, U y D, definen las zonas homogéneas, 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. 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 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,

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

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.

Con base en el cruce de la información se delimitaron zonas susceptibles a la generación o reactivación de fenómenos de remoción en masa y se procedió a la definición de la amenaza para el desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la localidad de Ciudad Bolívar.

6.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

6.2.1 Marco Físico del Sector

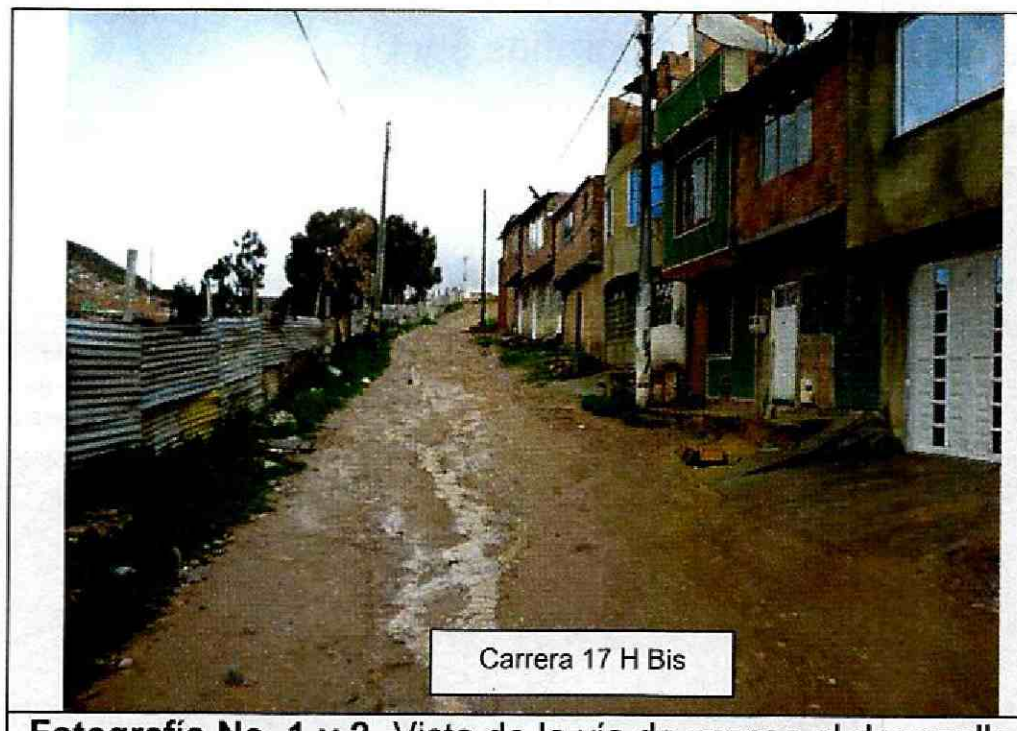
El desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la Localidad de Ciudad Bolívar está conformado por un polígono de forma trapezoidal distribuido a lo largo de una ladera con pendiente norte - sur, del cual hacen parte ochenta y seis (86) predios que conforman cinco (5) manzanas de acuerdo con la cartografía de la Secretaría Distrital del Hábitat - Subdirección de Barrios. Según Ingeominas (2004), el ángulo de inclinación de ladera (que es menor a 5°), corresponde a laderas planas o suavemente inclinadas.

La mayoría de las viviendas son de dos (2) pisos y corresponden a edificaciones construidas en mampostería no confinada o parcialmente confinada con placas de entrepiso en concreto y otras construidas en material de recuperación, con cubiertas que varían entre láminas de zinc, pvc y asbesto-cemento, por lo que se puede considerar por su estado y condiciones estructurales, que su comportamiento varía entre aceptables a regulares ante inestabilidades geotécnicas y solicitaciones tipo procesos de remoción en masa.

El sector correspondiente al desarrollo **Bogotá Castillo Grande** está fundado sobre los suelos de la Formación Bogotá y para el emplazamiento de las viviendas se han realizado algunos taludes de cortes y rellenos para la construcción de las mismas, en los cuales no se evidencian medidas de estabilización, ni obras para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y/o subsuperficial.

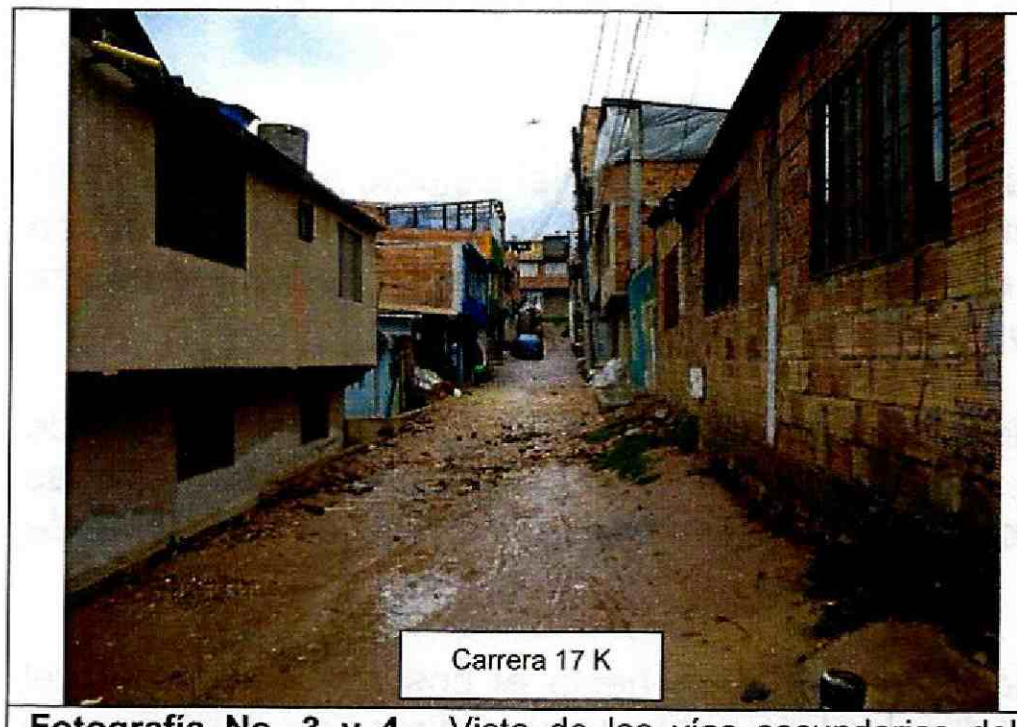
El desarrollo dispone de servicios públicos como acueducto, alcantarillado sanitario, energía y no poseen servicio de gas. La vía de acceso principal al desarrollo que lo recorre de norte a sur se encuentra sin pavimentar (Carrera 17 H Bis), con evidencia de conformación de calzada con material de afirmado sin compactar y residuos de escombros, lo que en temporada de lluvia dificulta su acceso presentándose surcos y erosión laminar dada la carencia de obras de manejo de aguas de escorrentía superficial que permitan el drenaje de las mismas, por lo que dichas aguas discurren sin control por las vías del desarrollo. Las vías secundarias del sector también poseen la misma condición de la vía principal de acceso, en las cuales se evidencia deterioro y falta de mantenimiento preventivo y rutinario. (Ver Fotografías 1, 2, 3 y 4).

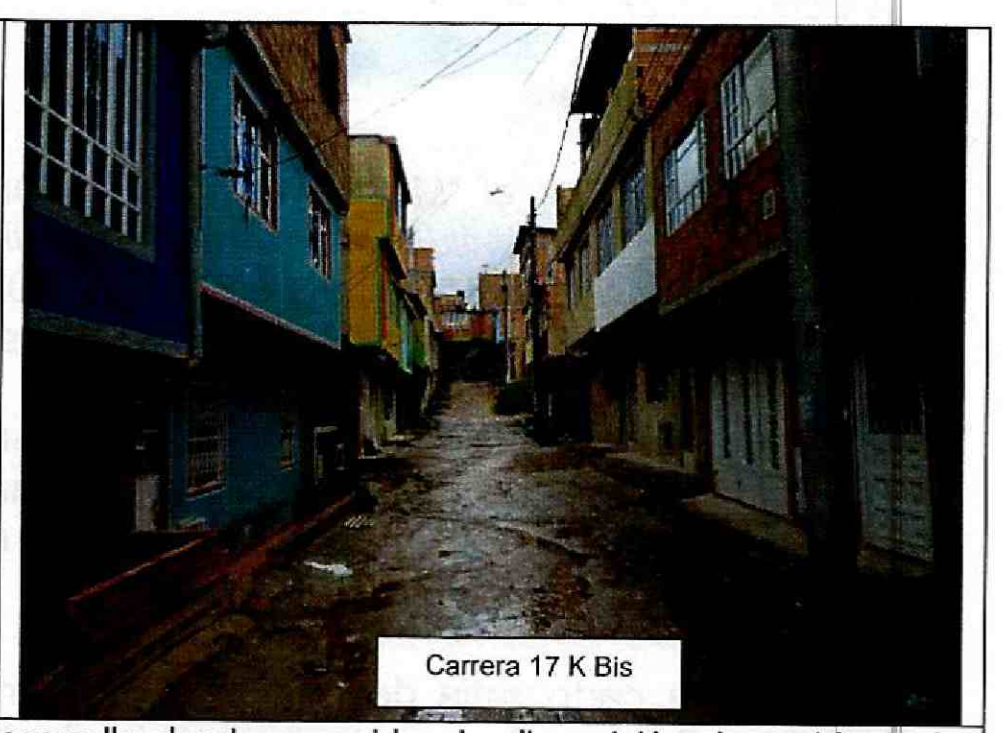
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co





Fotografía No. 1 y 2. Vista de la vía de acceso al desarrollo (Carrera 17H Bis), donde se evidencia su mal estado, la falta de mantenimiento y la carencia de obras de drenaje superficial por lo que las aguas discurren sin control por la vía. En términos generales su condición de estabilidad es aceptable.





Fotografía No. 3 y 4. Vista de las vías secundarias del desarrollo donde se evidencia disposición de residuos de escombros y carencia de obras de drenaje superficial generando surcos y erosión. En términos generales su condición de estabilidad es aceptable.

En el costado occidental del desarrollo (aledaño a la manzana 1) se observa la presencia de un talud de corte de dimensiones cercanas a los 3m de altura, 40m de longitud y pendiente cercana a la vertical, el cual aunque no evidencia desprendimientos de material que afecten la estabilidad de los predios, dicho sector no cuenta con obras de estabilización, ni obras para el manejo de las aguas de escorrentía.

Así mismo, en este mismo sentido y aledaño a la Manzana 3, se localiza una ladera de pendiente cercana a los 20°, en la cual se evidencia la presencia de montículos y acumulación de material producto de depósitos antrópicos realizados con anterioridad; actualmente no se evidencia afectación de los predios que conforman la manzana 3 por desprendimientos 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

material, no obstante debido a la carencia de obras de estabilización y drenaje, en el presente documento se realizarán las recomendaciones del caso. (Ver Fotografías 5 y 6).



Fotografía No. 5. Costado occidental del desarrollo (aledaño a la manzana 1)



Fotografía No. 6. Ladera de pendiente cercana a los 20°, aledaña a los predios de la Manzana 2.

6.2.2 Geología

De acuerdo con el *"Mapa Geológico Localidad de Ciudad Bolívar"* del estudio *"Zonificación de Riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes Localidades de Santa Fe de Bogotá"*, desde el punto de vista geológico, escala 1:10.000, el desarrollo **Bogotá Castillo Grande** se emplaza sobre materiales correspondientes a Depósitos de la Formación Bogotá (Tpb).

De acuerdo a INGEOCIM (1998), la formación Bogotá consta de una sucesión monótona de lodolitas, limolitas y arcillolitas abigarradas, separadas por bancos de areniscas arcillosas blandas; su expresión morfológica se encuentra representada por terrenos suavemente inclinados a ondulados.

Según la cartografia de Ingeocim, aproximadamente a 130m hacia el costado occidental del desarrollo, se observa la presencia de la falla geológica Mochuelo (dirección norte-sur) y además hacia el costado norte a aproximadamente 100m de distancia del desarrollo se evidencia una falla de rumbo con dirección occidente-oriente.

6.2.3 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

De acuerdo con el estudio de la firma Ingeocim – 1998, el desarrollo **Bogotá Castillo Grande** se encuentra entre la Unidad Geomorfológica II B y II C, la primera correspondiente a terrenos ondulados y la segunda a superficies de aplanamiento o peneplanicie.

En el estudio mencionado no se reporta la presencia de procesos de movimientos en masa en inmediaciones del desarrollo objeto del presente concepto, lo cual fue verificado durante el recorrido de campo adelantado.

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

6.2.4 Factor Antrópico

La intervención antrópica en el sector se evidencia por el desarrollo de actividades de urbanismo, correspondientes a cortes y/o rellenos en las laderas planas o suavemente inclinadas, desarrollados posiblemente con el objeto de adecuar el terreno para la implantación de las viviendas y vías de acceso.

La gran mayoría de los cortes realizados, carecen de obras de contención y/o estabilización, así como también carencia de obras de drenaje, razón por la cual en varios de ellos se evidencian pequeños desprendimientos de material. Según la comunidad se evidencian algunas humedades al interior de las edificaciones.

6.2.5 Uso y Cobertura Vegetal

El uso exclusivo del suelo del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** es urbano, correspondiendo a un sector consolidado con densidad de construcción media de tipo residencial. Las vías de acceso vehicular al desarrollo se encuentran sin pavimentar, así como las vías secundarias al interior del mismo.

En la visita se observó la disposición de escombros, residuos y desechos en algunas de las vías del desarrollo, así como también en la ladera del sector occidental aledaña al desarrollo.

6.2.6 Hidrografía

El desarrollo Bogotá Castillo Grande de la localidad de Ciudad Bolívar, se encuentra sobre la cuenca del río Tunjuelo, en la subcuenca de la Quebrada Zanjón de La Estrella. Ni en las manzanas, ni en sectores inmediatamente vecinos a estas, se observan quebradas ni corrientes de agua con flujo permanente. A nivel local para el manejo del agua no existen redes de alcantarillado pluvial, sin embargo, el agua que fluye por las vías descarga a las redes de las vías principales y estas a su vez, descargan a la Avenida Boyacá.

Aproximadamente a 200m del desarrollo hacia el costado occidental el IDIGER (antes FOPAE) realizó el Concepto Técnico CT-6962, donde se incorporaron predios al programa de reasentamiento de familias por riesgo de inundación por avenidas torrenciales, documento citado en los antecedentes.

6.2.7 Clima[1]

De acuerdo con el "Estudio de 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, el desarrollo **Bogotá Castillo Grande** tiene las siguientes características climáticas:

---

[1] Tomado del mapa de *"Distribución de la precipitación media anual"* y del mapa de *"Distribución de la temperatura media anual"* del *"Estudio de caracterización climática de Bogotá y cuenca alta del Río Tunjuelo"*. IDEAM – FOPAE, 2007.

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

-Temperatura media anual:	13 – 14 °C
-Brillo solar en promedio anual:	1400-1500 horas
-Distribución espacio-temporal de precipitación:	Régimen bimodal, el cual corresponde con los meses de abril – mayo y octubre - noviembre
-Distribución media anual de precipitación:	600-700 mm
-Comportamiento del viento:	Velocidad 1.6 – 3.3 m/seg 47% dirección predominante al sur
-Clasificación climática:	C1: Semiseco

6.3 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Considerando la metodología descrita en el numeral 6.1, así como todos los parámetros mencionados dentro del numeral 6.2, se realiza la siguiente categorización de amenaza para los predios del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la Localidad de Ciudad Bolívar.

Tabla No. 4. Zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa en el desarrollo **Bogotá Castillo Grande**

Amenaza	Manzana	Predios	Descripción
Media	1	1 al 39	Corresponde a todos los predios que conforman el desarrollo, los cuales están ubicados sobre una zona de pendiente menor a 5° correspondiente a laderas planas o suavemente inclinadas, conformada por rocas de la Formación Bogotá, con una susceptibilidad media a la generación de procesos de inestabilidad. Actualmente sin procesos activos, pero con intervenciones en las laderas (cortes y rellenos) para la implantación de las viviendas.
	2	1 al 14	
	3	1 al 6 y 8 al 11	
	4	1 al 12	
	5	1 al 6 y 8 al 12	

7. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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.
- 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).

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

7.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone[2] (Tabla No. 5) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 6.

Tabla No. 5. 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 la Figura 3 se presenta la distribución por número de pisos de los ochenta y seis (86) predios distribuidos en cinco (5) manzanas que conforman el desarrollo **Bogotá Castillo Grande.** En la figura 4 se puede observar para las edificaciones del desarrollo, el porcentaje de predios en función de cada tipología. Esta información es producto de la visita de campo realizada.

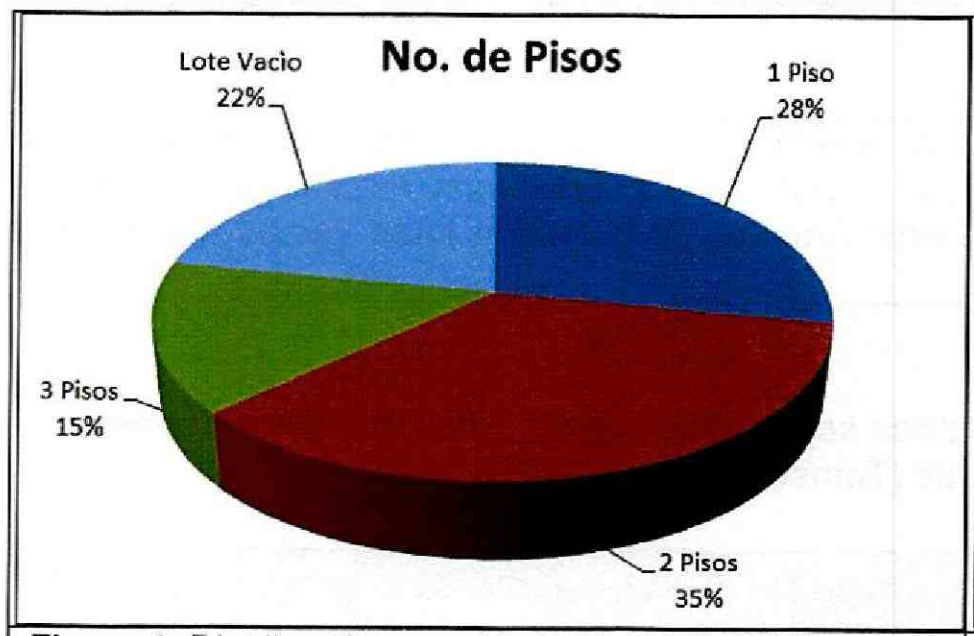


Figura 3. Distribución por número de pisos del desarrollo Bogotá Castillo Grande.

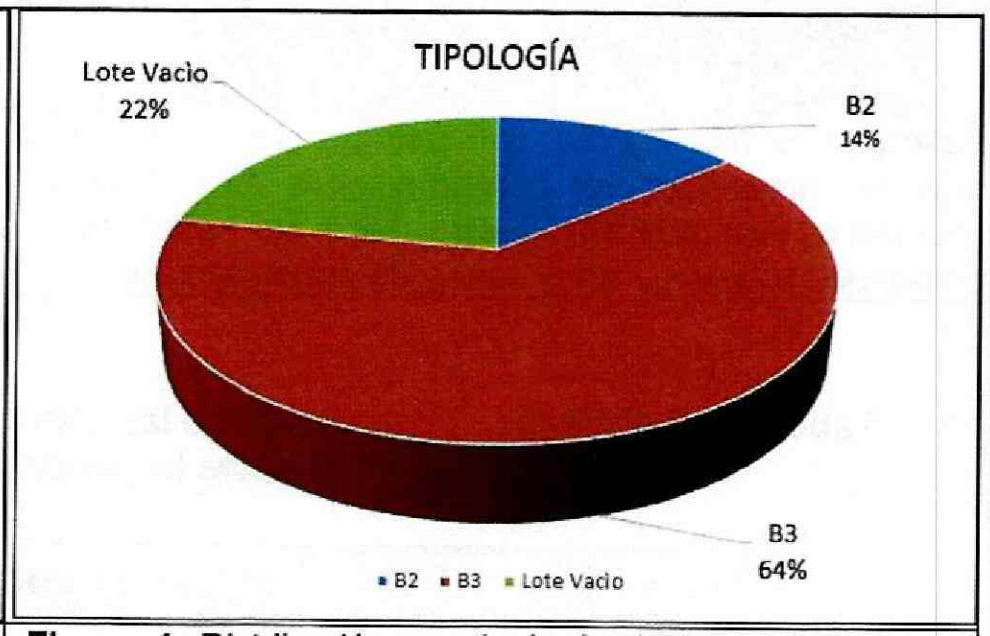


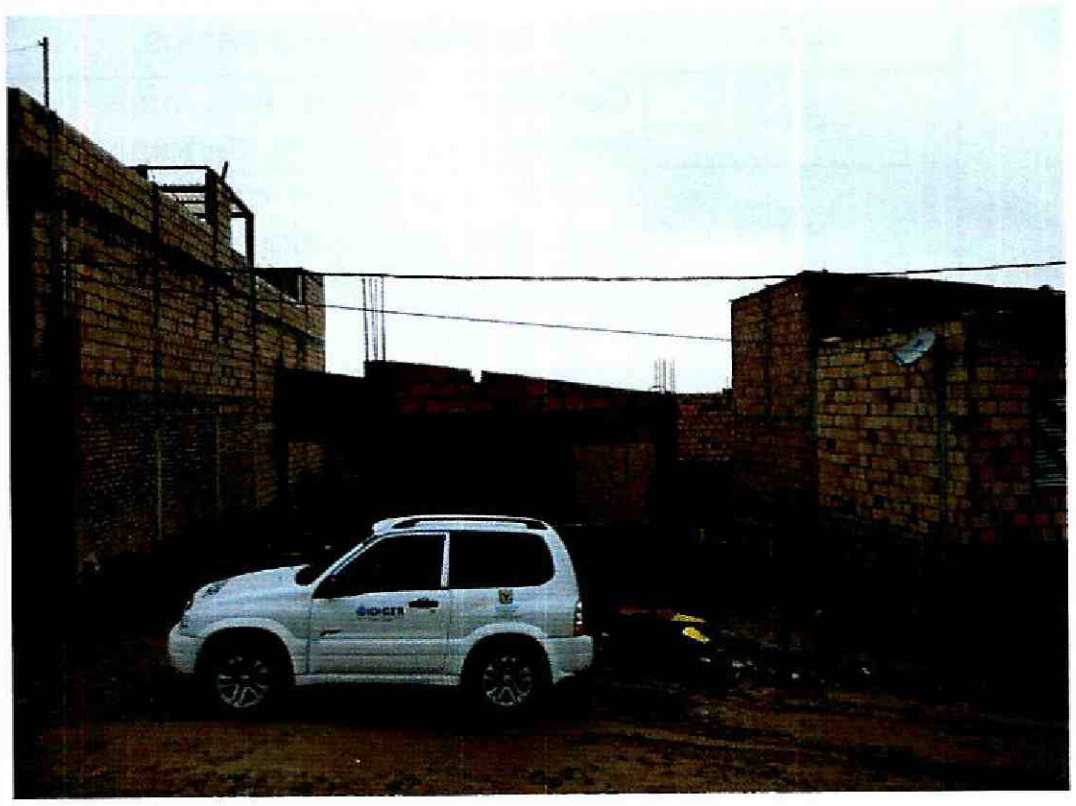
Figura 4. Distribución por tipología de las viviendas del desarrollo Bogotá Castillo Grande

[2] 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

Considerando la clasificación propuesta en la Tabla No. 5 y la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó una predominancia de viviendas con calidad regular a buena (B3= 64%), en segundo lugar predominan los lotes vacíos con un 22% y por ultimo las viviendas de calidad regular a mala (B2=14%). Para el caso de los predios categorizados como B1 (tugurios o ranchos), se anota que en el desarrollo Bogotá Castillo Grande no hay presencia de ellos (Ver Fotografías 7 y 8).





Fotografías No. 7 y No. 8. Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo Bogotá Castillo Grande, que se caracteriza por construcciones de calidad regular a buena, realizadas con materiales tradicionales (concreto, mampostería, hierro, etc.), de hasta tres niveles. Además se observan lotes vacíos al interior del desarrollo o predios en proceso de construcción.

Tabla No. 6. 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

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 tiene que en las viviendas que conforman el desarrollo **Bogotá Castillo Grande**, se podrían presentar solicitaciones primordialmente por presiones laterales y desplazamientos laterales. Será con base en estas solicitaciones que se llevará a cabo el análisis de vulnerabilidad respectivo.

7.2 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La categorización de la vulnerabilidad se hace de acuerdo tanto al tipo de solicitación (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla No. 7 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No. 8 se presenta la matriz de daño.

Tabla No. 7. 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 SE
		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 No. 8. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento **(VM5)**	Alto **(III)**	Medio **(II)**	Medio **(I)**	Bajo **(I)**
		Rápido **(VM1)**	Alto **(V)**	Alto **(V)**	Alto **(V)**	Medio **(IV)**
	Presiones laterales	Baja **(PL3)**	Medio **(IV)**	Medio **(III)**	Medio **(II)**	Bajo **(I)**
		Media **(PL2)**	Alto **(IV)**	Alto **(IV)**	Medio **(III)**	Medio **(II)**

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

Evento	Solicitación		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
		Alta (PL1)	Alto (V)	Alto (IV)	Alto (III)	Medio (II)
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

Donde:
- Solicitación -
  - VM5 – Velocidad de Movimiento muy Lento (<0.005 mm/seg)
  - VM1 – Velocidad de Movimiento muy Rápido (>50 mm/seg)
  - PL1 – Presión lateral alta (>2/3 h edificación)
  - PL3 – Presión lateral baja (<1/3 h edificio)
- Índice Daño -
  - I – Daño ligero no estructural (0.0-0.1)
  - II – Fisuración de muros (0.2-0.3)
  - III – Deformaciones importantes (0.4-06)
  - IV – Fracturación de la estructura (07-08)
  - V – Derrumbe parcial o total (09-1.0)

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla 8, es susceptible que ocurran en el desarrollo **Bogotá Castillo Grande** procesos tipo deslizamientos cuya solicitación puede ser catalogada como presiones laterales bajas (PL3) y solicitaciones de movimiento muy lento (catalogada como VM5). En el Anexo 3 se presenta entre otros, la solicitación asociada a los predios que conforman el desarrollo.

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas. En la Tabla No. 9 se relaciona dicho índice con los niveles de daño y con la categorización de vulnerabilidad asociada.

Tabla No. 9. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de Ingeocim, 1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo	Categoría Vulnerabilidad
Bajo	0.05	0.35	BAJA
Medio	0.35	0.65	MEDIA
Alto	0.65	1.00	ALTA

7.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con los límites del IVF establecidos en la Tabla 9, a las solicitaciones a las que se encuentran sometidos los elementos existentes (edificaciones) y considerando la tipología de las viviendas del desarrollo **Bogotá Castillo Grande**, se presenta en el Anexo 3 la totalidad de los resultados del análisis de vulnerabilidad realizado en el presente concepto técnico.

En términos generales y con el fin de facilitar la calificación del riesgo tal como se explica en el próximo numeral del documento, se puede concluir a un nivel local que los predios del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** presentan una vulnerabilidad Baja y Media. Los predios que

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

no cuentan con esta calificación (NA) son aquellos que no se evaluaron dado que al momento de la visita no se encontraron construidos.

8. EVALUACIÓN DE RIESGO

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: amenaza y vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo; sin embargo, en esta operación se le asigna un mayor peso a la calificación de amenaza, entendiéndose que la vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas adecuadas.

En la Tabla No. 10 se presenta la categorización del nivel de riesgo tenido en cuenta para los análisis realizados para el desarrollo **Bogotá Castillo Grande**.

Tabla No. 10. Categorización Niveles de Riesgo (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Nivel de Riesgo	Valores Índice
BAJO	IR* < 0.10
MEDIO	0.10 ≤ IR* < 0.30
ALTO	IR* ≥ 0.30

* IR = Índice de Riesgo

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 **Bogotá Castillo Grande** cuentan a nivel predial con una categorización de riesgo medio y bajo, la cual se consigna en la Tabla No. 11, tal y como se señala a continuación.

Tabla No.11. Zonificación de riesgo en el desarrollo **Bogotá Castillo Grande**

Riesgo	Manzanas	Predios
Riesgo Medio	1	1 al 5, 7, 9, 33 al 35 y 39
	2	1 al 4
	3	9 al 11
Riesgo Bajo	1	11 al 20, 22, 23, 25 al 31
	2	6 al 14
	4	1 al 6 y 8 al 11
	5	1 al 6 y 8 al 12
Lotes Vacíos (LV) Sin calificación de riesgo	1	6, 8, 10, 21, 24, 32 y 36 al 38
	2	5

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

Riesgo	Manzanas	Predios
	3	1 al 6 y 8
	4	7 y 12

Los predios no construidos (como lo son los lotes vacíos) no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos existentes para su análisis y evaluación.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la localidad de Ciudad Bolívar, se encuentra localizado en una zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa, tal como se presenta en el ANEXO 1 (Plano de zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa). Los predios construidos dentro del desarrollo, se encuentran en riesgo bajo y medio por fenómenos de remoción en masa, como se presenta en el ANEXO 2 (Plano de zonificación de riesgo por fenómenos de remoción en masa).

  Es importante indicar, como se anotó previamente, que para la elaboración del concepto técnico se utilizó la base cartográfica del desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la localidad de Ciudad Bolívar suministrada al IDIGER por la Secretaría Distrital del Hábitat - Subdirección de Barrios - Subsecretaría de Coordinación Operativa.

- Los predios que se referencian en la Tabla No. 12 corresponden a predios construidos ubicados en una zona de amenaza media y riesgo medio (en la condición actual), que no cuentan con condicionamientos o restricciones para su uso, aunque deben tener presente las siguientes recomendaciones:

Tabla No. 12. Predios con recomendaciones para su uso localizados en *Zonas de Amenaza Media y Riesgo Medio* por Procesos de Remoción en Masa.

Manzanas	Predios	Recomendaciones
1	1 al 5, 7, 9, 33 al 35 y 39	Se recomienda a los propietarios de estos predios estar atentos a cualquier cambio en las condiciones de estabilidad de la ladera ubicada en el costado occidental del desarrollo (aledaña a sus edificaciones), con el fin de informar de manera preventiva y prioritaria al IDIGER sobre cualquier cambio que pueda poner en riesgo sus inmuebles y vida de los ocupantes. Se recomienda a los propietarios y/o responsables de los predios evaluar el sistema estructural de su edificación y propender por acciones de mejora que garanticen un adecuado confinamiento de todos los elementos que conforman su vivienda, siempre bajo el cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 o normativa vigente al momento de implementación de tales acciones de mejora.
2	1 al 4	
3	9 al 11	

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

Manzanas	Predios	Recomendaciones
		Estas acciones de mejora deben procurar realizarse en el corto plazo (menos de 2 años), con el fin de evitar que las condiciones de riesgo actual se puedan incrementar a un nivel de riesgo alto. En caso que se pretenda realizar modificaciones y/o ampliaciones de las viviendas construidas, éstas deberán realizarse con base en estudios estructurales y geotécnicos que den cumplimiento al actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

- Para los predios no construidos que se encuentren en condición de amenaza media que no cuentan con calificación de riesgo (Ver Tabla No. 13), se recomienda a los propietarios y/o responsables de estos lotes vacíos que al momento de pretender adelantar el proceso de construcción de los mismos, se realicen estudios estructurales y geotécnicos tal como lo establece el actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 que se encuentre vigente al momento de su construcción.

Tabla No. 13. Predios sin calificación de riesgo por no estar construidos al momento de realizar el presente concepto técnico

Zona	Manzana	Predios
Lotes Vacíos (LV) Sin calificación de riesgo	1	6, 8, 10, 21, 24, 32 y 36 al 38
	2	5
	3	1 al 6 y 8
	4	7 y 12

- Para garantizar que las condiciones de estabilidad de la ladera localizada en el costado occidental de los predios que conforman las manzanas 1 y 2 no se degraden, se recomienda a los propietarios de estos predios que cuando se hagan intervenciones en la misma, se cuenten con los permisos y licencias requeridos y se comunique a la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar las novedades respectivas.

- Se recomienda a la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar como entidad encargada del control urbanístico, estar atenta a que las intervenciones a realizar al interior del desarrollo, especialmente en la ladera localidad en el costado occidental de los predios que conforman las manzanas 1 y 2, cuenten con los estudios, permisos y licencias necesarios, para evitar que las condiciones de estabilidad cambien a una condición de amenaza alta. Así mismo, realizar seguimientos y/o monitoreos a sectores susceptibles a la generación de procesos de remoción en masa, con el fin de prevenir la ocurrencia de eventos amenazantes que puedan afectar las viviendas ubicadas en la parte inferior de la ladera localizada en el costado occidental del desarrollo.

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 todos los predios del desarrollo (independiente de su condición de amenaza y/o riesgo) se debe acoger la normatividad vigente en cuanto al trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a diseños estructurales y estudios geotécnicos según lo previsto por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) o la normatividad que se encuentre 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.).

- Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran: mantenimiento y construcción de las redes de acueducto y alcantarillado pluvial, reconformación y rehabilitación de vías, mantenimiento y construcción de las obras de captación, conducción y vertimiento de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, todo esto en el corto plazo (menor a 2 años), con el objetivo de disminuir las condiciones de inestabilidad que se puedan presentar a futuro en el barrio.

- Para adelantar obras de infraestructura por parte de las entidades competentes, se deberá tener en cuenta la calificación de amenaza de los predios a intervenir y de los predios aledaños, en especial las zonas calificadas con amenaza media y alta, cumpliendo lo señalado en el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014 y de conformidad con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.

- Vigilar por parte de la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar que se dé cumplimiento a los artículos 1, 2 y 4 de la Ley 810 de 2003, en el sentido de exigir licencia de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas a quienes estén cometiendo esta infracción urbanística. Además, realizar la verificación de las recomendaciones señaladas dentro de los predios que presenten condicionamientos y/o restricciones para su uso.

10. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la regularización del barrio y están basados en los resultados de los estudios mencionados, de los antecedentes revisados y en las observaciones realizadas durante las visitas al barrio. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberán realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

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.

De acuerdo con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014 y de conformidad con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 todas las entidades públicas o privadas, encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades

industriales o de otro tipo, que desarrollen actividades en el Territorio Distrital, que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine el IDIGER, deberán realizar un análisis especifico de riesgo que considere los posibles efectos de riesgos naturales y sociales, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis el responsable del proyecto debe diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo, planes de emergencia y contingencias que serán de su obligatorio cumplimiento.

11. ANEXOS

Mapas de zonificación de amenaza (Anexo 1) y riesgo (Anexo 2) por fenómenos de remoción en masa, para el desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la localidad de Ciudad Bolívar.

Convolución y resultados de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo realizados para el desarrollo **Bogotá Castillo Grande** de la localidad de Ciudad Bolívar (Anexo 3).

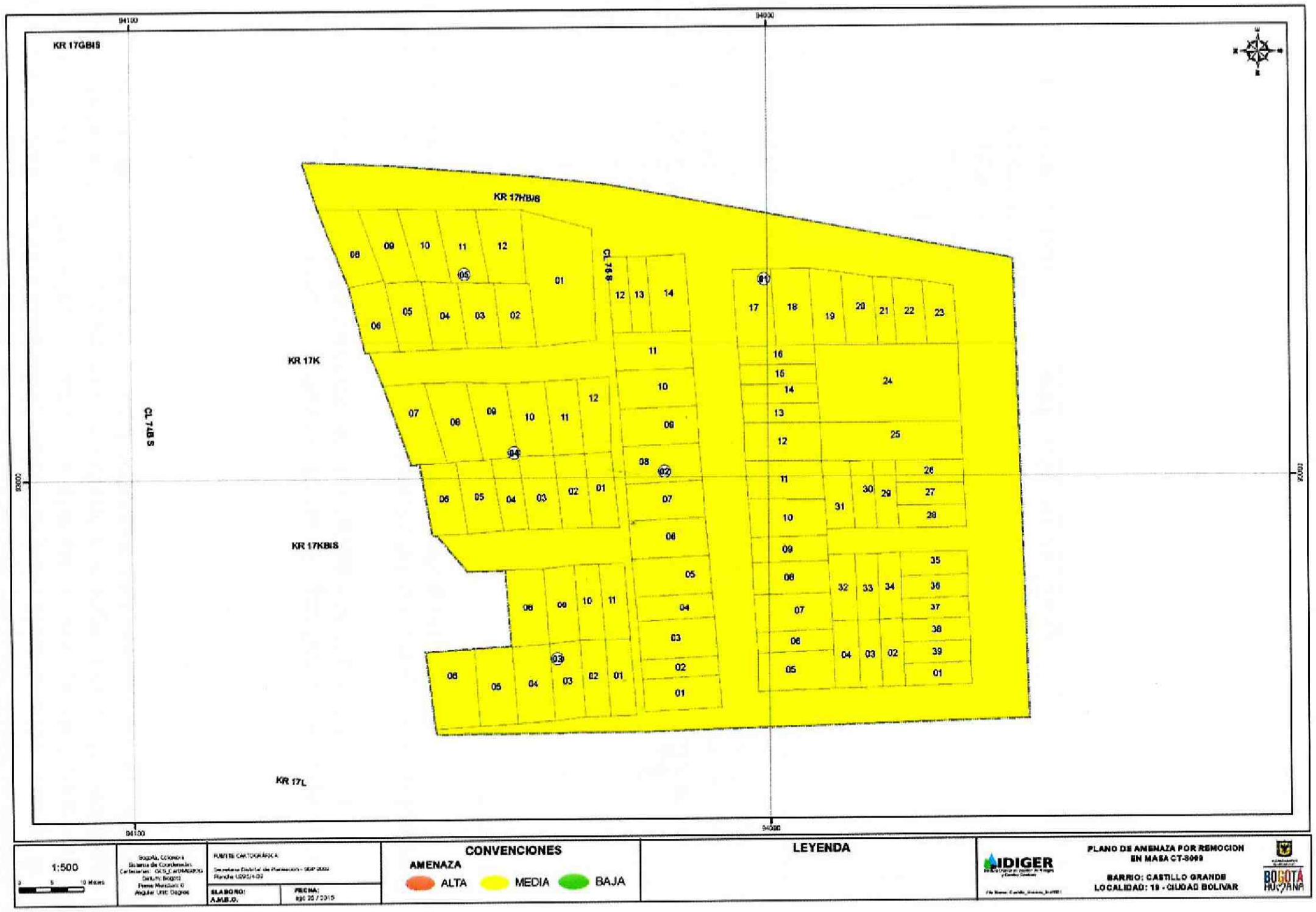
12.1 Elaboró:	12.2 Revisó:
LUZ MARINA DURÁN CAMARGO Ingeniero Civil – Esp. Vías MP: 54202124081 NTS Conceptos y Certificaciones de Riesgo	**MARIO HELBERTO LEAL NORIEGA** Profesional Especializado Conceptos y Certificaciones de Riesgo

12.3 Revisó y Avaló:

JESUS ENRIQUE ROJAS OCHOA
Profesional Especializado 222 Grado 29
Líder Grupo Conceptos y Certificaciones de Riesgo

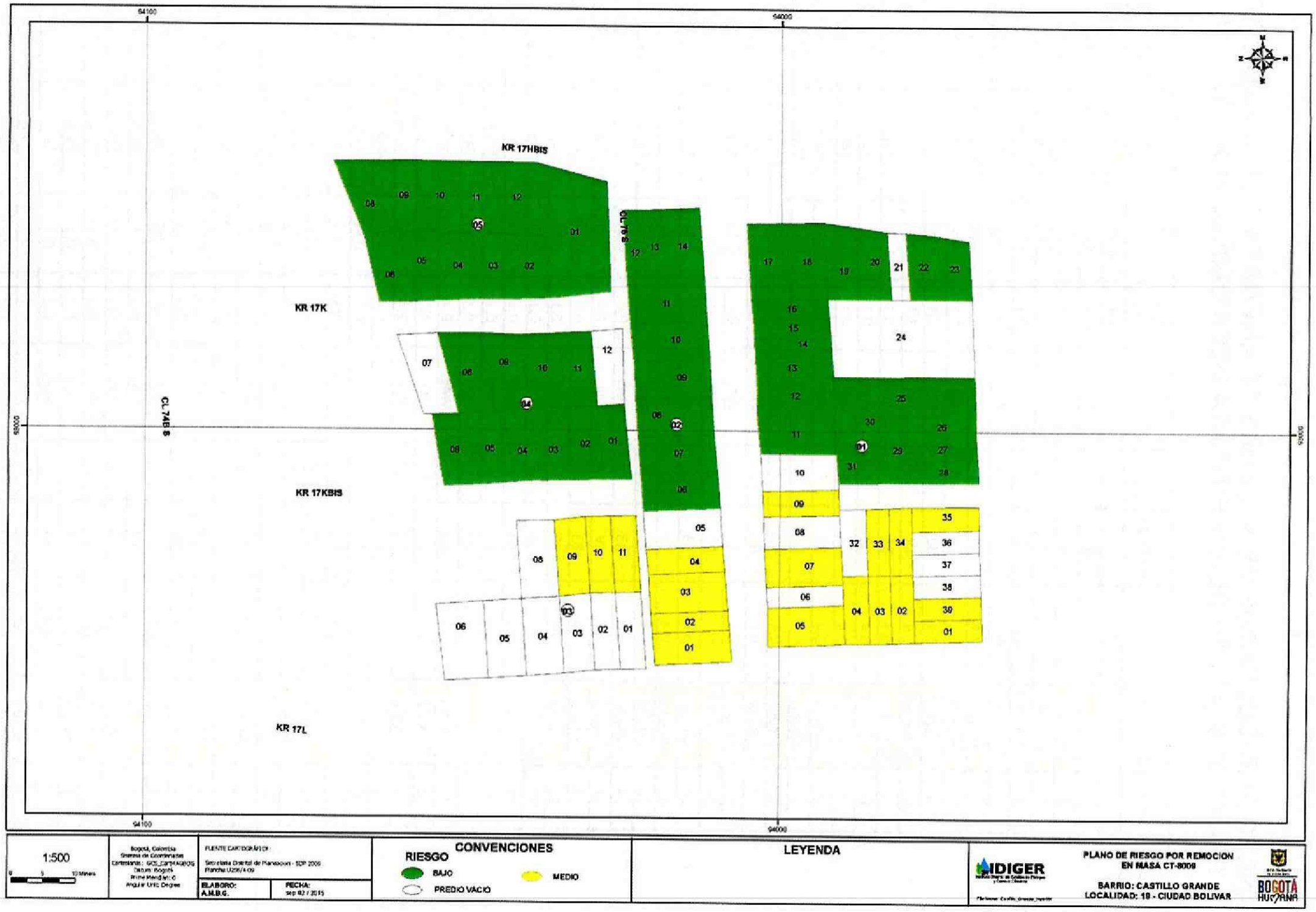
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

ANEXO 1: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO BOGOTÁ CASTILLO GRANDE



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia

ANEXO 2: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO BOGOTÁ CASTILLO GRANDE



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia

ANEXO 3: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA DESARROLLO BOGOTÁ CASTILLO GRANDE

Manzana	Predio	Amenaza	Coef. Ponderación	Tipología	No Pisos	Solicitación	Indice Daño	IVF	Vulnerabilidad	Riesgo (AxV)	Calificación Riesgo	Riesgo Final CT-8009
1	1	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B2	2	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B2	3	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B2	2	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	5	Media	0,4	B2	1	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	6	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	7	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	8	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	9	Media	0,4	B2	1	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	10	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	11	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	12	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	13	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	14	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	15	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	16	Media	0,4	B3	3	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	17	Media	0,4	B3	3	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	18	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	19	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	20	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	21	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	22	Media	0,4	B3	3	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	23	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	24	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	25	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	26	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	27	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	28	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	29	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	30	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	31	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	32	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	33	Media	0,4	B2	2	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	34	Media	0,4	B2	2	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	35	Media	0,4	B2	2	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	36	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	37	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	38	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	39	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
2	1	Media	0,4	B3	1	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	2	Media	0,4	B3	3	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	3	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	4	Media	0,4	B3	2	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	5	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	6	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	7	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	8	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	9	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	10	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	11	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	12	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	13	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	14	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia

Página Web: www.idiger.gov.co ... mail: idiger@idiger.gov.co

3	1	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	2	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	3	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	4	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	5	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	6	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	8	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	9	Media	0,4	B3	1	PL3	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Medio
	10	Media	0,4	B2	3	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
	11	Media	0,4	B2	1	PL3	0,4	0,52	Media	0,207	Medio	Medio
4	1	Media	0,4	B2	1	VM5	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Bajo
	2	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	3	Media	0,4	B3	3	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	4	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	5	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	6	Media	0,4	B3	3	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	7	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	8	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	9	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	10	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	11	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	12	Media	0,4	LV	LV	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5	1	Media	0,4	B2	1	VM5	0,3	0,38	Media	0,152	Medio	Bajo
	2	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	3	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	4	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	5	Media	0,4	B3	3	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	6	Media	0,4	B3	3	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	8	Media	0,4	B3	3	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	9	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	10	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	11	Media	0,4	B3	2	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo
	12	Media	0,4	B3	1	VM5	0,1	0,11	Baja	0,046	Bajo	Bajo

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia