1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No.:	CT-8343
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático
1.3 AREA FUNCIONAL:	Conceptos Para Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	CR-29328

2. INFORMACION GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	4 San Cristóbal
2.3 UPZ/UPR:	34 20 de Julio
2.4 BARRIO:	Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2
2.5 ÁREA (ha):	0.07
2.6 FECHA DE VISITA:	26 de Junio de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN:	27 de Junio de 2018
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en Masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3. INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 de la localidad de San Cristóbal 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.

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

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

3.1. Alcances y Limitaciones

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa con base en las definiciones de amenaza adoptadas por el IDIGER, las cuales corresponden a metodologías empleadas para evaluación de la amenaza por movimientos en masa. Aunque la evaluación de amenaza por movimientos en masa se realiza para un área de influencia relacionada con los posibles procesos morfodinámicos que pudiesen afectar al desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al rea que encierra el polígono del mencionado desarrollo urbanístico, suministrado por la SDHT.
- Este concepto evalúa las condiciones de riesgo por movimientos en masa con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios.
- Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto técnico están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en las bases de datos del sistema de información del IDIGER y en las características físicas observadas durante las inspecciones visuales llevadas a cabo en el sector donde se localiza el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, las cuales son necesariamente limitadas. Por lo tanto, pueden presentarse situaciones, condiciones o fenómenos no detectables que se escapen al alcance del mismo.

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se encuentra ubicado en el sector noroccidental de la localidad de San Cristóbal. Este desarrollo tiene un área de 0.07 ha, y se localiza en el sector catastral Granada Sur y en la UPZ 20 de Julio. El acceso a la zona donde se encuentra este desarrollo, se hace por la Avenida el Dorado hacia AK 30, toma la Calle 6, Carrera 10, y Carrera 8 hacia Carrera 3 Bis.

El desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas (Tabla 1):

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

Norte:	97.156,4	a	97.189,9
Este:	98.600,2	a	98.637,6

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

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte: Calle 22A Sur
Oriente: Predios colindantes proyección Carrera 3
Sur: Predios colindantes proyección Calle 22B Sur
Occidente: Carrera 3Bis

En la elaboración del presente concepto técnico se empleó la información predial y de construcciones obtenida del portal Mapas de Bogotá de IDECA, que cubre el polígono del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 suministrado al IDIGER por la SDHT mediante

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

correo electrónico de fecha 16 de diciembre de 2016. De acuerdo con la citada base predial el desarrollo abarca 1 manzana con 3 predios distribuidos como aparece en la Tabla 2. El mapa de la localización y la distribución predial de la base catastral se muestran en la Figura 1.

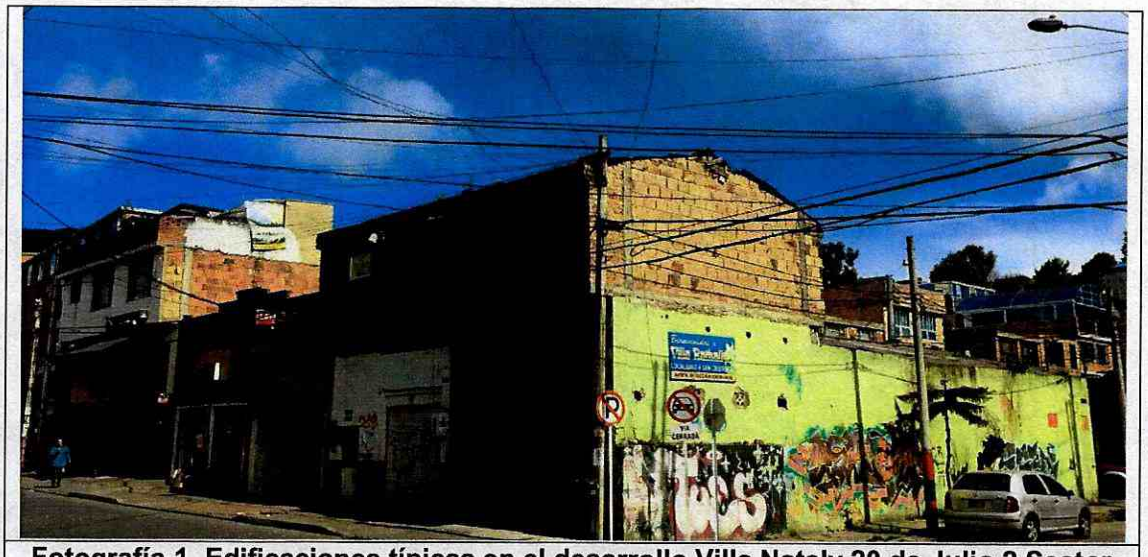
Tabla 2. Predios por Manzana en el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2

Manzana	Número de Predios	Predios*
052	3	009 - 011

(*) Basado en el Loteo IDECA 2017.

4.1. Descripción Física

El desarrollo urbanístico Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se accede por la Calle 22A Sur en la intersección con la Carrera 3 Bis, de acuerdo con la inspección visual realizada las vías que circunscriben este desarrollo se encuentran pavimentadas con concreto asfaltico y cuentan con estructuras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía. Se identificaron en la Manzana 52 del desarrollo un total de 3 edificaciones construidas en su mayoría en mampostería confinada y/o semiconfinada; lo anterior, se describe con mayor detalle en el capítulo de vulnerabilidad física. En la Fotografía 1 se aprecian las edificaciones típicas del desarrollo.
El terreno en donde se asienta este desarrollo corresponde a una ladera de pendiente muy baja y homogénea, ligeramente modificada por intervención antrópica. Toda el área se encuentra construida por viviendas y vías. No se observaron procesos de inestabilidad dentro ni en áreas adyacentes al polígono que encierra al desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.



Fotografía 1. Edificaciones típicas en el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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

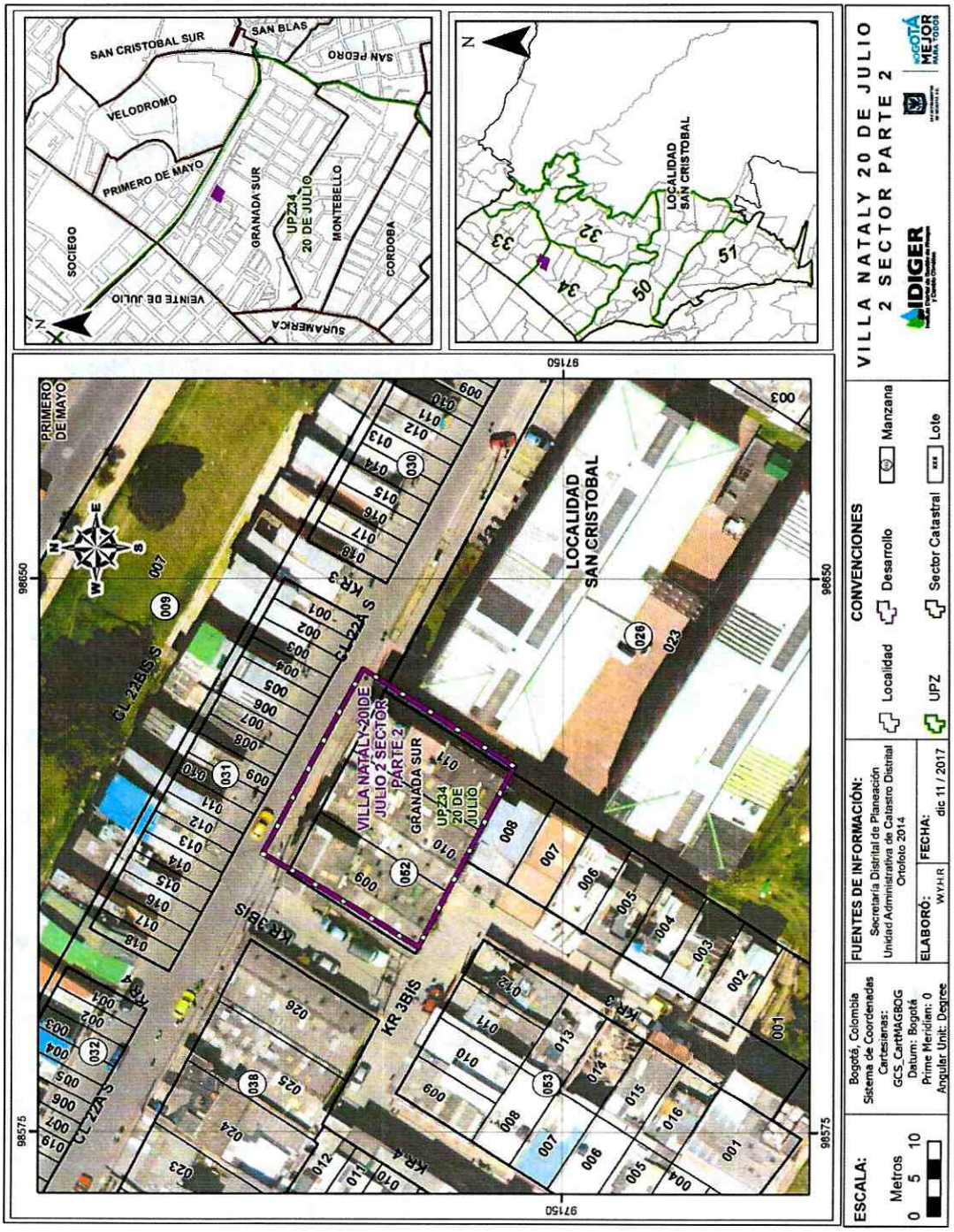


Figura 1. Mapa de localización del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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

4.2. Hidrografía

El desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se encuentra en la cuenca pluvial del río Tunjuelo. Así mismo, el desarrollo se encuentra en la subcuenca sanitaria Interceptor Tunjuelo Alto. Hidrográficamente, por el costado sur del desarrollo, aproximadamente a 200 m está la quebrada Piojo, por el costado occidental a 350 m se encuentra el río Tunjuelo y por el costado norte a 800 m está la quebrada Chuniza. Este desarrollo no se encuentra en la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA), ni en zona de amenaza por avenida torrencial.

5. ANTECEDENTES

Para elaborar el presente documento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo *"Amenaza por Movimientos en Masa en Perspectiva del Cambio Climático para el Suelo Urbano y de expansión"* de la Resolución 0751 de 2018 de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, así como los estudios que ha venido desarrollando el IDIGER en el marco del proyecto de actualización de los mapas de amenaza para los fenómenos de inundación por desbordamiento, avenidas torrenciales y movimientos en masa conforme al Decreto 1807 de 2014 en lo relativo a la incorporación de la gestión de riesgo en los planes de ordenamiento territorial.

En la Figura 2 se muestra el polígono de localización del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 de la localidad San Cristóbal el cual se encuentra en una zona de amenaza baja por movimientos en masa según el citado plano normativo, cuya escala de salida es 1:5.000.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha actuado de la siguiente forma:

- En la zona aledaña al desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, hacia el costado sur, existen antecedentes de inestabilidad sobre el area de una antigua explotación de arcillas, registrados en diferentes estudios geológicos y geotécnicos por Ingeominas, Idiger y algunas compañías privadas, desde 1995.
- En el sector sur del polígono del desarrollo de interés se identifica un proceso de inestabilidad consistente en un movimiento lento del que se tiene registro desde la década de los cincuenta y se inicia como consecuencia de la explotación artesanal de materiales para construcción. Es un proceso de gran tamaño que afecta algunos barrios del sector, incluidos Montebello, San Luis, Granada Sur y Villa Nataly.
- En los años 2008 y 2009, la DPAE (actualmente IDIGER) emitió los conceptos técnicos CT-5204, CT-5284, CT-5365, CT-5555, CT-5616, CT-5634, CT-5702 y CT-5704, dentro del trámite de solicitud de licencias de construcción, para los proyectos localizados en la Calle 21 Sur No. 4-30, Calle 20A Sur No. 4A-14, Calle 21A Sur No. 4-24, Carrera 5 No. 21A-03 Sur, Carrera 5 No. 20A-39 Sur, Calle 21A Sur No. 4-39, Calle 21 Sur No. 4-10 y Calle 21 Sur No. 4-10, respectivamente, que se ubican cerca al polígono objeto de la presente evaluación. De acuerdo con los mencionados conceptos técnicos, para la construcción de los proyectos no se requiere adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por movimientos en masa, según lo establecido en la Resolución 227

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 2006. No obstante, se advirtió de la necesidad de garantizar la estabilidad desde el punto de vista geotécnico tanto de los sectores a intervenir, como de su entorno.

- Se reporta el reconocimiento geológico llevado a cabo por el Servicio Geológico Colombiano (Ingeominas) en enero de 1968, según el cual "*con motivo de movimientos que amenazaban la estabilidad de las viviendas del costado norte de la Urbanización Montebello (correspondiente a la Calle 24 Sur) y como resultado del cual las explotaciones de arcillas fueron suspendidas, se recomendó el perfilado y suavizado de todos los taludes de explotación para mejorar sus condiciones de estabilidad además de algunas medidas complementarias de drenaje y arborización*" medidas que fueron ejecutadas parcialmente.
- Se encontró una buena cantidad de antecedentes, tanto diagnósticos técnicos de atención de eventos asociados a movimientos en masa por el IDGER (anteriormente DPAE), como conceptos técnicos de los barrios vecinos al desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 que advierten del proceso regional que afecta el área de interés.
- Independientemente de la categorización de amenaza y riesgo determinada en el presente estudio, el análisis de los antecedentes reportados, y estudios desarrollados en la ladera vecina inestable, sugiere una necesidad de monitoreo para determinar la tasa de movimiento del proceso morfodinámico que afecta al sector de Montebello.

Se concluye que en vecindades del sector donde se emplaza el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se presenta un movimiento en masa de carácter regional. Es un movimiento de tasa lenta que ha afectado paulatinamente a las urbanizaciones cercanas generando agrietamientos y fallas de la estructura de las viviendas. Taludes de corte hechos de manera inadecuada para emplazamiento de viviendas y de vías también han afectado la estabilidad general de la ladera. Varios estudios detallados, conceptos técnicos y diagnósticos han categorizado a este sector en Alto Riesgo No Mitigable por Movimientos en Masa, y se ha incluido una cifra considerable de familias en el programa de reasentamiento, con prioridad 1. No obstante, **dentro del polígono del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 no se ha reportado ninguna clase de evento relacionado con movimientos en masa, lo que se corroboró durante la visita de campo el 26 de Junio del 2018.**

Con el fin de tener una idea del contexto en las vecindades del polígono del desarrollo, en la Tabla 3 se compilan los documentos emitidos por el IDIGER en los alrededores de la localización del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 y en la Figura 3 la ubicación de estos documentos técnicos.

Considerando los antecedentes descritos anteriormente y la localización del Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, fuera de la ladera inestable, en zona de pendientes muy bajas, el IDIGER no ha determinado o priorizado la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por movimientos en masa en el sector que comprende el desarrollo objeto de este concepto técnico.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto para la legalización del desarrollo urbanístico Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 de la localidad de San Cristóbal, se realizó visita técnica el día 26 de Junio del 2018 al sector, 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. Localización del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 en el Mapa de Amenaza por Movimientos en masa en perspectiva del Cambio Climático para el suelo urbano y de expansión (Resolución 0751 de 2018- Secretaría Distrital de Planeación).

Tabla 3. Listado de antecedentes en los alrededores del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

Documento	Localización	Descripción
Actualización de estudios geológicos y geotécnicos barrios Granada Sur, Monteblanco, Padua, Villa Nataly y San Luis. Contrato N° 1314-33.97 Ingeniería e Hidrosistemas Ltda. 1997.	Barrios: Granada Sur, Monteblanco, Padua, Villa Nataly y San Luis. Zonas demarcadas entre las Calles 20 Sur y 26 Sur y las Carreras 1 y 6.	Los documentos contienen los resultados de los estudios de actualización sobre los aspectos geológicos y geotécnicos para los sectores críticos de inestabilidad presentes en los barrios Granada Sur, Montebello, Padua, Villa Nataly y San Luis. El sitio de estudio reporta afectación por movimientos en masa, de más de 15 años de antigüedad y cuyo origen se ha asociado con la inadecuada extracción de arcilla y la producción de ladrillo entre las décadas de los 40 y los 60, actividades suspendidas de manera definitiva a mediados de los años 70. El informe analiza los tipos de falla y las características geológicas, geotécnicas e hidráulicas, que inciden en las condiciones de inestabilidad además sugiere propuestas y medidas de mitigación. Se concluye que se trata de movimientos muy lentos, se pueden inferir tasas de desplazamiento inferiores a 20 cm/año de tipo traslacional retrogresivo, como se evidencia por la uniformidad de los desplazamientos en profundidad y la ampliación del área afectada que se ha extendido hacia el sureste. Los movimientos que afectan el área están controlados por el contacto coluvión-Formación Bogotá. Todas las evidencias tienden a sugerir un movimiento general de toda el área en sentido 40° NW.
Estudios geológicos y Geotécnicos Barrios Granada Sur y Montebello. Ingeniería e Hidrosistemas LTDA. Abril de 1988	Calles 20 Sur y 24 Sur y las Carreras 1A y 6 (antigua nomenclatura), e involucra el área donde se localiza actualmente la Urbanización San Luis.	El sitio se encuentra sobre rocas de la Formación Regadera y Formación Bogotá (de carácter arcilloso), esta última cubierta por Depósitos Coluviales de menos de 20m de espesor, evidenciando al norte del área de estudio la presencia de un cono de deyección fluvial – lacustre y siendo esta interacción la generadora de zonas inestables. En el área de estudio se definieron tres (3) zonas inestables y un denominado "Botadero", conformado por subproductos de las explotaciones de material y en su parte superior por basuras. Identificando para este sector que las condiciones de estabilidad son precarias, requiriendo su remoción o terraceo tal como se recomendó en un antiguo estudio del año 1984.
Instrumentación y Monitoreo Urbanización San Luis. Santa Fe de Bogotá. GeoIngenieria LTDA. Septiembre de 1999	Urbanización San Luis.	El objetivo del presente estudio es implementar un programa de instrumentación y monitoreo con el fin de establecer niveles de daño en las edificaciones de la urbanización, de tal manera que genere criterios objetivos para efectuar el traslado de las familias con mayor grado de afectación. Concluye que el 67% de las viviendas visitadas registran cambios en algunos parámetros evaluados. Como recomendación se sugiere que la DPAE en coordinación con el comité local de emergencias lleve a cabo las medidas que se consideren pertinentes para mitigar el 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

Documento	Localización	Descripción
Monitoreo y seguimiento a las viviendas de la Urbanización San Luis de la localidad de San Cristóbal Contrato cons-383/02 Abril de 2003	Urbanización San Luis	El informe contiene los resultados del monitoreo y seguimiento a las viviendas de la Urbanización San Luis afectadas por movimientos en masa. Esta urbanización fue construida en 1987. En el costado sur oriental limita con un talud de cerca de 20 metros de altura y pendiente promedio de 60%, el cual está presentando un deslizamiento activo. El objeto del informe es evaluar los empujes y esfuerzos generados por un gran deslizamiento activo que se presenta en el costado sur oriental de la urbanización, además identificar el deterioro de las viviendas con niveles de daño y de habitabilidad, estableciendo recomendaciones sobre reasentamientos.
CT-2657A Ago-1997	Granada Sur	El documento reporta antecedentes de movimientos en masa, sobre una zona de explotación antigua de arcillas. Las construcciones aledañas presentan una alta susceptibilidad al colapso o derrumbe, debido a la pérdida de la verticalidad de los elementos estructurales, empuje entre viviendas, daños en el sistema estructural, la mampostería y hundimiento en el piso. Se recomendó el reasentamiento por alto riesgo no mitigable de ocho viviendas.
CT-2756 Ago-1997	Carrera 2A entre Calles 21 y 22 Sur	El documento referencia una gran masa inestable que amenaza una zona densamente poblada. Se considera que la masa en movimiento, se desplaza siguiendo el contacto Coluvión – Formación Bogotá y es detonado por la acción del agua; el movimiento se considera de naturaleza lenta en toda la ladera, tipo reptación con presencia de flujos de tierras en zona de pendiente fuerte. La inestabilidad de las construcciones pone en alto riesgo a los habitantes de algunas viviendas. Se recomendó el reasentamiento de 15 viviendas por encontrarse en condición de alto riesgo no mitigable.
CT-2755 Agosto de 1997	Barrio: Montebello Transv. 2A No. 25-35 Sur. y Transv. 2A No. 25-43 Sur Transv. 2A No. 25-24 Sur. Transv. 2A No. 25-06 Sur.	El documento corresponde a un Concepto Técnico para el proyecto de reubicación de familias en alto riesgo emitido por el FOPAE. Describe movimientos en masa que han causado el colapso y desplazamiento de muros. Se reporta un movimiento rápido del terreno sobre un escarpe fuerte. Las construcciones aledañas presentan una alta susceptibilidad al colapso o derrumbe, debido a la pérdida de la verticalidad de los elementos estructurales, empuje entre viviendas, daños en el sistema estructural, la mampostería y hundimiento en el piso. El sector se encuentra en amenaza y riesgo alto por movimientos en masa. Se recomiendan la reubicación de dos familias y obras de reconformación del talud, revegetalización y arborización. Adenda No. 1. La adenda describe que el deslizamiento reportado anteriormente continúa siendo activo, afectando la vivienda de la Transv. 2A No. 25-24 Sur. Ésta presenta daños en los muros, los cuales han aumentado en severidad, por lo tanto, se recomienda incluirla en el programa de reubicación de familias en alto riesgo no mitigable en prioridad 1. Adenda No. 2. La

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

Documento	Localización	Descripción
		presente adenda describe que el nivel de afectación de la vivienda incrementó drásticamente, evidenciado por grietas en los muros de carga, en la placa del piso y hundimientos en el piso. Recomienda incluir en el programa de reubicación de familias en alto riesgo no mitigable, en prioridad 1.
CT-3446 25 de marzo de 2000	Villa Nataly 20 de Julio	El documento tiene como finalidad pronunciarse respecto al programa de legalización de barrios. En el sector se identifica un proceso de inestabilidad consistente en un movimiento lento del que se tiene registro desde la década de los cincuenta ocurrido, como consecuencia de la explotación de materiales para construcción. Es un proceso que involucra un área que afecta varios barrios entre los cuales están: Montebello, San Luis y Granada Sur. Se concluye que parte del barrio se localiza en una zona de amenaza alta y media por movimientos en masa. La vulnerabilidad se categorizó para el sector como media, no obstante, las viviendas directamente expuestas al movimiento en masa pueden sufrir daños ligeramente mayores. El riesgo para el sector se considera entre medio y bajo. Se considera factible la legalización del desarrollo teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones: obras de contención a lo largo del borde exterior de la zona verde, como un muro de gravedad hacia la pata del talud inestable; ésta deberá ir acompañada de obras de drenaje subsuperficial y superficial, entre otras, referentes a evitar la inestabilidad. En la zona de amenaza alta correspondiente a la zona verde, se recomienda no construir y destinarlo a la recreación.
CT-3748 Diciembre de 2002	Urbanización Montebello	El sitio de emplazamiento de la urbanización Montebello se localiza en un sector en el que anteriormente existía una explotación de materiales para construcción con deficiencias técnicas. La actividad minera modificó las condiciones geomorfológicas e hidrológicas que, sumado a la construcción de las viviendas, contribuyó a los problemas de inestabilidad. En la zona se presenta un movimiento en masa de aproximadamente 13 m de espesor, con un escarpe de 4 metros; la masa inestable se extiende desde la parte central del barrio Granada Sur, afectando los barrios Padua y Villa Nataly, entre otros. La velocidad del movimiento es baja, con una dirección predominante de N42°W. En la zona se describen hundimientos y flujos de tierra que afectan a la urbanización San Luis. La vulnerabilidad física de la urbanización es alta. Se catalogaron varios predios en riesgo alto no mitigable. Se recomienda llevar a cabo el proceso de reubicación de 23 familias, demoler y retirar los escombros, cercar y aislar para evitar futuras invasiones; Implementar obras de drenaje superficial y continuar con el monitoreo del movimiento en masa.

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

Documento	Localización	Descripción
CT-5277 28 de Agosto de 2008	Granada Sur Tercer Sector	El documento tiene como finalidad pronunciarse respecto al programa de legalización de barrios. Concluye que el desarrollo se encuentra localizado en una zona de amenaza y riesgo medio y alto por movimientos en masa. Se definieron predios en la categoría de alto riesgo no mitigable, se recomendó incluir las familias en el programa de reasentamiento y destinar el suelo como de protección por riesgo. Para los predios en riesgo medio, cada propietario de las viviendas debe evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad.
CT-5713 11 de diciembre de 2009	20 de Julio (Granada Sur)	El documento tiene como finalidad pronunciarse respecto al programa de legalización de barrios. Concluye que el desarrollo 20 de Julio (Granada Sur) se encuentra localizado en una zona de amenaza baja y riesgo bajo por movimientos en masa, por ser una zona dominada por pendientes muy bajas. Se recomienda la construcción de infraestructura que contribuya con el mejoramiento integral del sector, entre otras: redes de acueducto y alcantarillado, pavimentación de vías y obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias de escorrentía superficial.
DI-612 12 de Marzo de 1998	Granada Sur Calle 20A Sur No. 2B, Calle 20A Sur No. 1A- 28	Corresponde a un talud de 30° de pendiente y 480 metros de longitud, en cuya pata se encuentra muro de gaviones construido a lo largo del talud. En algunos tramos se han presentado procesos de inestabilidad, los cueles han afectado el muro en gaviones, comprometiendo ocho viviendas en la Calle 20A Sur No. 2B. En otro sector del talud, en la Calle 20A Sur No. 1A-28 se presentó un deslizamiento, dejando un escarpe de 5 metros de altura y desplazando un volumen de material considerable. El presente diagnóstico recomienda la construcción de varias obras de estabilidad, incluyendo características específicas de las medidas correctivas sugeridas.
DI-585 Febrero de 1999	Urbanización San Luis Calles 24 y 25 Sur con Carrera 4A.	Se reporta un proceso de remoción en masa de tipo traslacional retrogresivo, el cual afecta las viviendas construidas con materiales convencionales. Varias de las casas muestran agrietamientos en muros y pisos, algunas con posibilidades de colapsos, para las cuales se recomienda evacuar. Las viviendas con afectación media pueden permanecer ocupadas hasta tanto las condiciones no cambien considerablemente; en algunas de estas viviendas se deben reparar los muros que amenazan colapsar.

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	Localización	Descripción
DI-674 Junio de 1999	Urbanización San Luis Calle 25 A Sur - Carrera 4 A.	Desde noviembre de 1999 se identificó en la zona un flujo de tierras con desplazamiento lento y retrogresivo hacia el costado sur, el cual avanzó hacia el muro de fachada de las dos viviendas y obstruyendo la entrada a otras viviendas de la vecindad, evidenciando el desplazamiento continuo y de forma lenta de la masa inestable. Se identificó una corriente de agua hacia la parte inferior de la ladera. Hacia el costado sur-oriental de la urbanización se presentó un nuevo flujo de tierras el cual se depositó hacia los patios de algunas viviendas. Se recomienda adelantar una revisión y complementación del estudio y diseño de obras, ejecutado por la firma Geoingenieria Ltda, incluyendo el sector sur-oriental de la Urbanización y del edificio de administración, costado sur – occidental.
DI-828 Diciembre de 1999	Carrera 1B entre Calles 21 y 22 Sur.	Por solicitud de la Alcaldía Local de San Cristóbal, se realizó visita y diagnóstico técnico, a la vía vehicular ubicada en la Carrera 1B entre Calles 21 y 22 sur. Considerando los resultados de los estudios de Ingeniería e Hidrosistemas Ltda. – 1997, se recomienda no ejecutar las obras de pavimentación de la vía, ya que a corto o mediano plazo se podían presentar deformaciones o asentamientos en la subrasante, inutilizándola.
DI-889 Febrero del 2000	Transversal 2A No. 25-51 Sur	Se presenta un flujo de tierras de carácter lento y retrogresivo en la parte posterior del predio en mención, causando la pérdida de suelo de cimentación y consecuente colapso del muro de cerramiento perimetral en dicha zona de la vivienda. Se recomienda incluir en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable.
DI-1015 31 de Octubre de 2000	Padua	El terreno corresponde a un depósito coluvial que presenta tasas de movimiento moderadas. Los habitantes del barrio tienen intenciones de convertir este lote en zona recreativa. Se recomienda la construcción de un muro en gavión que sirva como impedimento a los fenómenos de arrastre de materiales, y que sirva de contención previniendo la ocurrencia de movimientos leves del terreno.
DI-1296 5 de Septiembre De 2001	Urbanización San Luis Calle 24A Sur Con Carrera 4A	El cual complementa el CT-1246. Se realizó una inspección general del sector, observando que las viviendas clasificadas en proceso de colapso mantienen las condiciones presentadas en los reportes de monitoreo anteriores. En general se observa una evolución lenta de los daños en las viviendas, lo cual se asocia a las pocas lluvias de la zona. Se observa desprendimiento del terreno a nivel superficial del talud correspondiente a la cornisa superior de terraceo hecho en el talud oriental. Se recomienda continuar con el monitoreo.

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	Localización	Descripción
DI-1298 DI-1340 Noviembre de 2001 y Diciembre de 2001	Urbanización San Luis Calle 25 A Sur - Carrera 4 A.	Se presentaron lluvias en el sector, posteriormente ocurrió un desprendimiento de material en el talud ubicado al suroriente del edificio de administración y otro en el talud oriental de la urbanización. Los deslizamientos ocurrieron en los taludes correspondientes al nivel superior de las terrazas conformadas durante la obra del año 2000. En el talud ubicado al sur del edificio de administración se observó la formación de una grieta semicircular conformando la corona del proceso de inestabilidad, el hundimiento del terreno y su desplazamiento hacia el norte, de tal manera que el material deslizado descansa sobre la berma de la terraza. En cuanto al talud oriental, se observó el deslizamiento de pequeños volúmenes de material superficial, ocasionando una pérdida de material de soporte de dos cuñas de roca que sobresalen en el talud reconformado. Se recomienda realizar la reconformación de los taludes afectados por deslizamientos superficiales y su protección, con el fin de evitar la infiltración de agua por la exposición del material a la acción de la lluvia y continuar con el monitoreo del sector. Adicionalmente, se recomendó remover el material que obstruye la cuneta en dos tramos de la misma y construir una obra de entrega o la continuación de la zanja de coronación.
DI-1686 Septiembre de 2002	Montebello	Contrato de consultoría No. CONS-272/02, suscrito entre FOPAE Y la consultora Moya y García LTDA. Se observa que en el talud del Barrio Montebello se han adelantado obras de protección, básicamente terraceo, contención, drenaje y coberturas vegetales, las cuales están trabajando en forma adecuada, pero debido a la presencia de fenómenos de movimientos en masa puntuales, se evidencia la obstrucción parcial de cunetas y la ruptura de estructuras para la canalización de aguas.
DI- 2000 Abril de 2004	Urbanización San Luis	A causa de las intensas lluvias de los meses de Febrero y Mayo de 2004, se presentó la erosión laminar, causando el desprendimiento de bloques de roca desde el talud ubicado al costado sur oriental y un deslizamiento rotacional en el talud ubicado en el costado sur de la Urbanización San Luis. Los flujos de suelo, generan el taponamiento de las obras de drenaje superficial. Esta tipología de movimiento en masa, tiene un área de influencia que ha superado el ancho de la franja de aislamiento y retención del muro de gaviones, ya que ha impactado construcciones cercanas a las viviendas y ocurre en la parte alta del talud. Estos movimientos en masa ocurren en la parte media de la ladera, por lo cual el muro de contención en gaviones ubicado en la base de la misma, no ofrece la protección necesaria para las viviendas y la zona verde de este sector de la urbanización. Recomienda realizar la evaluación de las nuevas condiciones de estabilidad y definición de requerimientos de evacuación por la caída de bloques. Igualmente, ejecutar obras que contribuyan a la estabilidad del sector. Adicionalmente, se recomienda gestionar el proceso de evacuación de las viviendas más próximas al

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	Localización	Descripción
		talud sur oriental de acuerdo con las recomendaciones del plan de emergencia.
DI-1950 25 de Febrero de 2004	Urbanización Primero de Mayo Calle 20A Sur con carrera 1B	Con las lluvias y alteración del sistema de drenaje superficial, se empezó a generar un movimiento superficial en el talud. La caída de material desde el escarpe, causa acumulación en la parte trasera del muro de gaviones y por tanto el incremento de los empujes laterales. Esta estructura se deformó a lo largo de un tramo de 20 m aproximadamente. Recomienda realizar estudios geotécnicos que precisen las causas de los daños de la obra de contención y diseñen las medidas correctivas.
DI-3108 7 de Febrero de 2007	Barrio: Urbanización San Luis Calle 25 Sur Con carrera 4A	Debido a que la urbanización San Luis se encuentra incluida dentro de la zona de influencia de un proceso de movimiento en masa de carácter regional, se han presentado afectaciones a las viviendas, que progresan lentamente. Recomienda mantener evacuada la vivienda en mención, puesto que su estabilidad se encuentra comprometida en el corto plazo.
DI-3389 Septiembre de 2007	Carrera 1B No. 21-12 Sur	Se presentan fisuras y agrietamientos en la totalidad de los muros y la placa de contrapiso. La parte posterior de la edificación presenta hundimiento, asentamiento diferencial y pérdida general de verticalidad de los elementos estructurales. Se recomienda evacuar definitivamente e incluir en el programa de reasentamiento de familias ubicadas en zona de alto riesgo no mitigable con prioridad técnica 1.
DI-3394 Octubre de 2007	Calle 26 Sur No. 2-98	Describe un avance significativo en el detrimento de las condiciones de habitabilidad y estabilidad de la vivienda emplazada en el predio de la referencia. Se recomienda evacuar el predio en mención y cambiar de prioridad técnica dos (2) a prioridad técnica uno (1) en el programa de reasentamiento de familias ubicadas en zonas de alto riesgo no mitigable.
DI-3908 1 de Diciembre de 2008	Barrio: Urbanización Primero de Mayo Sector Cafam – Barrio Granada Sur Avenida Primero de Mayo y la Calle 20A Sur, entre la Carrera 2 y la Carrera 5.	Diagnóstico técnico emitido por el FOPAE. Se realizó la visita técnica encontrando una ladera de aproximadamente 450m de longitud, dividida en 3 zonas para su evaluación. Se presentan avances en los movimientos diferenciales del terreno en la ladera evaluada, especialmente en la Zona B y la Zona C, situación que podría generar procesos de movimientos en masa en dichos sectores, afectando tanto la transitabilidad y funcionalidad del sendero peatonal ubicado en la parte baja de dicha ladera, así como también la habitabilidad y estabilidad de las viviendas emplazadas en el sector. Se recomienda a los responsables de los predios ubicados en la parte baja de la ladera evaluada, hacer un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad de las viviendas y del terreno e informar si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen de manera significativa la estabilidad de la zona.

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	Localización	Descripción
DI-4375 Diciembre de 2009	Transversal 2 No. 24 A-20 Sur Calle 24 A Sur No. 2-12 No.2-06 No. 2-54 No. 1 A-68 No. 1 A-74 No. 1 A-94	Se observan incrementos en las afectaciones de estructuras de viviendas, incluidas el programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable, que a la fecha no ha terminado su proceso. Se considera que su habitabilidad y estabilidad se encuentran comprometidas en el corto plazo. Se realizaron restricciones de uso de algunos predios.
DI-5011 19 de Diciembre de 2010	Barrio: Urbanización San Luis Calle 25 Sur # 5 - 11	Se identifica un avance en los movimientos en masa locales descritos en el Diagnóstico Técnico DI-4581, sobre la ladera que separa el barrio Montebello de la Urbanización San Luís, los cuales posiblemente están relacionados con la acumulación de deformaciones causadas por el movimiento general y/o regional a lo largo del tiempo. La estabilidad y habitabilidad de las viviendas se encuentran comprometidas en el corto plazo ante cargas normales de servicio, debido a los procesos locales de inestabilidad identificados. Se recomienda incluir con prioridad técnica 1 en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable a los 5 predios relacionados.

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

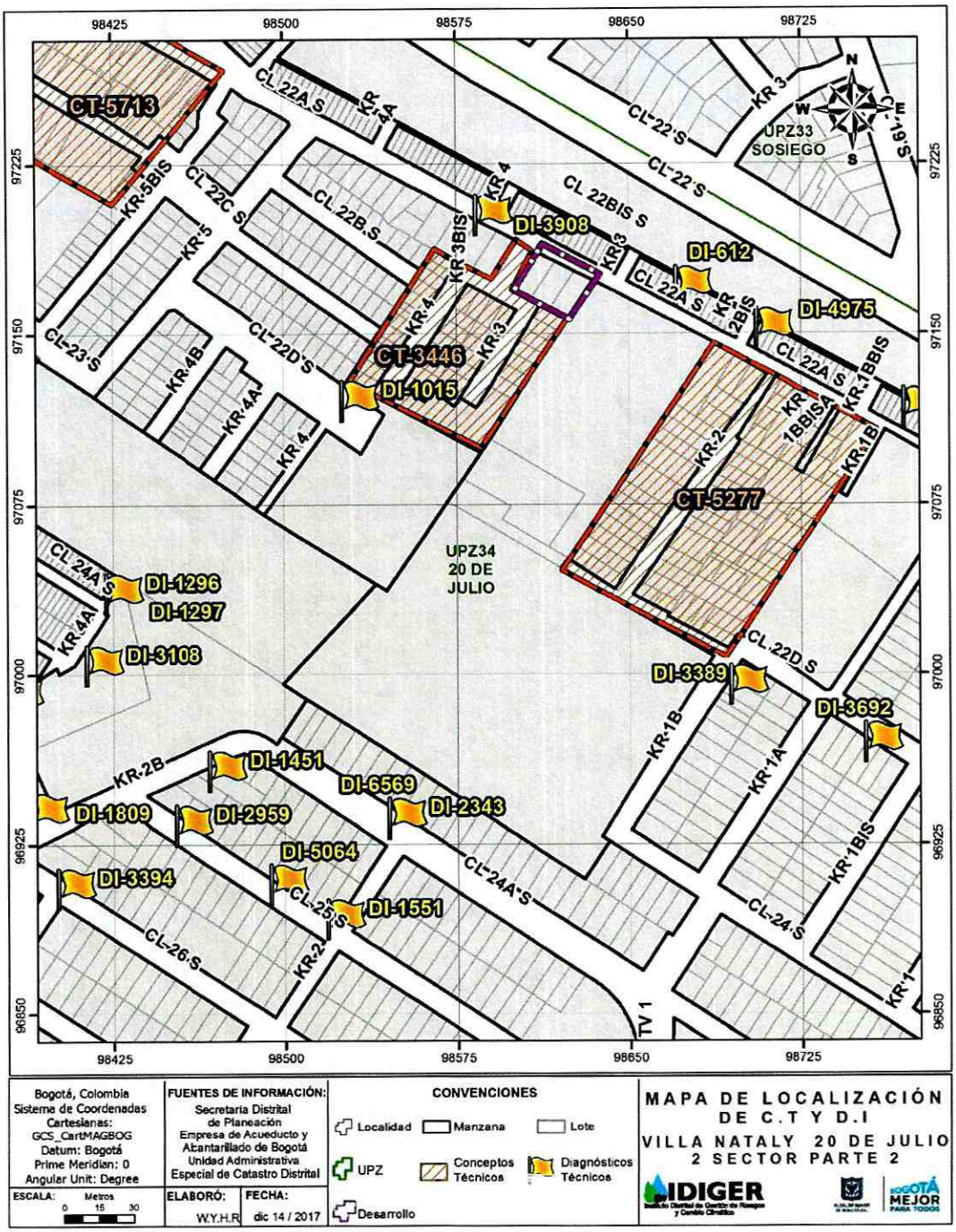


Figura 3. Localización de los documentos técnicos emitidos por IDIGER en las cercanías del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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

6. EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para evaluar la amenaza por movimientos en masa del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 de la localidad de San Cristóbal, se realizó una adaptación metodológica que tomó como base la propuesta de Robert A. van Zuidam (1985) para la determinación de la susceptibilidad del terreno, ajustándola a las condiciones locales; para la determinación de los detonantes, se adaptó la metodología SES propuesta por F. Ramírez y A. González (1999). Lo anterior, permite generar mapas a escala 1:2.000. A continuación, se detalla el desarrollo metodológico para establecer la amenaza.

6.1. Descripción de la Metodología

En la Figura 4 se muestra el flujo de trabajo seguido para establecer la amenaza por movimientos en masa. Se parte del análisis de antecedentes y de las visitas de campo para desarrollar una serie de mapas temáticos relacionados con los materiales (mapa geológico), las formas del terreno (mapa de pendientes y de rugosidad), la cobertura y uso del suelo y los procesos morfodinámicos que se presentan o se han presentado en las laderas estudiadas.

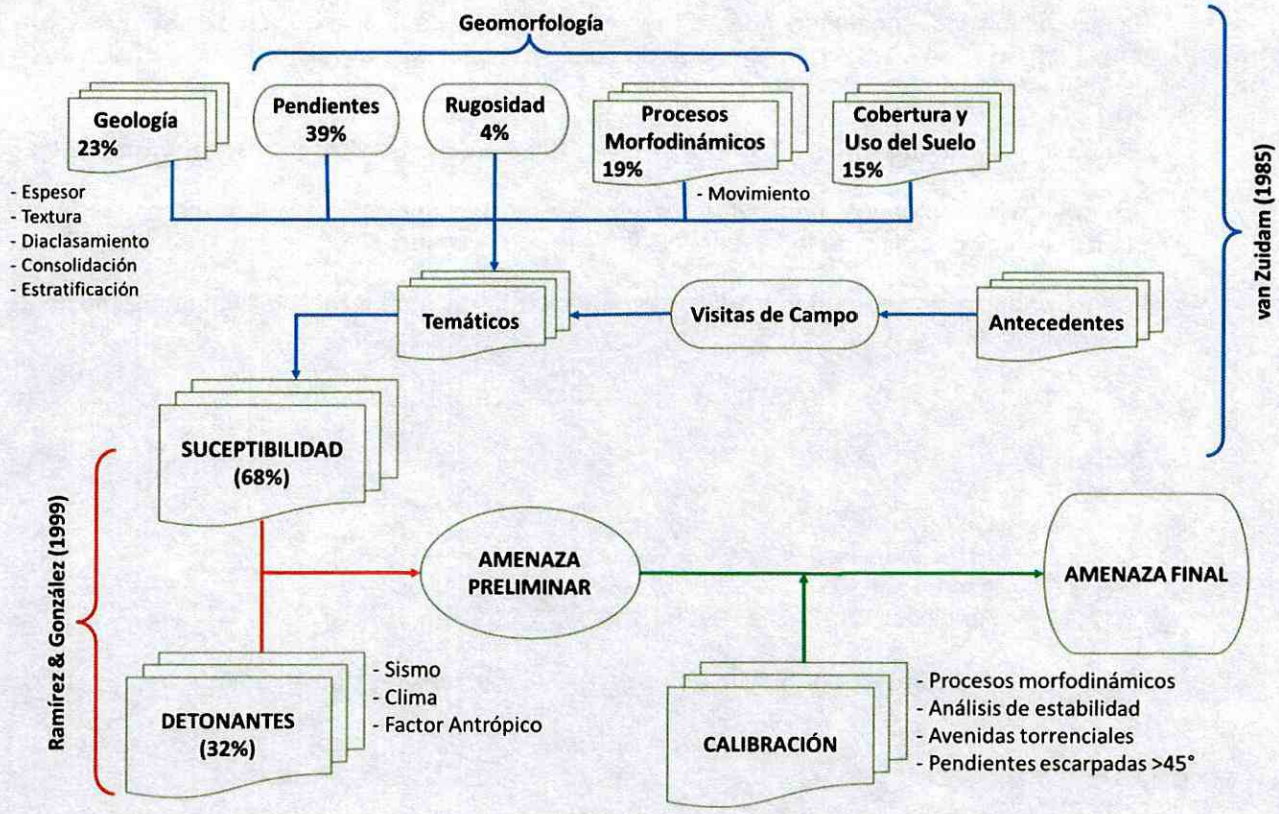


Figura 4. Flujo de trabajo para determinar la amenaza por movimientos en masa.

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

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

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

Donde:

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

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

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

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

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

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

Donde:

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

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

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

Donde:

A = Amenaza
S = Susceptibilidad
De = Detonantes

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

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

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

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

6.2. Cartografía base

La cartografía base fue tomada del mapa de referencia de IDECA de octubre de 2017. Los insumos cartográficos se listan en la **Tabla 4**.

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

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

Tabla 4. Insumos básicos para la cartografía del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2

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

6.3. Geología

El desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se encuentra ubicado sobre la formación Sabana. A unos 60 metros hacia el sur del desarrollo, se encuentra el contacto con la Formación Bogotá, donde cambia la topografía.

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

6.3.1. Formación Sabana (Qsa2):

Depósito de origen lacustre principalmente arcillolitas, en algunas partes se encuentra aumento de arcillas orgánicas, turbas, arcillas arenosas y arenas arcillosas intercaladas, principalmente hacia los bordes de la cuenca sedimentaria. En el desarrollo no se apreció ningún afloramiento de esta formación debido a que actualmente todo el sector se encuentra construido, por lo cual se tomó la información del mapa geológico 1:5.000 para el área urbana de Bogotá desarrollado en el proyecto de actualización del POT 2016 por el IDIGER. De acuerdo con estos materiales, la formación recibe una calificación por textura de 27 debido al contenido de limos y arcillas, por no encontrarse espesor de material alterado una calificación de 0, por su bajo grado de consolidación una calificación de 33, y por estar depositada a favor de la pendiente del talud una calificación de 50.

6.3.2. Formación Bogotá (Pgb):

Arcillolitas abigarradas entre las cuales se intercalan algunos bancos gruesos de areniscas y areniscas arcillosas. Esta formación no aflora en dentro del polígono del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2; sin embargo, se encuentra en cercanías hacia el costado sur, a unos 60 metros aproximadamente en línea recta, donde se observa el cambio de la pendiente (Fotografía 2). Toda la ladera está conformada por los materiales arcillosos de la formación Bogotá, pero no fue incluida en el análisis de amenaza por movimientos en masa por lo cual no se le asignaron calificaciones.



Fotografía 2. Formación Bogotá (Pgb).

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

6.3.3. Estructura Geológica

Estructuralmente el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 no presenta ninguna afectación ya que se encuentra sobre los sedimentos de colmatación del antiguo lago de la sabana de Bogotá (Formación Sabana). Sin embargo muy cerca del desarrollo aflora la Formación Bogotá, la cual hace parte del flanco occidental invertido del anticlinal de Bogotá.

6.4. Geomorfología

El énfasis geomorfológico para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa de las laderas del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 está dado en la Morfometría y en los Procesos Morfodinámicos. La primera indica las formas de las laderas, en general alteradas por la intervención antrópica, y los segundos indican a priori la estabilidad que éstas tienen. A continuación, se describen esos ítems:

6.4.1. Morfometría

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

La clasificación de pendientes utilizada para el análisis fue adaptada de van Zuidam (1985), como se observa en la Tabla 5. Para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se observó que las pendientes que predominan son pendientes muy bajas, como se muestra en el mapa del Anexo 1.

Tabla 5. Rangos de las pendientes del terreno (adaptados de van Zuidam, 1985)

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

La rugosidad representa la ondulación o la forma de las laderas considerando las pendientes y las orientaciones (aspecto del terreno). Las rugosidades cercanas a 0 corresponden a zonas más planas y regulares, y rugosidades más cercanas a 1 corresponden a zonas más abruptas de topografía más fuerte e irregular, como se indica en la Tabla 6. Para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 las rugosidades que predominan son las muy bajas.

Tabla 6. Rangos de la rugosidad del terreno (adaptados de SGC, 2015)

RUGOSIDAD	*DESCRIPCIÓN*	*Calificación*
0 - 0,009	*Muy Baja a Nula*	*5,0*
0,009 - 0,018	*Baja*	*10,0*

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

RUGOSIDAD	*DESCRIPCIÓN*	*Calificación*
0,018 - 0,028	*Media*	*20,0*
0,028 - 0,84	*Alta*	*28,0*
> 0,84	*Muy Alta*	*37,0*

Estas formas del terreno obedecen a la colmatación del antiguo lago de la sabana de Bogotá, generando formas planas, que actualmente se encuentran completamente construidas.

6.4.2. Procesos morfodinámicos

Ni dentro del perímetro del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 ni en su área de influencia establecida para el análisis de amenaza en este concepto técnico, se encontraron procesos morfodinámicos relacionados con erosión o movimientos en masa.

6.5. Cobertura y Uso del Suelo

La cobertura y uso del suelo representa el 15% de la susceptibilidad del terreno a generar movimientos en masa, como se aprecia en la Figura 4.

El desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, tanto en el área del polígono como en el área de influencia, presenta como principal uso de suelo en un 86%, áreas residenciales con areas inferiores a 506 m^2 con calificación de 2 y accesos vehiculares y peatonales pavimentados en un 14% del área total del poligono, con calificación de 1.

En la Fotografía 3 se muestra la mayor parte de la cobertura y uso del suelo del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.



Fotografía 3. Cobertura y uso del suelo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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

6.6. Susceptibilidad a movimientos en masa

Como se mencionó en el título 6.1 de este documento, la susceptibilidad de las laderas a los movimientos en masa se obtiene a partir del álgebra de mapas, calificando la geología (espesor, textura, diaclasamiento/consolidación y estratificación), la geomorfología (pendientes rugosidad y procesos morfodinámicos) y la cobertura y uso del suelo. En general, se observa que el polígono del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 tiene una susceptibilidad baja a generar estos movimientos.

6.7. Detonantes

Tres detonantes de amenaza por movimientos en masa se evalúan de acuerdo con la metodología de Ramírez y González (1999), como se precisa en la Figura 4: Sismo, Clima y Factor antrópico.

De acuerdo con el decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, por él cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se encuentra en la zona sísmica Piedemonte B, cuyo coeficiente de aceleración A_a es $0.26g$.

Debido a que la lluvia generalmente es un factor detonante de movimientos en masa, la valoración del parámetro clima se ha realizado en función de la precipitación crítica. De acuerdo con la metodología propuesta por INGEOCIM para la Zonificación de Riesgos por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades de Santafé de Bogotá (1998), utilizada y complementada con información reciente para el proyecto de actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá DC por IDIGER 2016, el territorio se zonifica en función de la relación lluvia – deslizamiento, para lo cual, se han seleccionado eventos históricos de movimientos en masa con el fin de determinar las lluvias antecedentes acumuladas en las estaciones pluviométricas cercanas a dichos eventos, y así poder encontrar la lluvia crítica representativa y su correspondiente período de retorno. En general, la precipitación en el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 es baja con un período de retorno de lluvia crítica de 25 a 30 años.

La principal afectación antrópica en el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 corresponde en mayor proporción a las zonas urbanas de uso principalmente residencial con redes de acueducto oficial y de alcatarillado comunal (86%), y en menor a los accesos viales y peatonales pavimentados (14%).

6.8. Calificación y Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa

Considerando la metodología descrita en el Título 6.1 de este documento y todos los parámetros mencionados en los Títulos subsiguientes (6.2 a 6.7), se realiza la categorización de amenaza para los predios del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, como se muestra en el mapa del Anexo 2.

La no evidencia de inestabilidad actual en el polígono del desarrollo, sumado a la presencia dentro del mismo de materiales poco susceptibles a movimientos en masa, hacen que la calificación de este polígono como fuente de amenaza, sea baja. No obstante, y tal como se evidencia en los antecedentes, las laderas localizadas a unos 60 m al sur, conformadas por arcillolitas de la

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

Formación Bogotá, a lo largo de los últimos 50 años, han manifestado procesos de inestabilidad de gran tamaño y de movimiento lento; lo anterior sugiere, que se debe prestar atención a estas laderas puesto que si se incrementa la taza de movimiento, expresado en una reactivación de dicho proceso, se podrían afectar las viviendas y la infraestructura del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 , en consecuencia considerando una posible distancia de viaje de estos procesos reportados la calificación de amenaza podría cambiar de manera desfavorable.

El Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa construido para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 a escala de trabajo 1:2.000, se muestra en el Anexo 2 de este documento.

7. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para evaluar la vulnerabilidad por movimientos en masa del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 de la localidad de San Cristóbal se adaptó una metodología que tomó como base la propuesta por el Servicio Geológico Colombiano en el año 2015 y la Metodología de Evaluación de Riesgo por RM a Nivel de Detalle por JAM Ingeniería Y Medio Ambiente en el año 2006, que está orientada a la evaluación de vulnerabilidad física ante las solicitaciones generadas por los diferentes tipos de movimientos en masa, a partir de la identificación y localización de elementos expuestos a ellas en zonas de amenaza media y baja, en donde cada elemento identificado se debe categorizar con base en sus características de tipología, exposición y fragilidad, con el fin de determinar su vulnerabilidad física ante la ocurrencia de un movimiento en masa.

7.1. Descripción de la metodología

En la Figura 5 se presenta el flujo de trabajo seguido para establecer la vulnerabilidad física por movimientos en masa en zonas de amenaza media y baja. Se parte del análisis de amenaza y de la visita de campo para identificación de elementos expuestos con el fin de evaluar y zonificar la vulnerabilidad de la zona de estudio.

7.2. Tipo de Solicitaciones

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

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

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

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

verticales que podrían generar asentamientos diferenciales que ocasionan daños parciales en las estructuras.

Con base en lo anterior, el análisis de vulnerabilidad se realizó para falla superficial puesto que el área de estudio es una zona que presenta una amenaza baja a la generación de movimientos en masa como se describió en el Título 6.8 de este documento.

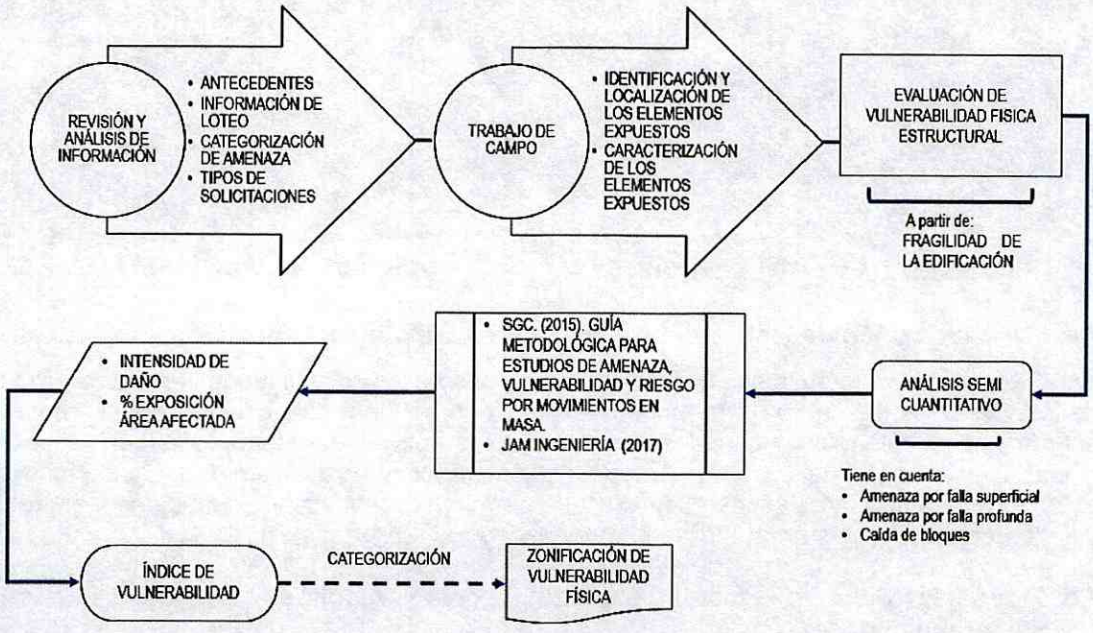


Figura 5. Esquema metodológico para análisis de vulnerabilidad física en zonas de amenaza media y baja por movimientos en masa.

7.3. Identificación y localización de los elementos expuestos.

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

De acuerdo con el reconocimiento de campo, se identificaron para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, tres (03) edificaciones. En las Fotografías 4 y 5 pueden verse algunos de los predios del sector en donde se evidencia una tipología típica de edificaciones que han sido construidas con sistema estructural de muros cargueros sin confinamiento adecuado y/o que poseen elementos estructurales con materiales no competentes. En general se presentan

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

viviendas de hasta tres pisos, en las que no se evidencian daños o deformaciones asociados a movimientos en masa aunque se presentan daños en acabados y fisuras en juntas, asociados principalmente a deficiencias constructivas y asentamientos normales del terreno. Las vías aledañas al sector no evidencian problemática asociada a movimientos del terreno.



Fotografía 4. Lote 10 - Manzana 52



Fotografía 5. Lote 09 – Manzana 52

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

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

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

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

7.5.1. Evaluación de la vulnerabilidad física estructural.

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

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

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

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

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

En donde:

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

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

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

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

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

A partir de la visita de campo se identificó que la mayoría de las edificaciones tienen un estado de conservación Bueno y Regular (por lo cual este factor será entre 0,25 y 0,05), lo que implica que la fragilidad por estado de conservación de las edificaciones es baja en su mayoría.

El factor de fragilidad por edad de la estructura (S_{ed}) se determina a partir de la relación de los años de servicio y vida útil de diseño de la edificación. Para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se estima un valor promedio de edad de la construcción de 40 años según dato entregado por la comunidad del sector, y dado que no se conoce el periodo de diseño de las edificaciones evaluadas, se toma un valor de vida útil con base en la tipología de la edificación.

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

Una edificación tipo A y B tiene una vida útil de 50 años, una tipo C y D de 30 años, una E de 15 años, y una F de 1 a 2 años.

7.5.2. Tasa de daño.

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

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

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

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

Para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se podrían presentar solicitaciones que generen empujes y desplazamientos verticales, asociados directamente a fallas de tipo superficial, considerando la matriz de intensidades se considera crítica la solicitación por desplazamiento vertical.

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

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

En función de lo expuesto y los resultados obtenidos, el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, presenta en sus tres (3) edificaciones vulnerabilidad Baja con respecto a las solicitaciones generadas por movimientos en masa.

La categorización de vulnerabilidad para los predios del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Categorización de vulnerabilidad por movimientos en masa en el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

Manzana	Lote	Vulnerabilidad Falla Superficial
052	09, 10 y 11	BAJA

7.6. Zonificación de la vulnerabilidad.

De acuerdo con los resultados de vulnerabilidad obtenidos anteriormente, se muestra en el Anexo 3 la zonificación de vulnerabilidad para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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

8. EVALUACIÓN DE RIESGO

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

En la Tabla 8 se presenta la matriz de riesgo con su respectiva categorización de Niveles de Riesgo y que fue tenida en cuenta para la calificación de los predios que forman parte del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

Tabla 8. Matriz de Riesgo

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

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

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

De forma general y como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 cuentan a nivel predial con una categorización definitiva de RIESGO BAJO, tal como se señala en la Tabla 9.

Tabla 9. Zonas de Riesgo en el Desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

MANZANA	LOTE (Nomenclatura del Concepto)	RIESGO
052	09, 10 y 11	BAJO

9. ANALISIS DE RESULTADOS

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

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

considera que el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 se encuentra en amenaza baja por movimientos en masa.

La amenaza baja predomina en el polígono debido a su baja pendiente y a la ausencia de procesos morfodinámicos. No obstante, conforme los antecedentes del sector, se evidencia que las zonas aledañas presentan niveles de amenaza media y alta donde las lluvias y el factor antrópico han sido el factor detonante de la generación de movimientos en masa, un ejemplo de esto es la ocurrencia a una distancia aproximada de 80 metros del polígono del desarrollo de un proceso de inestabilidad de ladera reportado anteriormente. Conforme lo anterior y de acuerdo con los diferentes estudios realizados para las zonas aledañas, es claro que todas las intervenciones que se realicen si no son adelantadas siguiendo las normas y especificaciones técnicas pueden generar la activación o reactivación de fenómenos de inestabilidad. En consecuencia, la amenaza baja del sector está condicionada a que se mantengan las condiciones físicas que sirvieron para la elaboración de este concepto y que se garanticen procesos constructivos y de intervención conforme la normatividad vigente y los requerimientos técnicos, en especial el proceso referido anteriormente dada su cercanía.

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

En el análisis de vulnerabilidad se pudo determinar que las estructuras predominantes presentes en el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 son de Tipo D (Estructuras con confinamientos deficientes, tipologías que representan un factor desfavorable en el análisis de vulnerabilidad propuesto anteriormente. En la zona se observaron viviendas de 20 a 40 años de edad con estado de conservación que va de bueno a regular, puesto que presentan daños superficiales en acabados los cuales están relacionados directamente con deficiencias constructivas, estado de conservación y no a movimientos en masa. La combinación de estos factores (tipo de estructura, altura y edad) hacen que la mayoría de las viviendas de desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 presenten una fragilidad estructural alta; lo anterior, llama la atención para que los propietarios de las edificaciones ejecuten las acciones necesarias para que se lleven al cumplimiento de la normatividad vigente y se pueda garantizar un desempeño adecuado de las mismas tanto para cargas normales de servicio como para cargas sísmicas.

La vulnerabilidad es función de la exposición al fenómeno amenazante y su fragilidad ante él, conforme al tipo e intensidad de la amenaza; la metodología utilizada para el cálculo de la vulnerabilidad es de tipo semicuantitativo y le otorga mayor valor ponderado a la categorización de amenaza, por lo tanto para el desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 la vulnerabilidad se categoriza como baja.

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

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER realizó el análisis de las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2, encontrando que desde el punto de vista de riesgos se considera factible la legalización del desarrollo, supeditada al alcance de las conclusiones, recomendaciones y observaciones del presente concepto técnico.

El desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 de la localidad de San Cristóbal se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza baja por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 2 (Mapa de Amenaza). Los predios construidos dentro del desarrollo se encuentran en una zona categorizada en riesgo bajo por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 4 (Mapa de Riesgo).

Los predios construidos, ubicados en zonas de amenaza baja y categorizados con riesgo bajo, no presentan condicionamientos o restricciones para su uso por parte del IDIGER; sin embargo, dada la susceptibilidad de las zonas aledañas a la generación de movimientos en masa y la dinámica evidenciada del sector de la construcción, es importante recordar lo establecido en el artículo 2 de la Ley 1523 de 2012 donde se indica que la gestión de riesgos es responsabilidad de todos, por lo que las actividades que se realicen en el polígono del desarrollo o sectores aledaños tanto por urbanizadores, como habitantes y autoridades deben seguir las normas técnicas y requisitos legales y siempre encaminadas a que se garantice la localización y la construcción segura evitando que las condiciones físicas del sector se deterioren generando cambios negativos en la calificación de amenaza.

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

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

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

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

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

11. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de legalización del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2 y están basados en los resultados de los estudios mencionados en este documento, en la evaluación de los antecedentes revisados y en las observaciones realizadas durante las visitas al sector. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas, y que sirvieron de base para establecer las zonificaciones y recomendaciones, son modificadas, se deberán realizar los ajustes que sean del caso.

Este concepto refleja las condiciones de amenaza y riesgo evaluadas en la visita y se realizó con los insumos disponibles a la fecha de elaboración del mismo; por lo tanto, este documento es provisional, hasta tanto se actualice con base en la información cartográfica definitiva suministrada por la SDHT.

De acuerdo con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014 y de conformidad con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, todas las entidades públicas o privadas, encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo, que desarrollen actividades en el Territorio Distrital, que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine el IDIGER, deberán realizar un análisis detallado de riesgo que considere los posibles efectos de riesgos naturales y sociales, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis el responsable del proyecto deberá diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo, planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento.

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

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

12. ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la legalización del desarrollo urbanístico Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2:

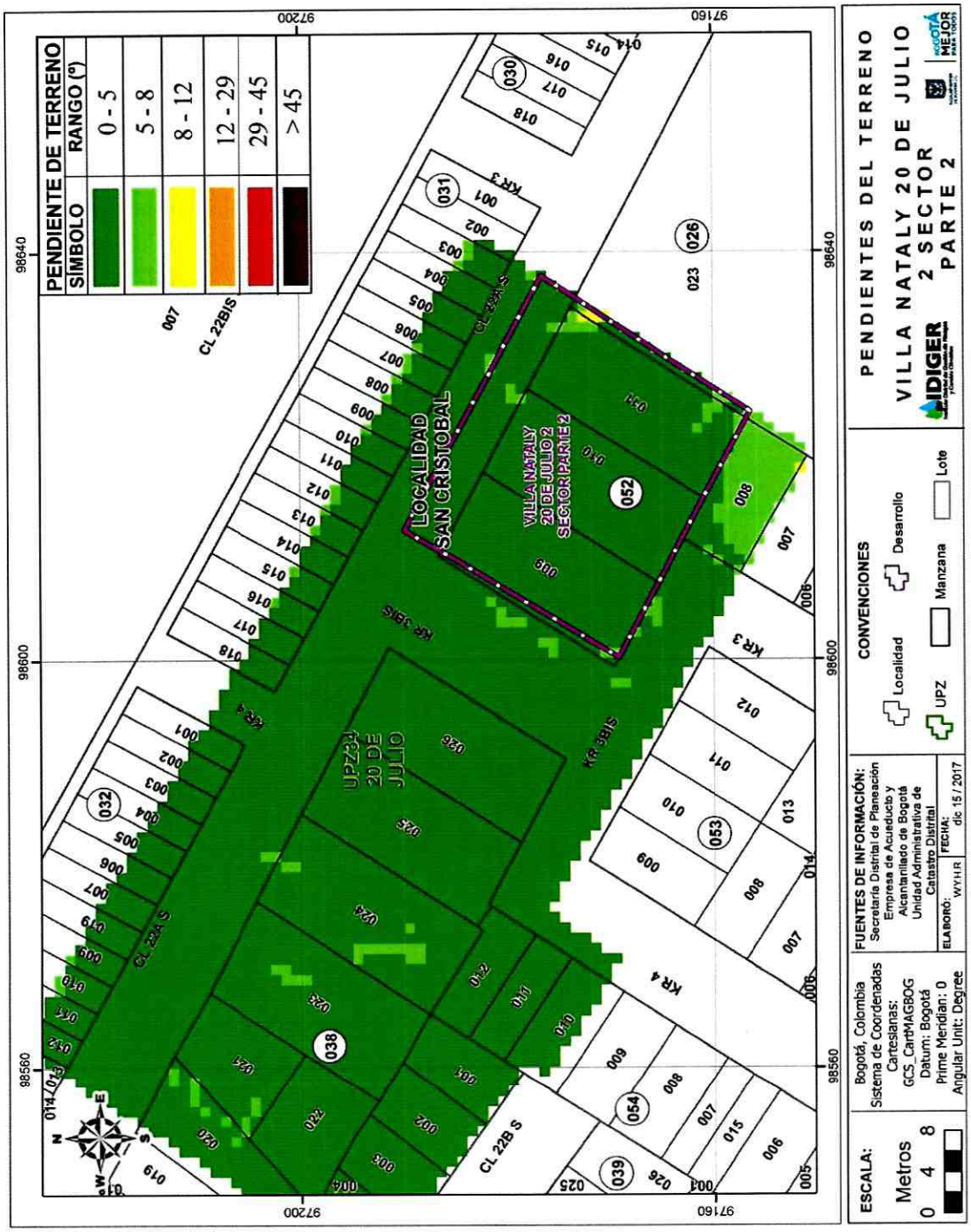
Anexo 1. Mapa de Pendientes del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.
Anexo 2. Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.
Anexo 3. Mapa de Vulnerabilidad por Movimientos en Masa desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.
Anexo 4. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

13. APROBACIONES

13.1. Elaboró	13.2. Revisó
VALERIA CARDONA MOLINA Geóloga Especialista en Prevención, Atención y Reducción de Desastres M. P. 4135 CPG	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado 222 Grado 23
Profesional de Conceptos y Certificaciones de Riesgo	*Profesional Especializado de Conceptos y Certificaciones de Riesgo*

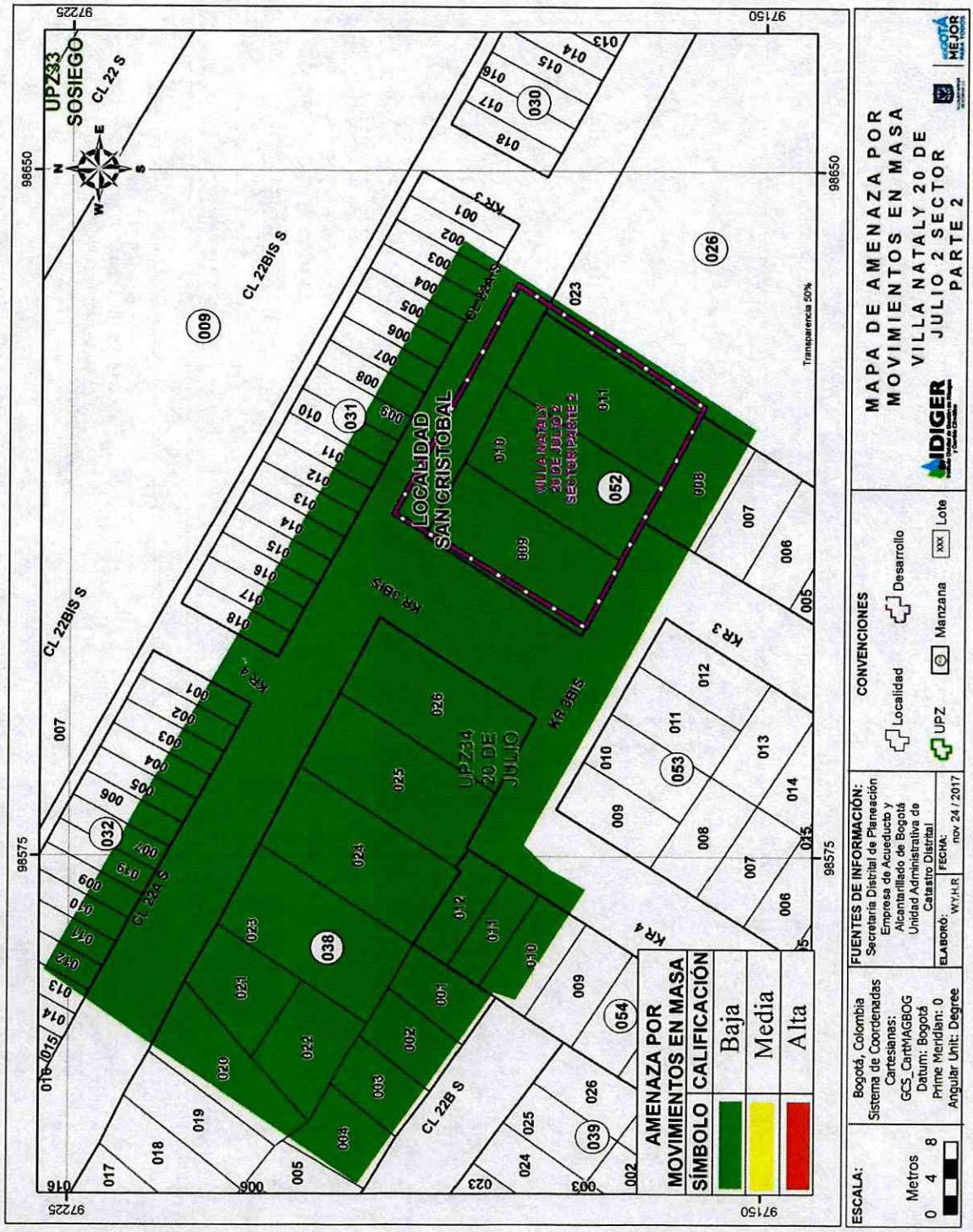
13.3. Revisó y Avaló
JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado 222 Grado 29
Responsable de Grupo de Conceptos y Certificaciones de Riesgo

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



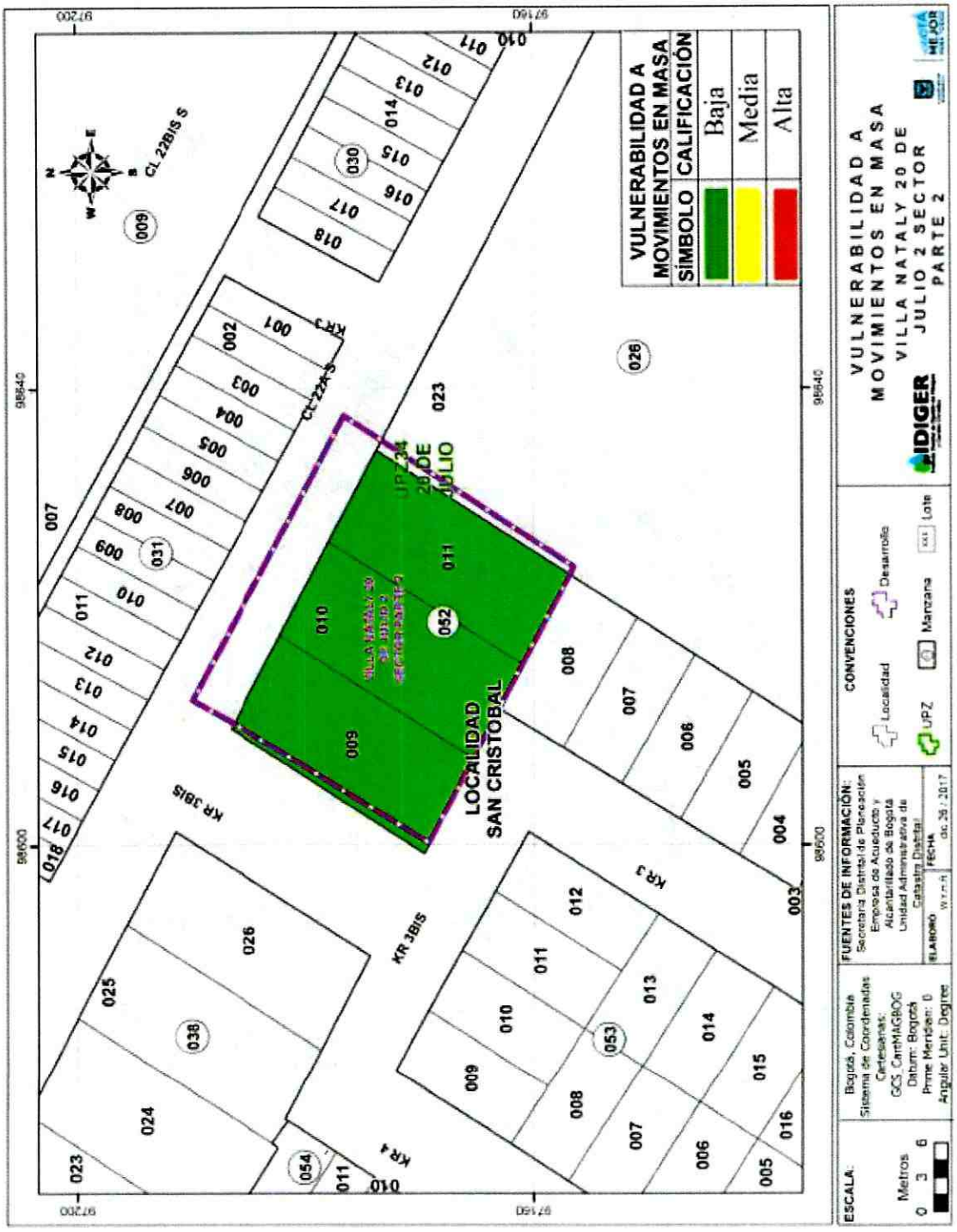
Anexo 1. Mapa de Pendientes del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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



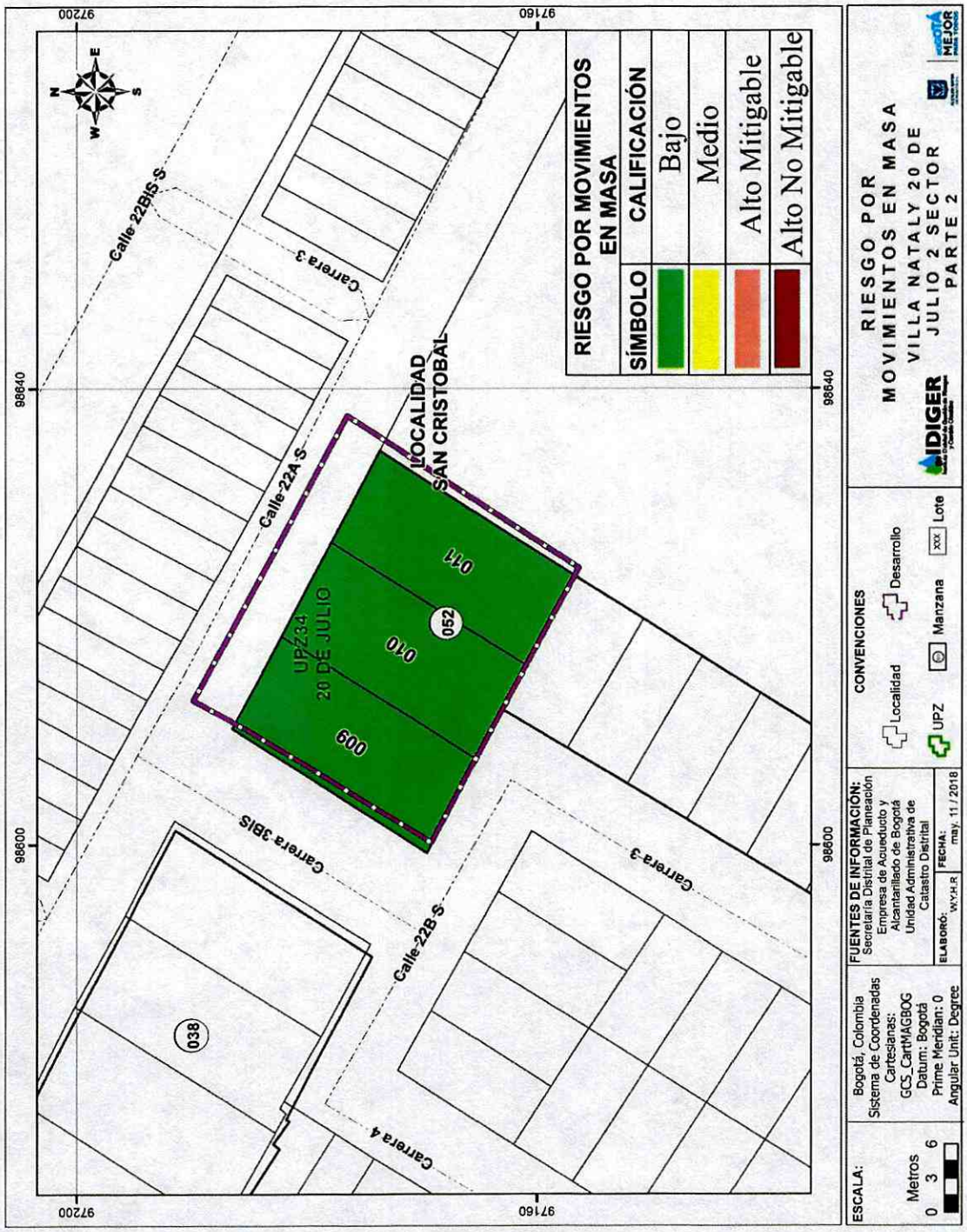
Anexo 2. Mapa de Amenaza por Movimientos en Masa de Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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



Anexo 3. Mapa de Vulnerabilidad del desarrollo Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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



Anexo 4. Mapa de Riesgo por Movimientos en Masa de Villa Nataly 20 de Julio 2 Sector Parte 2.

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