1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	**CT-8514**
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 ÁREA FUNCIONAL:	Conceptos Técnicos para Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	RO-106377
1.5 SOLICITUD IDIGER	2018ER20733

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	3. Santa Fe
2.3 UPZ / UPR:	96. Lourdes
2.4 ASENTAMIENTO:	Dorado Bajo Centro Oriente
2.5 ÁREA (ha):	0,1703
2.6 FECHA DE VISITA:	09 de enero de 2019
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	14 de enero de 2019
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del desarrollo que sirvieron para las evaluaciones de amenaza; por lo tanto, si se producen cambios significativos en las mencionadas condiciones éste deberá ser ajustado.

3 INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT en el marco del cumplimiento del Decreto 476 de 2015[1] como parte de los instrumentos de gestión y estudios para adelantar el procedimiento de LEGALIZACIÓN del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente de la localidad de Santa Fe. Como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por movimientos en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo

Se emite como respuesta del radicado de la SDHT 2-2018-56196 y radicado IDIGER 2018ER20733, realizado por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT, en el cual, se entrega adicionalmente la cartografía predial usada para la elaboración del presente concepto.

[1] *Decreto 476 de 2015: Por medio del cual se adoptan medidas para articular las acciones de prevención y control, legalización urbanística, mejoramiento integral y disposiciones relativas al procedimiento, modificado por el Decreto 800 de 2018.*

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

4 ALCANCES Y LIMITACIONES

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

5 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente se encuentra ubicado en la localidad de Santa Fe. Éste desarrollo tiene un área de 0.1703 ha, y se localiza en el sector catastral El Dorado de la UPZ Lourdes, como se ve en la Figura 1.

El acceso principal de realiza sobre la Carrera 12A E. El desarrollo presenta los siguientes límites:

- Norte: Carrera 12A E, y con la Quebrada Vitelma
- Oriente: Lotes vacíos
- Sur: Lotes vacíos, limitando con la Carrera 12B E
- Occidente: Carrera 12B E - Localidad de San Cristobal
- El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas GCS-CartMAGBOG Datum Bogotá (véase Tabla 1):

Tabla 1 Coordenadas aproximadas para el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, localidad de Santa Fe

Norte (m)	97.992	a	97.936
Este (m)	100.834	a	100.805
Elevación (msnm)	2796	a	2798

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

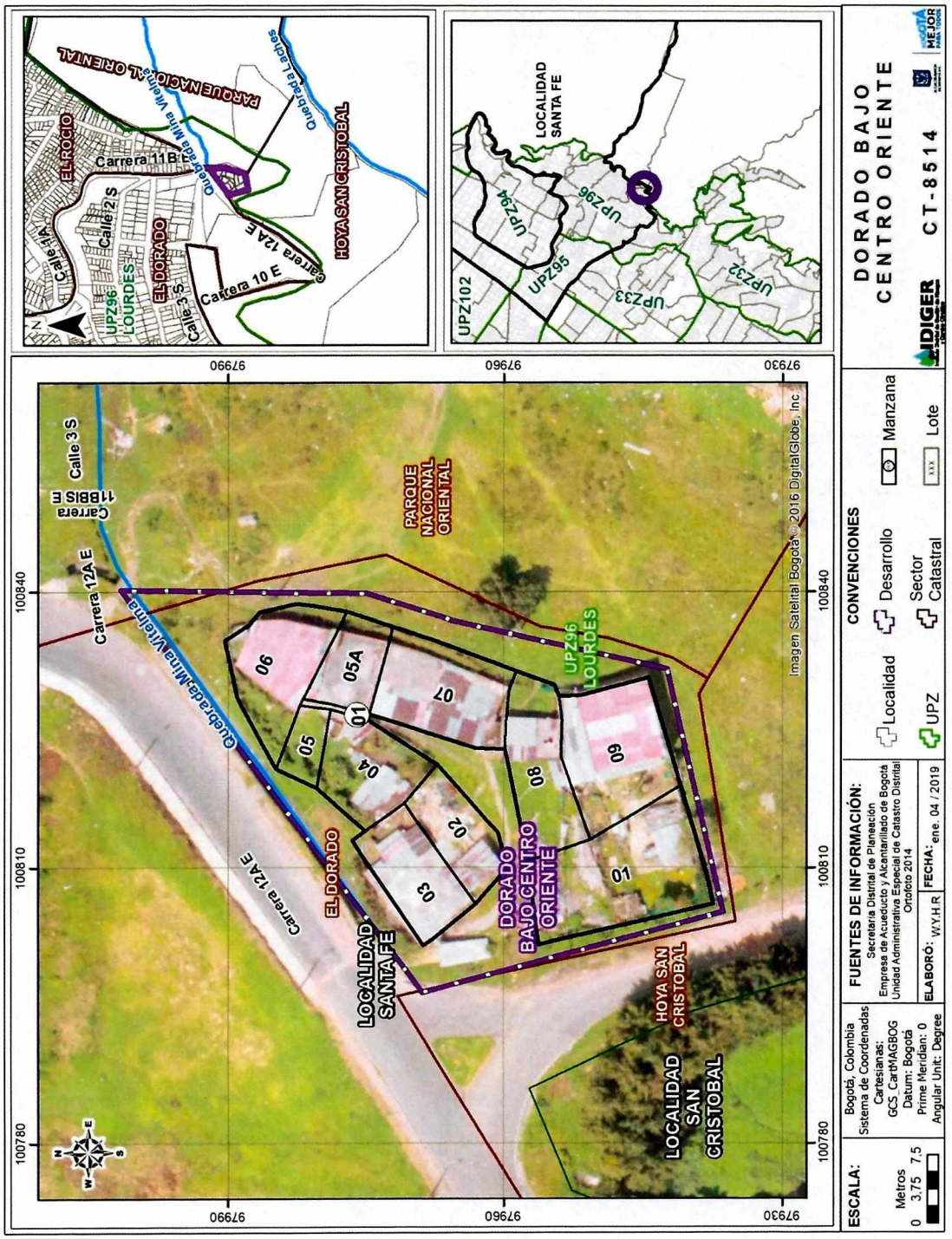


Figura 1 Localización general del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, localidad de Santa Fe

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT para la correspondiente legalización del desarrollo el cual abarca una (1) manzana, diez (10) predios. La distribución del desarrollo se presenta a continuación.

Tabla 2 Predios por Manzana en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Manzana	Predios	Número de Predios
1	1, 2, 3, 4, 5, 5A, 6, 7, 8 y 9	10

Tabla 3 Zonas de cesión en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Zona	Ítem	Área (m^2)
Vial	Vía Peatonal	161.84
Zona de cesión		595.13

6 ANTECEDENTES

Para elaborar el presente documento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" de la Resolución 0751 de 2018 de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP que Actualiza el Mapa N° 3 del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial – POT), que define el desarrollo en zona de amenaza baja y media por movimientos en masa (véase la Figura 2), según el citado plano normativo cuya escala de salida es 1:5.000.

Asimismo, se consultó el Plano Normativo de "Amenaza de Inundación por Desbordamiento", establecido en la Resolución 1631 de 2018- SDP que actualizó el plano del Decreto Distrital 190 de 2004, en cual se muestra que el desarrollo se encuentra en una zona que presenta cobertura inferior a la considerada como baja.

Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha emitido documentos técnicos que se han discriminado en diagnósticos, conceptos técnicos y estudios, tal como se muestra en la Figura 3.

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

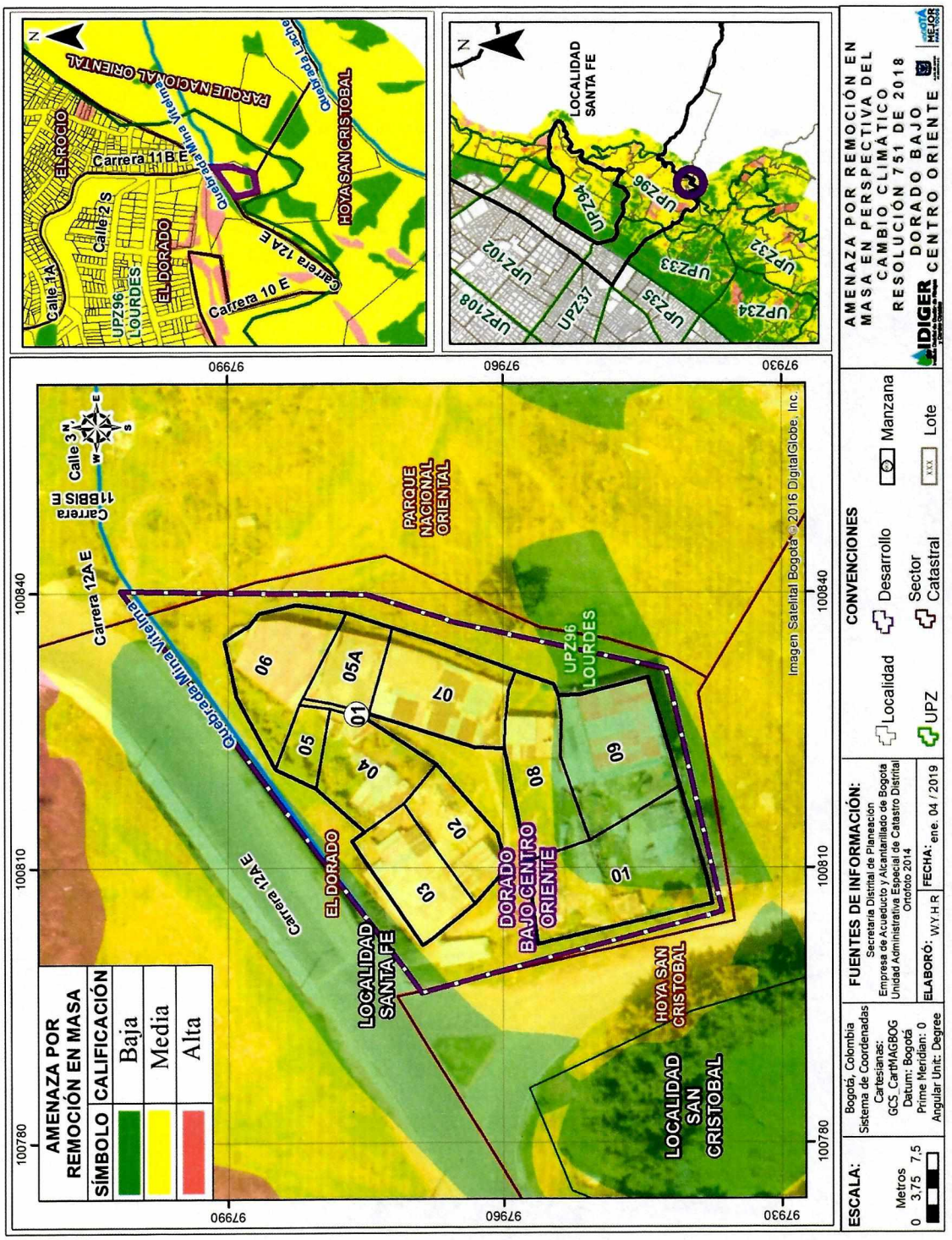


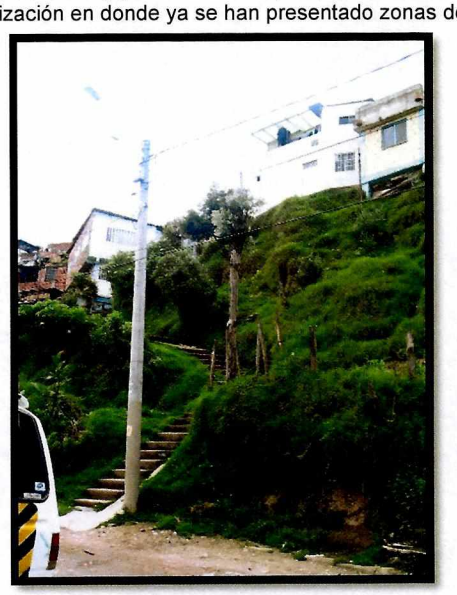
Figura 2 Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con la Resolución 0751 de 2018

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

Tabla 4 Listado conceptos técnicos emitidos por el IDIGER en sectores aledaños del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Documento técnico Fecha Lugar	Observaciones
CT -3382 01/10/1999 Barrio la Selva (antes San Dionisio Bajo)"	Concepto realizado para el desarrollo La Selva (Antes San Dionisio bajo), de la localidad de San Cristóbal. De acuerdo a la evaluación realizada el predio se localiza en una zona de amenaza baja por fenómenos de remoción en masa. Vulnerabilidad: Se consignó que se trata de un asentamiento con infraestructura de servicios públicos provisionales y deficientes, vías sin pavimentar, Vulnerabilidad Baja Riesgo: Debido a que está en función de la amenaza y de la vulnerabilidad se consignó un nivel de riesgo bajo Se recomendó realizar obras de infraestructura como la implementación de redes de acueducto y alcantarillado, así como la implementación de medidas de reducción de la amenaza e incorporación de acciones de ordenamiento y uso de suelo como prevención y recuperación del cuerpo de agua, márgenes y cauce.
CT -7975 17/06/2015 Barrio La Selva	Concepto que contempla y modifica el CT-3382, realizado en el polígono del desarrollo "La Selva", en donde se identificó como vía principal la carrera 12 B Este, la cual corresponde a una vía de acceso vehicular, que se encuentra pavimentada en regular estado físico y no cuenta con obras de drenaje. En lo referente a FRM, no se consignaron procesos de remoción en masa que involucraran áreas considerables, aun así, se identificaron procesos locales y procesos morfo dinámicos tales como erosión en surcos, generados por la acción del agua de escorrentía superficial al descender sobre laderas desprovistas de cobertura vegetal. Entre los procesos locales se identificó el deslizamiento de la Fotografía, en el cual se aprecia tanto la superficie de escarpe así la masa desplazada.  **Fotografía 1. Procesos locales** Según lo anterior, la zonificación de la amenaza para todos los predios se estableció como media, incluyendo los predios ubicados en zona de pendiente media a alta, en donde no se evidenciaron procesos de remoción masivos activos de carácter local ni general (Predio 1 y 2 de la manzana 1,); 6 Los principales materiales identificados corresponden a depósitos fluvioglaciares, compuestos por bloques y cantos de arenisca con formas sub redondeadas a sub angulares y algo planares.(Manzana 2 para los predios 1 al 23) Se identificaron zonas con susceptibilidad media al desarrollo de fenómenos de estabilidad debida a agua de escorrentía superficial, presencia de montículos y desplazamiento lento de materiales superficiales (Predios 1 al 12 de la manzana 3 y predios 7, 8 y 9 de la manzana 4).  **Fotografía 2. Zonas de susceptibilidad media a FRM**

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

Documento técnico Fecha Lugar	Observaciones
	En la manzana 4 en los predios 1 al 12, se evidenciaron deficiencias constructivas de carácter estructural por tanto, los predios se encontraron vulnerables ante fenómenos de remoción en masa. En cuanto a la estimación de la vulnerabilidad, en la tipificación de viviendas se constató la predominancia de viviendas clasificadas con calidad de construcción regular B2, en un porcentaje menor las viviendas tipo B1, y en menor porcentaje la presencia de lotes vacíos. El resultado de la vulnerabilidad física se enmarcó en categoría media y alta ante una solicitación de desplazamientos laterales de baja intensidad. La evaluación del riesgo, la cual está en función de la amenaza y de la vulnerabilidad se consignó en un nivel medio para la manzana 4 (predios 7 al 9) y alto mitigable para las manzanas 1 (predio 1 al 2), manzana 2 (predio 1 al 14 y 16 al 23), manzana 3 (1 al 3 y 5 al 12), manzana 4 (predio 1 al 5 y 10 al 18) Las recomendaciones dadas, consisten en implementar obras de estabilización a los taludes adyacentes de los predios 7 al 9, así como adecuar el manejo de aguas servidas y potables con el fin de evitar posibles infiltraciones en el terreno.
CT -5266 20/06/2018 Barrio El Consuelo	El concepto se realizó para el desarrollo localizado en el barrio el consuelo, limitando por el costado sur con el barrio el dorado, en dicho concepto se categoriza la amenaza como alta considerando los predios que se encuentran sobre taludes de alta pendiente, en donde no hay obras de contención ni obras de manejo de agua, en aquellos predios donde se pueden generar procesos de inestabilidad como desprendimientos o movimientos de carácter rotacional. (Predio/ Manzana: 23A/23, 7/25, 4/44,4/47, 1A/66)  **Fotografía 3. Predios con disposición a inestabilidad** Amenaza alta: En los sectores donde hay pendientes abruptas, que involucran materiales rocosos con alto grado de fracturación, meteorización en donde ya se han presentado zonas de inestabilidad.  **Fotografía 4. Predios con pendientes abruptas**

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

Documento técnico Fecha Lugar	Observaciones
	Amenaza Alta: Para aquellos predios (Predio 1 manzana 67), en donde las viviendas se localizan en la pata de un talud rocoso en donde la orientación (DI) del talud es similar a la de dirección de la inclinación de la estratificación y por tanto el macizo puede ser propenso a una falla planar y eventual caída sobre las viviendas.  **Fotografía 5. Predios con Falla Planar y amenaza alta** Amenaza alta: Aquellas zonas (Predio 5 a 8 de la manzana 67, 1/70, 2/71), en donde hay una capa de suelo orgánico con vegetación que suprayace la roca, y por tanto según las características y orientación de la misma, se han presentado deslizamientos translacionales, los cuales en ocasiones involucran vegetación de gran tamaño como árboles. Amenaza media: Para los predios localizados en zonas de pendiente moderada no se observaron procesos de inestabilidad. En general para las zonas de amenaza alta se recomienda restringir su uso urbano y que se destinen como suelos de protección por riesgos. En lo que respecta a la vulnerabilidad se catalogó entre media y alta. Las construcciones que se encuentran dentro del barrio tienen un riesgo medio, alto mitigable y alto no mitigable, por fenómenos de remoción en masa. Para los predios en los cuales se catalogó el nivel de riesgo como alto no mitigable se recomendó incluir en el programa de reasentamiento de familias e incorporarlos como suelos de protección por riesgo.

Tabla 5 Listado de diagnósticos en sectores aledaños del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Documento técnico	Observaciones
DI-5172 11/03/2011 El Consuelo	En el costado posterior de la vivienda del predio de la carrera 11 C Este No 0-21 Este, se presenta un desprendimiento de suelo producto del desconfinamiento del material de un talud de corte localizado entre dos predios privados en los cuales se han realizado construcciones tanto en la pata (parte inferior del talud) como en la corona del mismo (Parte superior del talud). El talud está conformado por rellenos antrópicos, y material orgánico, los cuales producto del desconfinamiento, se depositaron en la pata del talud, conformando un volumen de aproximadamente 8 m^3; el cual podría generar presiones de tierras indeseables sobre los muros de la vivienda. En general no hay medidas que garanticen la estabilidad como obras de contención y/o obras de manejo de agua superficial y subsuperfifcial. La vivienda afectada que está localizada en la pata del talud, presenta deficiencias constructivas relacionadas con la falta de elementos estructurales, por lo que se solicitó a los habitantes la evacuación temporal y preventiva en el predio hasta tanto se garanticen las condiciones óptimas de seguridad y estabilidad.

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

Documento técnico	Observaciones
	Recomendaciones. Revisar las restricciones y/o condicionamientos al uso del suelo, y en caso de no existir restricciones de acuerdo con la reglamentación urbanística, se recomienda a los responsables de la Carrera 11 C Este No 0 – 21 del Barrio El Consuelo de la Localidad de Santafé, implementar acciones para el reforzamiento y mejoramiento de la calidad de la vivienda, así como estabilizar el talud de corte de la parte posterior mediante la implementación de obras de protección geotécnica. Dichas acciones deben realizarse con el apoyo de personal idóneo, garantizando que se cumplan los requerimientos establecidos en la Ley 400 de 1997 (Decreto 33 de 1998, Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente), de acuerdo con la normatividad vigente para el barrio, para lo cual se deben tramitar los permisos y licencias respectivos. Esto con el propósito de garantizar durante la vida útil del inmueble, las condiciones adecuadas para su uso.
DI-6391 27/04/2011 El Dorado	En el talud de corte realizado sobre los predios de la Transversal 8 Este No. 0-97 (parte alta talud) y Transversal 8 Este No. 1-14 (Parte baja talud), se presentó un desprendiendo de suelo que conforman un volumen cercano a los 10 $m^{3.}$ el material desprendido se depositó en la parte baja generando sobre el inmueble de la Transversal 8 Este No. 1-14, el cual cuenta con sistema prefabricado compuesto por plaquetas de concreto, el colapso parcial y pérdida de verticalidad de los muros perimetrales. El movimiento es de tipo retrogresivo, y por ello generó el colapso parcial del pasillo posterior de la vivienda localizada en la parte alta, causando un desconfinamiento de suelo donde se emplaza un cuarto adosado a la vivienda principal, y en consecuencia ocasionando la separación entre vértices de los muros del costado occidental del cuarto dejándolo en riesgo de colapso. La vivienda de la parte alta tiene un sistema estructural de mampostería simple carece de elementos de confinamiento. Recomendaciones Debido a que la estabilidad de las construcciones en el escenario actual se encuentra comprometida a causa de las deficiencias constructivas, para el escenario futuro (agua + sismo), se espera una mayor inestabilidad y afectación en los inmuebles, es por ello, que se recomienda mantener la restricción parcial de uso del patio posterior a la vivienda de la parte alta, hasta tanto se garantice la estabilidad y funcionalidad del talud afectado. Revisar las restricciones y/o condicionamientos al uso del suelo, y en caso de no existir restricciones para uso del suelo para el predio de la Transversal 8 Este No. 0-97, se recomienda a los responsables, implementar adecuadas medidas para el mantenimiento, reconstrucción y/o mejoramiento de la calidad de la vivienda, con el apoyo de personal idóneo, garantizando que se cumplan los requerimientos establecidos en la Ley 400 de 1997 en el Decreto No 926 del 19 de marzo de 2010, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, de acuerdo a la normatividad vigente del barrio, para lo cual se deben tramitar los permisos y licencias respectivos. Al responsable y/o responsables de los predios de la Transversal 8 Este No. 1-14 y Transversal 8 Este No. 1B-25, mantener la evacuación de las viviendas de manera temporal y preventiva, hasta tanto se realicen acciones tendientes a la estabilización del talud de corte existente entre los predios de la Transversal 8 Este No. 0-97 y Transversal 8 Este No 1-14, así como la demolición, reconstrucción y/o reforzamiento de la vivienda de la Transversal 8 Este No. 1-14 construida en elementos prefabricados en concreto. Teniendo en cuenta que el objetivo del Programa de Reasentamiento de Familias está orientado al traslado de las familias de estratos 1 y 2, que se encuentran asentadas en zonas declaradas de alto riesgo NO mitigable por deslizamientos o inundación y dado que los predios de la referencia se encuentran en riesgo medio, estos NO pueden ser objeto del Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zonas de Alto Riesgo NO Mitigable
DI-9118 27/04/2016 El Dorado	Se evalúo el predio localizado por la calle 1 entre la carrera 6ª Este y la carrera 7, en la zona alta de una ladera, en donde producto de la acción antrópica mediante la realización de cortes y rellenos para la implantación de viviendas, sumado a la falta de medidas de protección, se han presentado deslizamientos tipo translacional que han causado deformaciones y pérdida de verticalidad de algunas construcciones. Finalmente las construcciones identificadas presentan según el diagnóstico DI-9118 realizada mediante inspección una condición de alto riesgo

El DI-8643, no se relaciona por hacer parte de un diagnóstico técnico de carácter estructural del Centro educativo Fé y Alegría Vitelma.

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 otra parte, en las zonas aledañas del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, el IDIGER adelantó los estudios, los cuales se resumen a continuación:

Tabla 6 Listado estudios técnicos emitidos por el IDIGER en sectores aledaños del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Estudio Fecha	Observaciones
E-3-RM-2 Estudio Geológico, Geomorfológico y Geotécnico de los barrios El Dorado, Guavio, Turbay Ayala, Lourdes, San Dionisio, El Consuelo, Santa Rosa de Lima, Fábrica de Losa, El Rocío, y la Paz central Arturo Medina Angulo – ingeniero consultor 1988	Del estudio de referencia se realiza un enfoque de los resultados obtenidos para el barrio el Dorado, en donde los problemas generales de estabilidad detectados en su momento, se debían a la inexistencia de redes de alcantarillado, presencia de rellenos no compactados de espesor variable, frentes de explotación de arcillolitas para fabricación de tubería de gres, ladrillos y tejas, excavaciones, deforestación, terraceo para la construcción de viviendas, alto grado de urbanización, entre otros. En los barrios El Dorado, San Dionisio, Rocío, Julio Cesar Turbay y El Dorado Parte Alta. Afloran arcillolitas duras con carbones de la formación guaduas, con contenidos de limo. Barrios Santa Rosa, Lourdes, Fábrica de Losa, El Guavio y el Dorado Parte Baja: Hay explotación de arcilla para fabricación de ladrillos, tuberías y materas, posteriormente se rellenó y se urbanizo sin compactar por lo cual se crearon condiciones de almacenamiento de agua. Se recomienda que se adelantes programas de empradizamiento de zonas comunes así como programas de reforestación y programas de reposición de materiales en explotaciones
E-3-RM-4 Estudio Geológico Y Geotécnico Barrio El Dorado, Barrio El Encanto TECNIICC Ltda.	Del estudio se toma de referencia el barrio El Dorado, en donde se evaluaron problemas de inestabilidad en un sector de la carrera 5E con calle 1A y 1B en un tramo de 160 m, en donde se presentaron fallas a taludes viales (Parte de abajo), denominados Talud 1, Talud 2 y Talud 3. Talud No 1: Localizado debajo de la vía de la calle 5E (75 m), la cual estaba sin pavimentar y sin obras de drenaje, por ello en la época invernal por infiltración, y escorrentía de agua se presentaban huecos, inestabilidad, erosión, y fallas principalmente en el suelo arcilloso; estos problemas hacían de esta vía intransitable. Sumado a lo anterior, hay otras condiciones desfavorables como la sobrecarga en la parte superior del talud debida al emplazamiento de viviendas; y la presencia de un basurero producto de una mala disposición de escombros y/o basuras por los habitantes del sector.  **Fotografía 6. Vista general Talud No 1** Talud No 2: La falla en el talud denominado "Talud 2", está asociada a la sobrecarga que ejercen los escombros de materiales sobrantes de fábricas vecinas que se sobreponen en la parte superior del talud en algunas temporadas.

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

Estudio Fecha	Observaciones
	 **Fotografía 7. Talud No 2** Talud No 3: El talud 3, se caracteriza por ser un talud de poca pendiente, el cual está conformado por suelo residual de arenisca que suprayace areniscas; en general no hay problemas de inestabilidad que afecten el sector identificado como Talud No 3. Principales Causas de la inestabilidad: Posiblemente los pozos 4 y 6 del sistema de acueducto y alcantarillado se encuentren rotos o averiados, lo cierto en que las aguas negras manan en un sitio cercano al pozo No 5, y de ahí se origina un cauce produciendo fallas. Geología: Se encuentran dos unidades litológicas, la formación Guadalupe (Ka) y depósitos recientes (Q) Geología Estructural: El área se encuentra localizada en el flanco occidental del anticlinal de Bogotá con buzamientos entre 50° y 60° W, su dirección preferencial es N 30° E Diaclasas: cerradas o con rellenos areno arcillosos, la orientación más frecuente de las discontinuidades son N 10 W / 65 E y N 40 E/ 45 W. Grietas: Los agrietamientos observados son escalonados con desplazamiento entre 10 y 20 cm y dirección N 20° E. Recomendaciones: Los problemas de estabilidad se asocian a los estratos superficiales, debido a la humedad por falta de mantenimiento de las obras alcantarillado, así que se recomienda hacer las reparaciones pertinentes en el sistema de alcantarillado. Construcción de un muro sardinel en un tramo de 120 m, e instalarle una malla de protección para evitar que se sigan disponiendo basuras. Arborizar con especies nativas la parte afectada por aguas negras, construcción de muro gavión de altura de 3 m y longitud 15 m en la parte baja del talud, planificación de un sistema de aguas lluvias
E-3-RM-5 ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO BARRIOS EL ROCÍO Y EL CONSUELO GEOCONSULTA LTDA 1990	El estudio en mención, se toma como información secundaria debido a la cercanía que se presenta de los Barrios El Roció y El Consuelo respecto al barrio El Dorado localizados al oriente de Bogotá sobre el relieve que define el piedemonte occidental de la ladera del cerro Guadalupe; pero no se toma como estudio referencia para el presente concepto por las diferencias encontradas. Geología: La zona se ubica sobre el flanco occidental del anticlinal de Bogotá y presenta depósitos sedimentarios de las formaciones guaduas superior cacho y Bogotá inferior. Geomorfología: El barrio El Rocío se localiza sobre la ladera occidental de un cerro de cima acerrada y angosta, cuyo eje de cumbre está orientado en dirección NE. El punto crítico del barrio el Consuelo es el talud de la carrera 12 E, localizado en una depresión natural, con una altura de aproximadamente 15 m y pendiente transversal escarpada de 36°. Estratigrafía: Paquete de roca de 50 m a 60 m constituido por las 3 unidades litológicas:

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

Estudio Fecha	Observaciones
	- Unidad Basal de arcillolitas - Unidad intermedia de areniscas con intercalaciones de arcillolitas - Unidad Superior de areniscas, arcillolitas y lodolitas. La litología del barrio el consuelo consiste de arcillolitas de la formación guaduas superior, laminadas de consistencia dura y buena condición geotécnica. Características estructurales: El paquete de roca forma parte del flanco occidental tumbado del anticlinal de Bogotá, el rumbo en el barrio le consuelo es de N70E y el buzamiento 70°NW, la orientación del diaclasamiento es N65W / 40 S. Finalmente se debe dar manejo a las aguas servidas, realizar el control de fugas en las mangueras que abastecen de agua al barrio San Dionisio, adicionalmente se deberá prohibir la ejecución de cortes en el área de influencia del talud.
E-3 – RM – 8 Estudio geológico y geotécnico Barrio Girardot – sector carrera 5A Este por calle 1E PIV ingeniería Ltda 1991	El estudio en mención, se toma como información secundaria debido a la cercanía que se presenta del barrio Girardot y El Dorado, pero no se toma como estudio referencia para el presente concepto por las diferencias encontradas. El estudio nace debido a un evento que se produjo en diciembre de 1990, donde se generó un movimiento del terreno que generó grietas del orden de 50 mm, y la falla de un muro en piedra pegada que destruyó la parte posterior de una vivienda. Geología: El barrio se encuentra en la ladera oriental de Bogotá, en el flanco occidental del anticlinal de Bogotá, el cual debido a procesos erosivos se encuentran diferentes depósitos que suprayacen rocas arcillolitas y areniscas del terciario. Estratigrafía: compuesta por areniscas del grupo Guadalupe, arcillolitas y mantos de carbón de la formación guaduas, arenisca friable en una franja definida, relieve positivo de la formació0n Cacho, arcillolitas rojizas con intercalaciones de arenisca hacia la base de la formación Bogotá, y depósitos coluviales de materiales rocosos provenientes de la desintegración de las areniscas del cretáceo en matriz limo arcillosa. Estabilidad: Se identificaron procesos de reptación en suelos residuales de la formación Bogotá y flujos de tierra debidos a la pérdida local de soporte en las márgenes de la quebrada. Perfil estratigráfico: Relleno arcillo limoso amarillento oscuro de alta plasticidad y con presencia de desechos de construcción. (0-3 m) Arcilla limosa gris oscura, plasticidad media y consistencia firme. (3- 4.5 m) Roca meteorizada: Intercalaciones de arcillolitas y areniscas. Pendiente: (2.3 H a 1V) en la parte baja y hasta (1H: 1V) en la parte alta. Medidas correctivas y recomendaciones: Limitar las obras a construir para obtener un fs >1.3, y demoler las viviendas localizadas sobre la zona inestable. Construir trincheras drenantes y cunetas para eliminar el exceso de agua que se encuentra en el terreno. Muro de contención en gaviones que mejore las condiciones de estabilidad de la vivienda localizada inmediatamente abajo del mismo. Reconstrucción de pavimento y así evitar las infiltraciones que afectan las casas localizados abajo e la vía. Remplazar muro en piedra pegada al oriente de la carrera 5 Este.
E-3-RM-18 Estudios de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el	Estudio realizado en el barrio El Dorado de la localidad de Santa Fe en donde aproximadamente el 25 % del barrio se encuentra urbanizado con construcciones de uno o dos niveles en mampostería no reforzada y parcialmente confinada. Geología General: La zona de estudio se localiza en el flanco occidental de los cerros orientales de Bogotá, hacia el noreste se caracteriza por tener un relieve de pendiente alta, hacia el flanco occidental un terreno escarpado, se identifican rocas constituidas por una secuencia sedimentaria de areniscas y arcillolitas, se aprecian depósitos cuaternarios 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

Estudio Fecha	Observaciones
sector sur del barrio el Dorado. Localidad de Santa Fe. Consorcio Innova ingeniería LTDA- CGRS 1999	corresponden a coluviones (Qdp) suelos residuales de arenisca y arcillolita (Qsr) y rellenos antrópicos (Qr y Qrh). Las rocas están constituidas por intercalaciones de arcillolita rojiza magenta y arenisca limosa habana carmelita, y sobre estas rocas hay depósitos de pendiente como coluviones, derrumbes recientes, suelos residuales y suelos orgánicos limo arcillosos de espesor variable entre 1 m y 4 m. En el estudio se identificaron 3 zonas inestables en amenaza alta las cuales se denominaron: zona muro de concreto, zona bosque Borracho, y zona vía Vitelma. Zona 1, Muro de concreto: Localizada en el sector norte del área de estudio, en donde posterior a la construcción de un muro en concreto reforzado de 3.5 m de altura, se han registrado varias emergencias asociadas a fuertes precipitaciones, aguas servidas, entre otras descargas que ocasionaron la saturación del suelo y en consecuencia el flujo del relleno posterior al muro. Zona 2, Bosque Borracho: (Fábrica de tubos). Localizada en el sector sur del polígono de estudio, se registran escarpes de ladera y escarpes de talud que presentan flujo lento del material; esta zona se encuentra separada de una zona inestable (reptación) anterior por un afloramiento de arenisca masiva. Zona 3, Vía Vitelma: Ubicada en la parte sur de la zona de estudio, en donde las aguas servidas son descargadas directamente sobre la ladera, erosionando el estrato superficial y dejando expuesta la roca. Recomendaciones: Plantear medidas de mitigación relacionadas al manejo del drenaje y de aguas de escorrentía. Realizar el tratamiento paisajístico y mejoramiento urbano de áreas de amenaza alta para evitar cualquier asentamiento urbano futuro. Construcción de cunetas en concreto, filtros, colectores, disipadores escalonados y senderos adoquinados con cunetas revestidas. Construcción de muro en suelo reforzado con geotextil, subdredes para el manejo de agua lluvia
E-DC-RM-3 Elaboración de diseños de obras, presupuestos y especificaciones técnicas en sitios de riesgo inminente por remoción en masa en las localidades de Usaquén, Chapinero, Santa Fe, san Cristóbal, Usme, Ciudad Bolívar, Rafael Uribe Uribe, y Suba de Bogotá D.C. 2004	Estudio realizado en el barrio el Dorado de la localidad de Santa Fe, a raíz de que en el periodo invernal de marzo 1999, se presentó un deslizamiento tipo flujo de lodo sobre varias viviendas. En el presente estudio se evaluó la estabilidad del muro en suelo reforzado propuesto en el estudio anterior Consorcio Innova ingeniería LTDA – CGR. Se encontró deformaciones de hasta 15 cm y grietas en los paneles de recubrimiento, dilatación de cunetas y el tras dos del muro, grietas radiales de tracción en el pozo de alcantarillado que coinciden con la delimitación de la corona del escarpe del movimiento propicio en el estudio anterior.  **Fotografía 8. Vía con fisuras**

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

Estudio Fecha	Observaciones
	Recomendaciones: Sellamiento de grietas, reemplazar paneles fracturado, revisión de los sistemas de acueducto y alcantarillado e implementar campaña de monitoreo. Posterior al deslizamiento del 2003 se presentó un deslizamiento que sepulto una vivienda ocasiono la muerte de 4 de sus ocupantes; se produjo debido al encauzamiento de agua lluvia y superficial de la vía carrera 7B, hacia una zanja sobre el talud. El escarpe del deslizamiento alcanzó 3.5 m de altura en la parte superior del talud el cual tiene una longitud de 25 m, y presentó una masa deslizada de 150 m^3 la cual en consecuencia sepultó la vivienda localizada en la parte inferior. El presente estudio también tiene énfasis en la vía Vitelma considerada inestable activa en donde la construcción de dicha vía entre la Diagonal 6 sur y el camino a Vitelma junto a la acción del aguas servidas y de aguas de escorrentía descargadas sobre la ladera, y una serie de procesos de mediana importancia Recomendaciones: Disminuir la posibilidad de infiltración de agua al interior de la masa mediante la construcción de una cuneta triangular de 235 m de largo acompañada de un filtro con tubería PVC de 4".Perfilado y posterior empradización con biomanto de flancos inestables. Pavimentar la vía en la corona del talud.

El estudio E-4-I-3 de la Figura 3, realizado por la Universidad Nacional de Colombia, 2001, cuyo objeto es: "Análisis e investigación de procesos de avenidas torrenciales como eventos generadores de riesgo en la cuenca alta del rio San Cristóbal", hace parte de un estudio de avenida torrencial y para fines del presente concepto no se considera relevante ya que el desarrollo no se encuentra en zona de afectación por avenidas torrenciales.

A continuación se presenta la localización de la zona de estudio con la ubicación de los conceptos técnicos y los diagnósticos emitidos por el IDIGER.

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

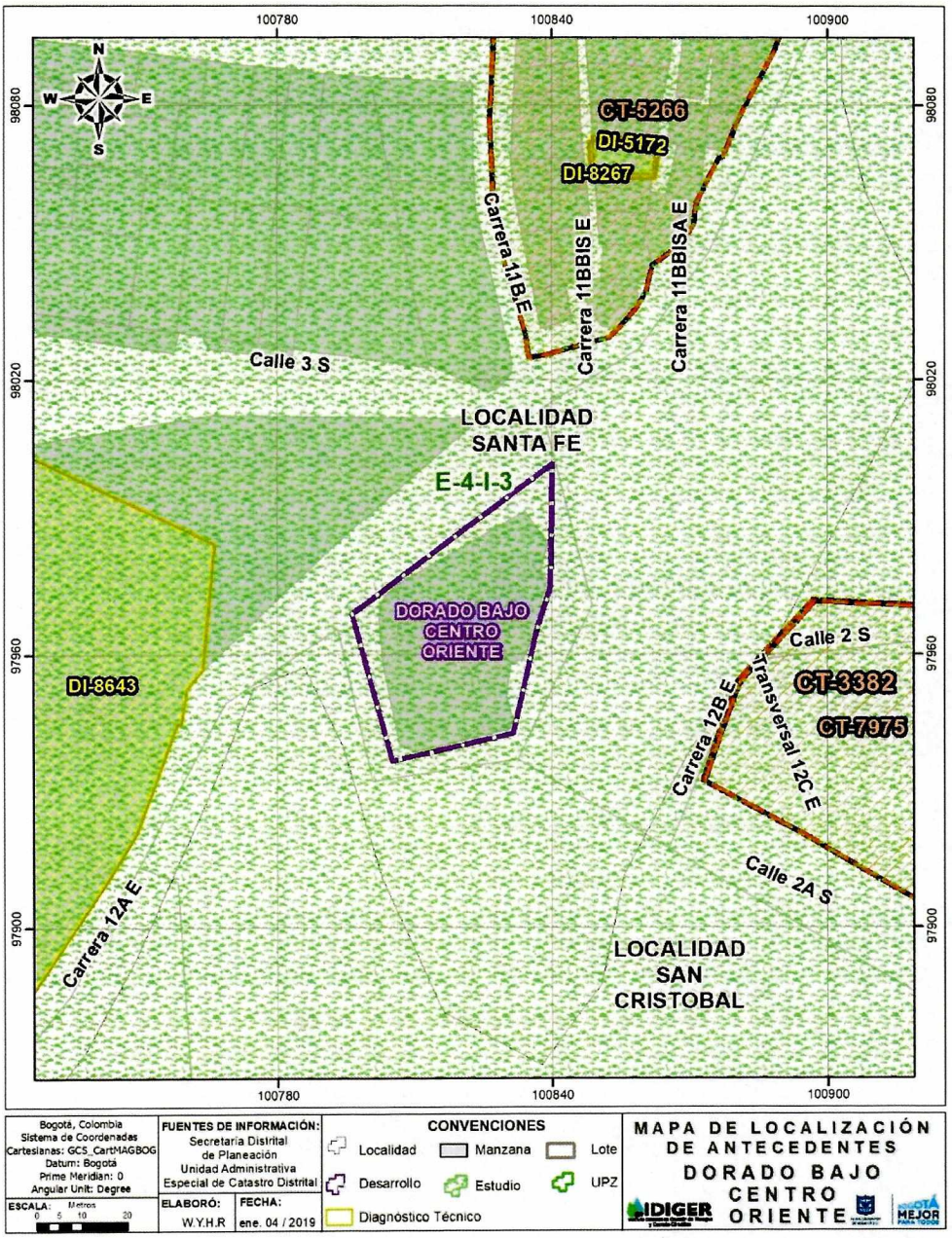


Figura 3. Localización de los documentos técnicos emitidos por IDIGER en cercanías del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

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

7 CONDICIONES FÍSICAS DE LA ZONA

El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, se encuentra localizado en la cuenca hidrográfica del río Bogotá sub cuenca del rio Fucha. En inmediaciones de la manzana en estudio, se localiza la Quebrada Vitelma la cual va encausada por medio de un canal en concreto reforzado de sección rectangular, en buen estado, la cual abarca toda la longitud NW del desarrollo, y en donde actualmente se vierte el agua lluvia de las viviendas aledañas.

El desarrollo no se encuentra en zona de afectación por avenidas torrenciales, aun así los predios 3, 4, 5, 5A, 6 y 7 de la parte norte de la manzana se encuentran localizadas en la Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA) como se muestra a continuación.

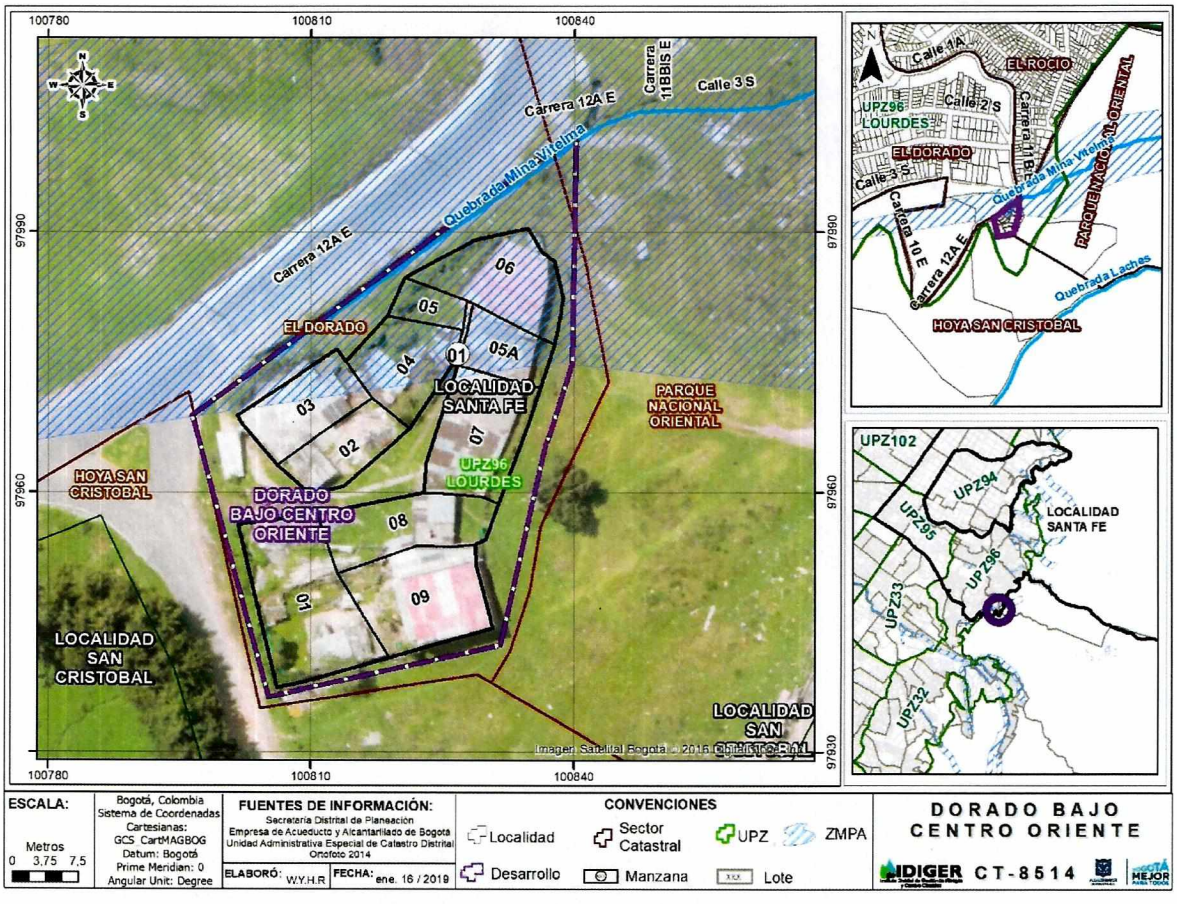


Figura 4. Zona de manejo y preservación ambiental

El desarrollo está agrupado en 1 manzana conformada por 10 predios, localizado entre la carrera 12A E y la Calle 2AS, las construcciones encontradas son de 1 y 2 niveles, sin sótanos y se encuentran implantadas al mismo nivel, dentro de la manzana hay un acceso peatonal interno en concreto pobre y ancho variable el cual inicia desde el acceso principal definido por la carrera 12A E.



Fotografía 9. Sendero peatonal interno

En la manzana de estudio existe el sistema de alcantarillado, pero no hay red pluvial para la adecuada disposición de agua lluvia, por tanto la mayoría de las viviendas descargan el agua en la ladera natural, exceptuando las viviendas de los predios 3, 4 y 6, las cuales descargan el agua lluvia en la canal de recolección de la quebrada Vitelma; por otro lado, en el desarrollo no hay red de agua potable, razón por la cual según la información suministrada el día de la visita, los habitantes toman el agua de un tanque cercano; respecto a las instalaciones eléctricas, se observó que las viviendas cuentan con contadores.



Figura 5. Trazado de redes de alcantarillado.

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



Fotografía 10. Sistema de alcantarillado y canal Vitelma

La vía de acceso principal es la Carrera 12AE, la cual está construida en pavimento flexible con andenes laterales en general en buen estado, la inclinación transversal de la vía está dada hacia la estructura que recoge el agua de la quebrada Vitelma.



Fotografía 11. Vía carrera 12A E

La vía de la carrera 12B E, localizada al costado sur del desarrollo, se encuentra en mal estado, hay una cuneta que está obstruida por suelo y vegetación producto de la caída de material desde el talud de corte sobre el cual se encuentra el predio 1. A continuación se presenta el registro fotográfico de esta situación.

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



Fotografía 12. Estado general de carrera 12B E

Por la carrera 12B E, en la parte alta al oeste del desarrollo, se observa que no hay un adecuado sistema de recolección de agua lluvia, por tanto pese a que la inclinación transversal de esta vía está hacia la cuneta existente del costado del desarrollo La Selva (Antes San Dionisio Bajo consignado en el CT - 7975), no se garantiza que parte del agua que no se recolecta por la cuneta de la vía, se infiltre por la ladera aguas abajo en donde se encuentra localizada la manzana en estudio.

La ladera donde se emplaza el desarrollo tiene una pendiente suave e irregular con hondonadas, esta situación de irregularidad es más notoria en las márgenes de la quebrada, en donde se han presentado deformaciones superficiales debidas al movimiento lento de la capa superficial de suelo por la saturación y pérdida de resistencia del suelo, así como por la remoción de árboles en las márgenes de la quebrada.



Fotografía 13. Deformaciones y hondonadas en ladera

Adicionalmente se presenta basuras y algunos escarpes que alcanzan 50 cm en suelo orgánico negro con presencia de raíces sobre la margen izquierda de la quebrada Vitelma.

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



Fotografía 14. Margen izquierda de quebrada Vitelma

En general no se registran fenómenos de remoción en masa que puedan afectar la estabilidad de la ladera sobre la cual se emplaza el desarrollo.

8 EVALUACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

8.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como referencia la calificación establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" de la Resolución 0751 de 2018 de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP; 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.

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

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

Tabla 7 Criterios de evaluación de estabilidad

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

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

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

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

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del desarrollo o su área de influencia directa.
- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- Se consultó la información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

A partir del cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y los factores detonantes con los que se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente de la localidad de Santa Fe

8.2 EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD

8.2.1 TIPO DE MATERIAL (M)

El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente se encuentra ubicado sobre el depósito fluvioglaciar de la Formación Rio Siecha, localmente se observaron unos depósitos de escombros sin compactación y rellenos antrópicos, los cuales se describen a continuación.

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

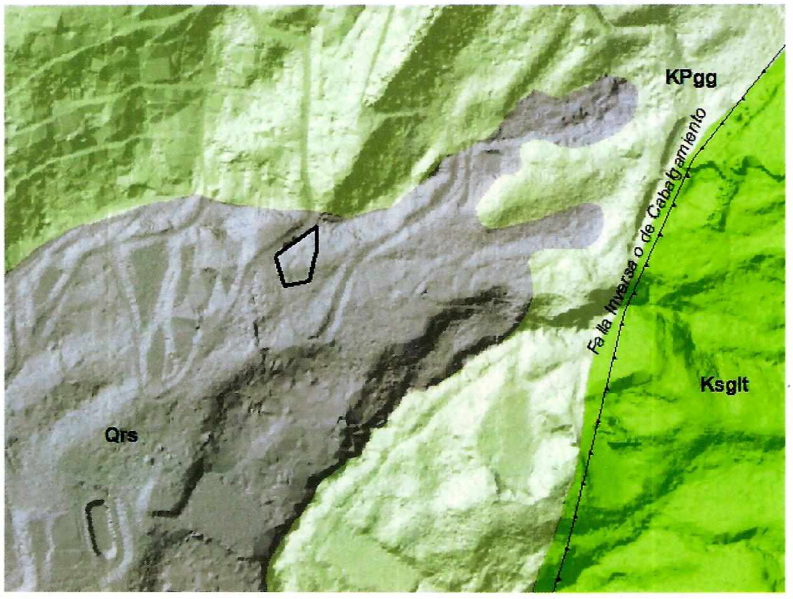


Figura 6 .Localización del desarrollo Dorado Bajo- Centro Oriente respecto a las unidades geológicas.

- **Formación Río Siecha (Qrs):**

Corresponde a gravas hasta pequeños bloques redondeados de origen fluvioglaciar con intercalaciones de arenas, arcillas (orgánicas) y paleosuelos negros. Localmente fragmentos de roca hasta bloques subangulosos en matriz arcillosa. Esta formación es de origen fluvioglaciar que escurrió desde la parte alta de los Cerros Orientales durante los últimos eventos de glaciación ocurridos a lo largo de la historia geológica de la Sabana de Bogotá. Se encuentra en contacto discordante con la Formación Guaduas (KPgg).



Fotografía 15. Horizonte de suelo con alto contenido de materia orgánica en el área de estudio.



Fotografía 16. Formación Río Siecha aflorante en el desarrollo El Dorado Bajo Centro Oriental.

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

- **Depósito Antrópico de Escombros y Rellenos Antrópicos (Qe y Qra):**

Depósitos formados por la acumulación de material heterogéneo como basuras, desechos y escombros que son dispuestos sobre las laderas sin ningún control. Los primeros no presentan compactación, manteniendo un ángulo de reposo, sobre los cuales crece la vegetación: y los segundos presentan una baja compactación.



Fotografía 17. Depósito Antrópico de Escombros sin Compactación en el área de influencia del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente



Fotografía 18. Rellenos antrópicos en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.

- **Estructura Geológica**

Estructuralmente el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente se emplaza en el flanco oriental del sinclinal de Usme. Allí la secuencia estratigráfica se encuentra normal. Esta secuencia está cubierta por la depositación de la Formación Río Siecha en forma discordante a lo largo de aperturas causadas por fallas transversales a la estructura regional. Al oriente de este desarrollo aparece la Falla de Bogotá:

- **Falla Bogotá:**

Es una falla inversa con rumbo promedio N10°E, buzando hacia el oriente. El trazo de la Falla Bogotá pasa a 320 metros aproximadamente en línea recta al oriente del desarrollo.

8.2.2 RELIEVE (R)

El énfasis del relieve para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente está dado en la Morfometría, con base en las características morfométricas del terreno relacionadas con las pendientes y con las geoformas originales de la ladera en general alteradas por la intervención antrópica. A continuación, se describen esos ítems.

- El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente se encuentra emplazado en una ladera que presenta pendientes suaves (cercanas al 10 %), en donde se presentan deformaciones superficiales que le da cierta irregularidad a la superficie, hacia el predio 6 la pendiente es mayor y está cercana al 30%.

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

- Estas formas del terreno obedecen a la unidad geomorfológica correspondiente a Zonas Urbanizadas, caracterizadas por no poseer unidad ni subunidad por ser componentes transformados/alterados por el hombre y modificados en su estructura natural, de acuerdo al mapa temático (geomorfológico) del proyecto de actualización del componente de Gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial.
- Al realizar un análisis multitemporal entre las fotografías del 1998, 2009 y 2014, se puede evidenciar que en 1998 el área de la zona de árboles de la quebrada Vitelma tenía una mayor extensión respecto a la del 2014, situación asociada a deforestación y tala de árboles que ha causado cambios morfométricos en la margen de la quebrada, también se identificó en el 2009 sobre la ladera al costado oeste del desarrollo la ausencia periódica de cobertura vegetal asociada posiblemente a procesos erosivos de menor magnitud que en la fotografía del 2014 no se evidencian. Las vías y la mayoría de las construcciones se han mantenido sin aparentes cambios desde el año 1998.

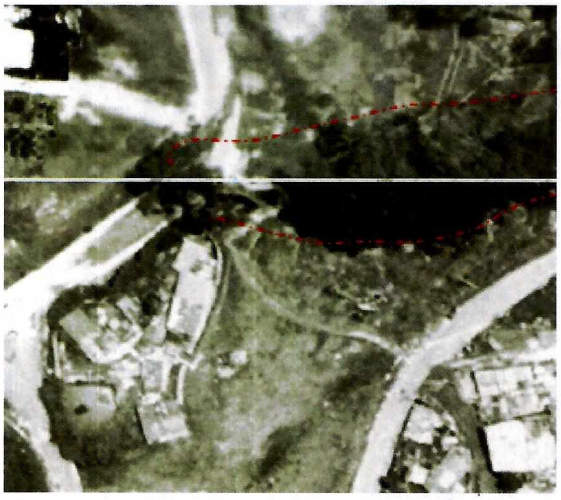


Figura 7. Orto foto 1998



Figura 8. Orto foto 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



Figura 9. Orto foto 2009



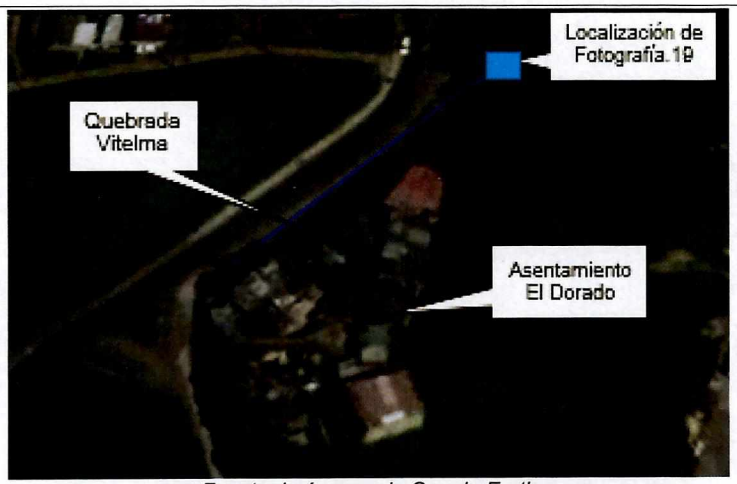
Figura 10. Orto foto 2014

8.2.3 DRENAJE (D)

El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, se encuentra localizado en la cuenca hidrográfica del rio Bogotá, en la subcuenca del rio Fucha; el desarrollo limita al norte con la quebrada Vitelma, la cual está encausada en una estructura en concreto reforzado. En cuanto al drenaje superficial, no se identificaron redes de alcantarillado pluvial ni obras de captación (sumideros) sobre la Carrera 12B E, en la carrera 12A E el agua superficial es direccionada al canal identificado.

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

A continuación, se presenta el esquema general con la localización de la Fotografía 19, en la cual se muestra el estado actual del cauce de la quebrada Vitelma.



Fuente: Imágenes de Google Earth

Figura 11 Drenajes naturales

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

Aguas arriba de la quebrada se observa el cauce natural, con pastizales, presencia de basuras, algunas empalizadas, el canal está sin revestimiento. A continuación se ilustra la situación identificada.



Fotografía 19. Cauce aguas arriba con basuras y empalizadas.

8.2.4 USO DEL SUELO Y COBERTURA VEGETAL (U)

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

El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente es de carácter residencial, con viviendas de uno y dos niveles, que inciden mediante la impermeabilización de gran parte del desarrollo, y en el aporte de cargas al suelo.

Por otra parte, se localiza una zona proyectada como zona verde (parte de la zona de cesión), con cobertura vegetal, sobre la cual no se evidencia aportes externos de agua, solo los propios que se reciben por la precipitación.

La cobertura vegetal de la ladera está dada por pastizales y algunos árboles que se localizan sobre la quebrada, también hay un arbusto en la parte de atrás del predio 7.

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



Fotografía 20. Cobertura vegetal de pastizales

8.3 EVALUACIÓN DE LOS DETONANTES

8.3.1 FACTOR ANTRÓPICO (A)

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

El primer factor antrópico identificado, es la tala de árboles que se realizó años atrás en la margen izquierda de la quebrada Vitelma y que ha causado cambios morfometricos en la misma, el segundo corresponde a la creación desordenada e inequívoca de zonas de botaderos de basuras dispuestas por la comunidad que generan rellenos de basuras mixtos, el último es referente a los cortes y rellenos realizados para la construcción de viviendas, en donde observando los cortes existentes, probablemente se llevaron inadecuados procesos constructivos con cortes no supervisados y con la inadecuada disposición de estos materiales que generan rellenos no consolidados.

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 21. Cortes para la implantación de construcciones de un nivel.

8.3.2 CLIMA (C)

De acuerdo a los escenarios de cambio climático para la ciudad de Bogotá, en los próximos años se espera un incremento de la temperatura entre 0.8°C y 2.2°C y un incremento de la precipitación media de hasta un 10%. Estos cambios proyectados traerán consigo el aumento de la intensidad, la duración y la frecuencia de los fenómenos meteorológicos (lluvia intensa – tormenta), descarga eléctrica (rayo), granizo (vendaval), así como hidroclimáticos extremos (crecientes y desbordamientos súbitos, inundaciones súbitas), los cuales pueden generar impactos importantes.

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

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

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

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

Tabla 8 Caracterización climática

PARÁMETRO	VALORES
Estación	VITELMA
Temperatura media anual:	13 a 14 °C
Distribución espacio-temporal de precipitación:	De tipo bimodal (lluvia entre marzo a mayo y octubre a diciembre).
Precipitación media anual:	Entre 900 - 1000 mm
Precipitación mensual máxima:	Entre 22 mm y 88 mm
Número de días con lluvia:	229 días al año
Brillo Solar medio mensual:	Entre 1000 y 1100 horas
Clasificación climática:	B3 - Húmedo

Analizando los datos de precipitación diaria para el área de estudio está basado en los datos de la estación VITELMA que tiene registro pluviométrico desde el 2000, con base en esta información se obtiene:

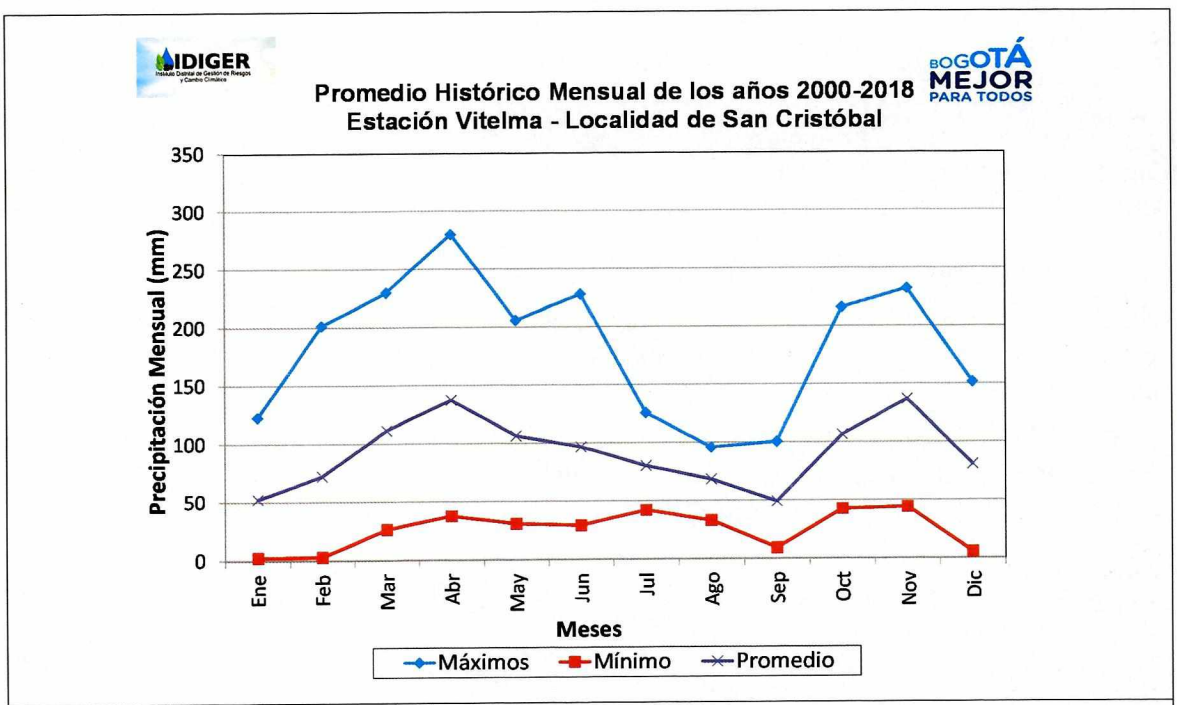


Figura 12 Precipitación mensual 2000 a 2018

Adicionalmente el IDIGER realiza monitoreo de lluvia acumulada de 3 días y 7 días en la ciudad y con base en registros de las estaciones administradas por la misma entidad, se realizó un

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

análisis de información cotejando los umbrales de lluvia de 3 y 7 días, los datos de precipitación de la estación más cercana al área del proyecto y los antecedentes de fenómenos de movimientos en masa, con el objeto de detectar si los umbrales de lluvia fueron el factor detonante de dichos deslizamientos, ver Tabla 9,Tabla 10.

Tabla 9 Umbral de Lluvia acumulada 3 días. IDIGER

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

Tabla 10 Umbral de Lluvia acumulada 7 días. IDIGER

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

El análisis de información de precipitación de la estación en el área de estudio, se evidencia que en el primer semestre los meses de marzo, abril y mayo son lo meses de mayor precipitación y en el segundo semestre los meses de octubre y noviembre. Aunque si bien es cierto, la precipitación que se presenta en la zona de estudio es relativamente baja, se ha evidenciado que se han alcanzado niveles medios para lluvias acumuladas de 3 y 7 días.

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

- La Estación Vitelma reportó para el año 2011 en el mes de marzo entre los días 08, 09 y 10, una precipitación de 56 mm y entre los días 04 al 10, una precipitación de 93 mm que cotejándolo con el antecedente DI-5172, se puede concluir que el factor detonante fue la lluvia.
- La Estación Vitelma reportó para el año 2011 en el mes de abril entre los días 25, 26 y 27, una precipitación de 0.7 mm y entre los días 21 al 27, una precipitación de 60.9 mm que cotejándolo con el antecedente DI-6391, se puede concluir que si bien la lluvia es un factor contribuyente no fue el detonante principal.
- La Estación Vitelma reportó para el año 2016 en el mes de abril entre los días 25, 26 y 27, una precipitación de 6 mm y entre los días 21 al 27, una precipitación de 20 mm que cotejándolo con el antecedente DI-9118, se puede concluir que si bien la lluvia es un factor contribuyente no fue el detonante principal.

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 puede concluir que para los fenómenos de remoción en masa reportados en las zonas aledañas a la zona de estudio, un factor contribuyente ha sido las lluvias acumuladas y el aporte de aguas de las viviendas, aunque si bien es cierto las lluvias predominantes del sector tienen un rango cercano de 22 a 88 mm que es relativamente bajo, de acuerdo al análisis de información, se han presentado acumulación de lluvias de los 3 y 7 días presentando un rango medio a bajo de precipitación.

8.3.3 SISMICIDAD (S)

De acuerdo con el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., el área del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, se encuentra en una zona geotécnica de depósito y en la zona sísmica de Depósito de Ladera. Estas zonas deben definirse considerando los artículos 5.7 y 5.8 del mencionado Decreto.

La zona de depósito, está caracterizada por suelos de mediana capacidad portante, susceptibles a problemas de estabilidad de taludes, en la zona también hay rellenos de basuras compuestos principalmente por materiales heterogéneos que pueden ser compresibles.

En la zona sísmica Depósito de Ladera, cuyo coeficiente de aceleración A_a es 0.22 g, donde los efectos de sitio esperados son de carácter Topográfico; de acuerdo con el decreto esta aceleración tiene una probabilidad de ser excedida el 10% en un lapso de 50 años.

Los efectos de sitio en la zona, están relacionados a una topografía irregular que es leve en el desarrollo pero se hace más pronunciada hacia los cerros, adicionalmente en el desarrollo es común observar rellenos mixtos no consolidados, de espesor variable que pueden generar contrastes de resistencia y características entre distintos materiales.

Por otra parte, conforme con la red de acelerógrafos, la estación cercana se encuentra a 0.3 km y corresponde a estación tanques de Vitelma, el código del acelerograma es CVITE, localizado en las coordenadas: latitud 4.5752, longitud -74.0717, y no se cuenta con información de registros en las fechas en las que se reportaron los eventos mencionados en los antecedentes.

8.3.4 EROSIÓN (E)

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

8.4 PROCESOS MORFODINÁMICOS

El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, no presenta procesos morfodinámicos activos de gran magnitud que puedan ser cartografiados detalladamente, aun así se presentan algunos procesos locales que pueden tener incidencia sobre los predios del desarrollo; el primero está asociado a las deformaciones en superficie en el costado este del desarrollo en donde debido a la ejecución de taludes de corte para la implantación de las viviendas que se localizan en los predios 5A y 7, se podrían generar presiones laterales indeseables en los muros de las viviendas.

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



Fotografía 22. Parte posterior de viviendas de los predios 5A y 7.

Otro proceso local se puede apreciar en el predio 6, localizado al norte del polígono de estudio sobre una ladera con pendiente moderada la cual está provista de vegetación y sobre la cual se observan montículos debidos a deformaciones superficiales de las capas blandas no consolidadas que se encuentran sobre el depósito o sobre suelos con mayor grado de consolidación.

En el momento de la visita de campo, la ladera se encontró estable y se observó una vivienda construida con dos niveles, la cual está construida en bloque sin columnas ni vigas, por tanto su sistema estructural no es el adecuado, y es de esperar que su sistema de cimentación tampoco sea el idóneo para garantizar su estabilidad ante un cambio en las condiciones actuales de la ladera o en un evento crítico futuro.

A continuación se presenta dos fotografías, la primera tomada desde la parte norte del desarrollo y la segunda desde la parte oeste del mismo.

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 23. Vivienda predio 06.

8.5 ANÁLISIS DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

La amenaza por movimientos en masa se determina con la interacción entre la susceptibilidad de los materiales del sector y los detonantes que allí actúan. La susceptibilidad actual de las laderas a los movimientos en masa del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, es media, pues aunque no se evidenciaron procesos morfodinámicos activos de gran envergadura si se identificaron algunos procesos locales; ahora bien, el principal detonante en el desarrollo es la intervención antrópica, que está enfocada a la reconformación del terreno por las adecuaciones realizadas en la implantación de viviendas, que modifican las condiciones iniciales de esfuerzos a los que se encuentra sometido el suelo, aun así no se descarta que en un escenario crítico, los sismos y la precipitación o infiltración de agua al suelo, puedan contribuir como detonantes de movimientos en masa.

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

A continuación, se presenta la descripción del resultado de la zonificación de amenaza del desarrollo, que se puede apreciar en detalle en el Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del desarrollo

ZONA DE AMENAZA MEDIA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

Las áreas categorizadas en Amenaza Media por Movimientos en Masa abarcan la totalidad del desarrollo y corresponden a laderas que localmente presentan una pendiente media a baja, sobre la cual hay construcciones y no se presentan estructuras de contención ni de manejo de aguas superficiales, aun así en la ladera no hay evidencias de inestabilidad en el escenario actual, pero podría ser susceptible a la generación de 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

ante algún cambio de las condiciones actuales o en un evento crítico futuro. (Véase la Tabla 11).

Tabla 11 Predios que presentan cobertura en amenaza media en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.

Manzana	Predios
1	1, 2, 3, 4, 5, 5A, 6, 7, 8 y 9
Sendero peatonal dentro del desarrollo que permite el acceso a las viviendas por la vía Carrera 12A E	

9 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

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

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

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

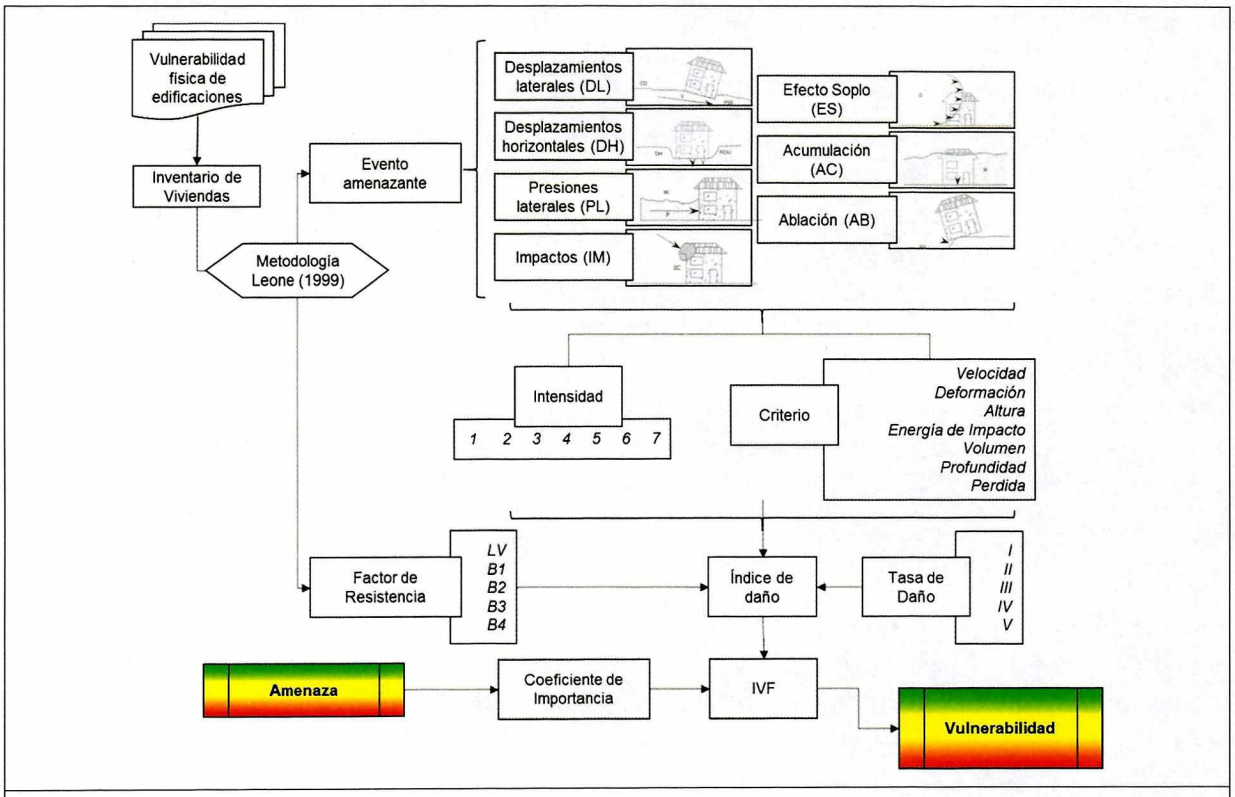


Figura 13 Flujo de trabajo para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las viviendas se determinó la tasa de daño de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda (resistencia del elemento expuesto); en la Tabla 12 se presenta la matriz de daño utilizada.

Tabla 12 Matriz de daño utilizada (Tomada de Leone 1996). Relación solicitación, tipología y tasa de daño

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

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 amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, se pueden presentar las siguientes solicitaciones:

- Los predios 4 y 9 pueden estar sometidos a desplazamientos laterales por la pérdida del suelo de soporte de las edificaciones debida a las deformaciones de la ladera en sentido de la pendiente que se pueden reflejar en fisuras en paredes que requieran reparaciones no urgentes (II).
- Los predios 3, 5A y 7 podrían estar sometidos a presiones de tierra (empujes - PL) en caso de materializarse un movimiento en masa, que se reflejaría en daños ligeros a medios en los muros de las estructuras (I).
- El predio 6, puede estar sometido a pérdida del suelo de soporte de la construcción por pérdida del suelo sobre el que se soporta la construcción debida a las deformaciones de la ladera en sentido de la pendiente, que se pueden reflejar en deformaciones importantes (III).
- Los predios 2 y 8, puede estar sometido a desplazamientos verticales, debido a posibles asentamientos que se reflejaría en daños ligeros a medios en los muros de las estructuras (I).
- Los predios 1 y 5 corresponden a lotes vacíos

En la Figura 14 se puede observar para las edificaciones del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, el porcentaje de predios en función de cada tipología, así como del número de pisos. Esta información es producto de la visita de campo realizada al desarrollo en mención.

De acuerdo con la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó un predominio de viviendas con calidad regular (B2 ≈ 63%) que corresponde a edificaciones con construcciones tradicionales, o en mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente, compuestas principalmente por estructuras de dos (2) pisos.

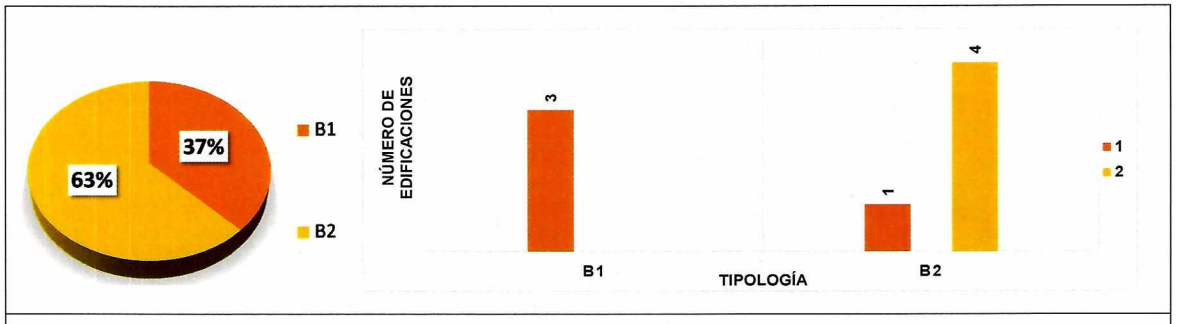


Figura 14 Número de pisos de las edificaciones en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

La probabilidad de ocurrencia de los procesos potenciales y su naturaleza demandan resistencias diferentes ante cada tipo de solicitación; como se mencionó las solicitaciones por empujes laterales, desplazamientos verticales y/o horizontales por perdida del suelo de cimentación son de magnitud baja. Por tales razones y por las características estructurales que presentan las viviendas en el desarrollo, las cuales ofrecen una moderada - baja resistencia ante las eventuales solicitaciones; se define la condición de vulnerabilidad física del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.

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

- **Vulnerabilidad Alta**: Abarcan el 37 % de las edificaciones, se caracterizan por la posibilidad de estar sometidas a presiones laterales producto de la acumulación de material en caso de presentarse algún desprendimiento de suelo; sobre tipologías de mampostería mal confinada o sin confinar, o por desplazamientos laterales en el suelo sobre el cual se han construido viviendas de muy mala calidad.
- **Vulnerabilidad Media**: Abarcan el 63 % de las edificaciones, se caracterizan por estar sometidas a desplazamientos verticales y/o laterales o a la pérdida del suelo de soporte de la construcción o pérdida del confinamiento del suelo, sobre tipologías de mampostería mal confinada o sin confinar.

- **Tabla 13 Vulnerabilidad en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente**

Vulnerabilidad	Manzana	Predios	Número de predios
Alta	1	2, 4 y 7	3
Medio	1	3, 5A, 6, 8 y 9	5

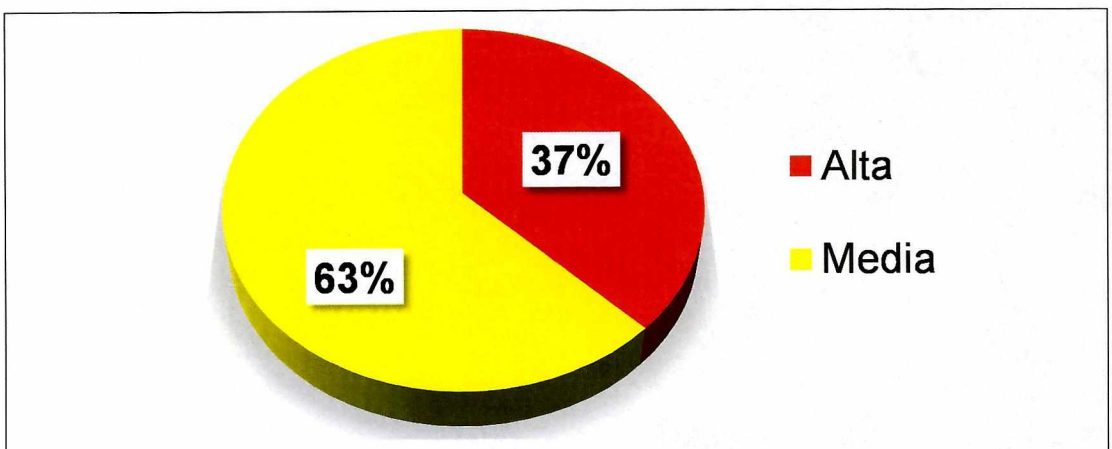


Figura 15 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

10 EVALUACIÓN DE RIESGO

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

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

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

Tabla 14 Clasificación del riesgo

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

10.1 RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

Como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente cuenta a nivel predial con una categorización de riesgo medio.

Tabla 15 Condición de riesgo en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Riesgo	Manzana	Predios	Número de predios
Medio	1	2, 3, 4, 5A, 6, 7, 8 y 9	8

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

Tabla 16 Predios sin elementos expuestos en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Manzana	Predios	Número de Predios
1	1 y 5	2
Zonas cesión		-

10.2 OTRAS CONDICIONES DE RIESGO

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

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

11 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Teniendo en cuenta la Zonificación de Amenaza detallada anteriormente en el presente documento y resaltando su importancia como producto final para la gestión del territorio, es preciso aclarar las debidas justificaciones basadas en antecedentes históricos y condiciones actuales del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente de la Localidad de Santa Fe.

El desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente se encuentra en amenaza media por movimientos en masa, esta amenaza está asociada en primera instancia a factores antrópicos debidos a la reconformación del terreno por las adecuaciones realizadas en la implantación de viviendas, y en segunda instancia a que en el desarrollo no se cuenta con sistema de manejo de agua lluvia y de escorrentía superficial, ni obras complementarias en las zonas de mayor pendiente como es el caso del predio 6.

El desarrollo se categoriza en amenaza media por movimientos en masa, y presenta en su mayoría pendientes bajas, y moderadas, por tanto se recomienda para los propietarios de las viviendas del desarrollo, realizar las acciones pertinentes para que se garantice que las construcciones cumplan con la normatividad vigente, así como controlar el aporte de agua superficial mediante estructuras de captación de aguas.

Por otra parte, aunque el desarrollo limita con la quebrada Vitelma, no se pueden generar eventos de inundación por desbordamiento, adicionalmente el desarrollo tampoco se encuentra en el área de afectación de un cuerpo de agua de carácter torrencial que pueda afectarlo; Por tanto la exposición de las construcciones ante estos eventos es extremadamente baja y por consiguiente la vulnerabilidad y el riesgo están igualmente en esta condición.

Ante la amenaza por movimientos en masa, se analizan las condiciones de exposición de las viviendas, encontrando que los posibles factores de exposición son las presiones laterales y los desplazamientos producto de la pérdida del suelo de soporte de las construcciones debida a las deformaciones de la ladera principalmente en sentido de la pendiente.

La vulnerabilidad se catalogó como media y alta en función de la fragilidad de las viviendas ante las solicitaciones descritas anteriormente, y el nivel de riesgo se catalogó como medio, teniendo en cuenta la condición de amenaza y la vulnerabilidad de las construcciones.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER evaluó las condiciones de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, requerido para el procedimiento de Legalización establecido por el decreto 476 de 2015, encontrando que desde el punto de vista de amenaza y riesgo la legalización de las zonas y predios en amenaza media o riesgo medio del asentamiento debe quedar condicionada a la implementación de las medidas de reducción de la amenaza y el riesgo.

Se encontró que el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente de la localidad de Santa Fe, se encuentra localizado en su totalidad en una zona categorizada en amenaza por movimientos en masa media (100 %), como se presenta en el Anexo 1 (Mapa de Amenaza).

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

Para los predios vacíos dentro del desarrollo, ya que no es posible determinar su vulnerabilidad y riesgo al no haber elemento expuesto, en la Tabla 17, se presenta algunas recomendaciones en caso de futuras construcciones.

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

Tabla 17 Lotes vacíos en amenaza media en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
1	1 y 5	Los predios en el momento de la visita se encontraron sin construcciones y con cobertura de amenaza media, pero no presentan riesgo por no contar con elementos expuestos. Adicionalmente, si se procede a desarrollar infraestructura, se deben adelantar estudios geotécnicos específicos requeridos para el trámite de las licencias de construcción, que efectúen las recomendaciones específicas para evitar afectaciones a los predios e infraestructura pública aledaña durante la etapa constructiva y final, en función de la NSR-10 y el decreto 340 de 2012 ó la normatividad que modifique o reemplace, dando especial interés al título H.
Zonas de cesión	Zona de cesión	Zona de pendiente baja, sin evidencias de inestabilidad actual y en donde se recomienda implementar e medidas de protección y drenaje.

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

Tabla 18 Predios en riesgo medio en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
1	2, 8, 4 y 9	Zona de pendiente baja, sin evidencias de inestabilidad actual y en donde localmente pueden presentarse problemas de inestabilidad por la presencia de rellenos no consolidados y debido a que no hay obras para el manejo de agua de escorrentía superficial; por tanto se recomienda implementar obras para el manejo de aguas superficiales. Adicionalmente se recomienda reforzar estructuralmente las viviendas, en función de los criterios de la NSR-10 y construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno.
1	3, 5A y 7	Zona de pendiente baja en donde se realizaron unos cortes para la implantación de viviendas que podrían generar presiones de tierra indeseables por acumulación producto de desprendimiento de suelo sobre los muros de las viviendas, se recomienda realizar una evaluación estructural y geotécnica, en función de los criterios de la NSR-10.

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

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
1	6	Zona de pendiente moderada, con algunas deformaciones superficiales en sentido de la pendiente de la ladera y asociada a materiales de rellenos poco consolidados. Se recomienda realizar una evaluación estructural y geotécnica, en función de los criterios de la NSR-10. Así como implementar obras para el manejo de aguas superficiales y subsuperficiales.

Debido a que parte del polígono del asentamiento, en el sector norte, se encuentra localizado sobre la Zona de Manejo y Preservación Ambiental-ZMPA, se realiza la siguiente recomendación para los predios que se relacionan en la Tabla 19.

Tabla 19 Predios en ZMPA en el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
1	3, 4, 5, 6, 5A y 7	Se recomienda a la Secretaría Distrital de Ambiente revisar a la luz de la normatividad vigente, la ubicación y delimitación del polígono evaluado dentro de la ZMPA.

Adicionalmente se recomiendan las siguientes actuaciones:

- Las condiciones intrínsecas de la ladera del sector, tal como se han descrito en el presente documento, definen una media sensibilidad a cualquier intervención o modificación del medio físico; por esto se requiere que cualquier acción que se adelante en el sector del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente esté lo suficientemente soportada en estudios geotécnicos específicos y diseños adecuados.
- A los propietarios de los predios, garantizar la adecuada entrega de las aguas sanitarias, a la red de alcantarillado, ya que una inadecuada entrega puede deteriorar las condiciones de estabilidad del terreno. Igualmente, adecuar las correspondientes instalaciones interiores, para evitar su infiltración al terreno y conectarlas a las redes públicas.
- A la Empresa de Acueducto de Bogotá - EAB realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de la red oficial de alcantarillado, además verificar la adecuada conexión de la correspondiente instalación de las viviendas a dicha red oficial.
- A las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, deberán de tener en cuenta los antecedentes y la calificación de amenaza de la zona a intervenir y los sectores aledaños, definida en el presente concepto. Conforme con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, y concordante con el Articulo 42 de la Ley 1523 de 2012 deberán realizar un análisis específico de riesgo con base en estudios técnicos específicos contextualizados a la problemática existente y realizar los análisis de riesgos que incluyan las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector y/o la prestación de servicios

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

públicos. Asimismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales de las entidades públicas y privadas con jurisdicción en el Distrito Capital y de las competencias territoriales de la Alcaldía Local de Santa Fe, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

- Todos los predios del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, deben acoger por parte de los propietarios, la normatividad vigente, en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a diseños estructurales y estudios geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) ó la normatividad que se encuentra vigente; igualmente, se debe tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 523 de 2010 (por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá D.C.), actividades que se recomienda vigilar por parte de la Alcaldía Local en ejercicio de sus facultades de control urbano.
- Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, complementar las obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran: mantenimiento y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, obras de protección de laderas, pavimentación de vías; todo esto con el fin de minimizar el deterioro de las condiciones actuales de estabilidad geotécnica del desarrollo.
- Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga en cuenta lo estipulado en la Resolución 600 de 2015 del IDIGER "Lineamientos Técnicos para la Reducción de Riesgos en Excavaciones en Bogotá, D.C".

13 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de Legalización del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente y están basados en los resultados de los estudios mencionados en este documento, en la evaluación de los antecedentes revisados y en las observaciones realizadas durante la visita al sector. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas, y que sirvieron de base para establecer las zonificaciones y recomendaciones, son modificadas, se deberán realizar los ajustes que sean del caso.

El alcance del concepto técnico emitido por el IDIGER en cumplimiento de sus funciones, da como resultado una zonificación de amenaza y riesgo para el desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente, pero no emiten un juicio de causalidad, toda vez que las verificaciones se realizan a través de inspecciones visuales, con las limitaciones propias de este tipo de actuaciones, que en todo caso están orientadas a identificar la posibilidad de la ocurrencia de daños graves o irreversibles a las vidas, a los bienes y derechos de las personas.

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

14 ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la Legalización del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.

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

- Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.
- Anexo 2.Mapa de Vulnerabilidad por movimientos en masa del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.
- Anexo 3 Mapa de Riesgo por movimientos en masa del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.

15 APROBACIONES

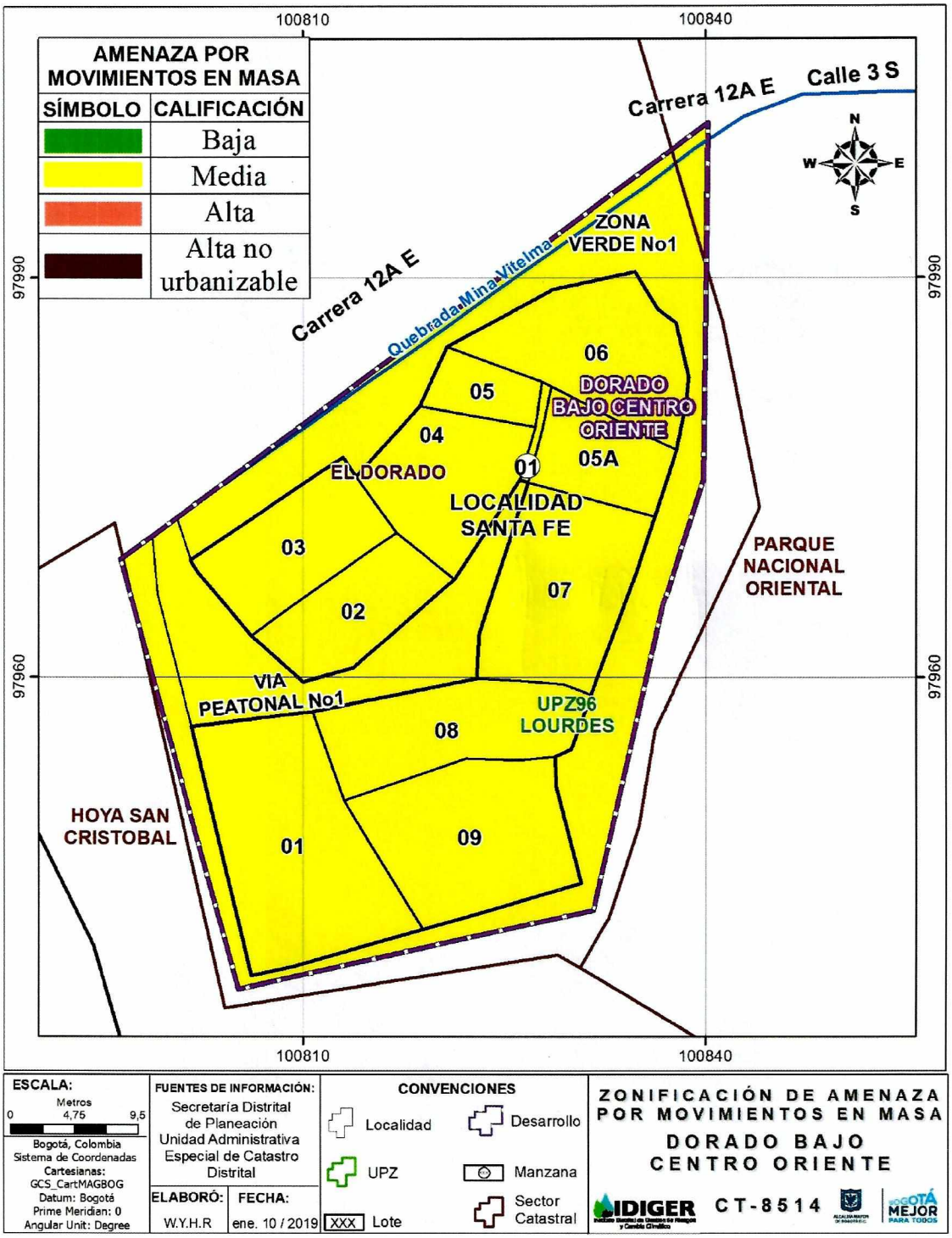
15.1 Elaboró:	15.2 Revisó:
RUBBY VANESA BALLESTEROS G. Ingeniera Civil 15202-268390 BYC ***Profesional de Conceptos para Planificación Territorial***	**LUIS ERNESTO MONTAÑEZ DÍAZ** Profesional Especializado 222 Grado 23 ***Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial***

15.3 Revisó y Avaló:

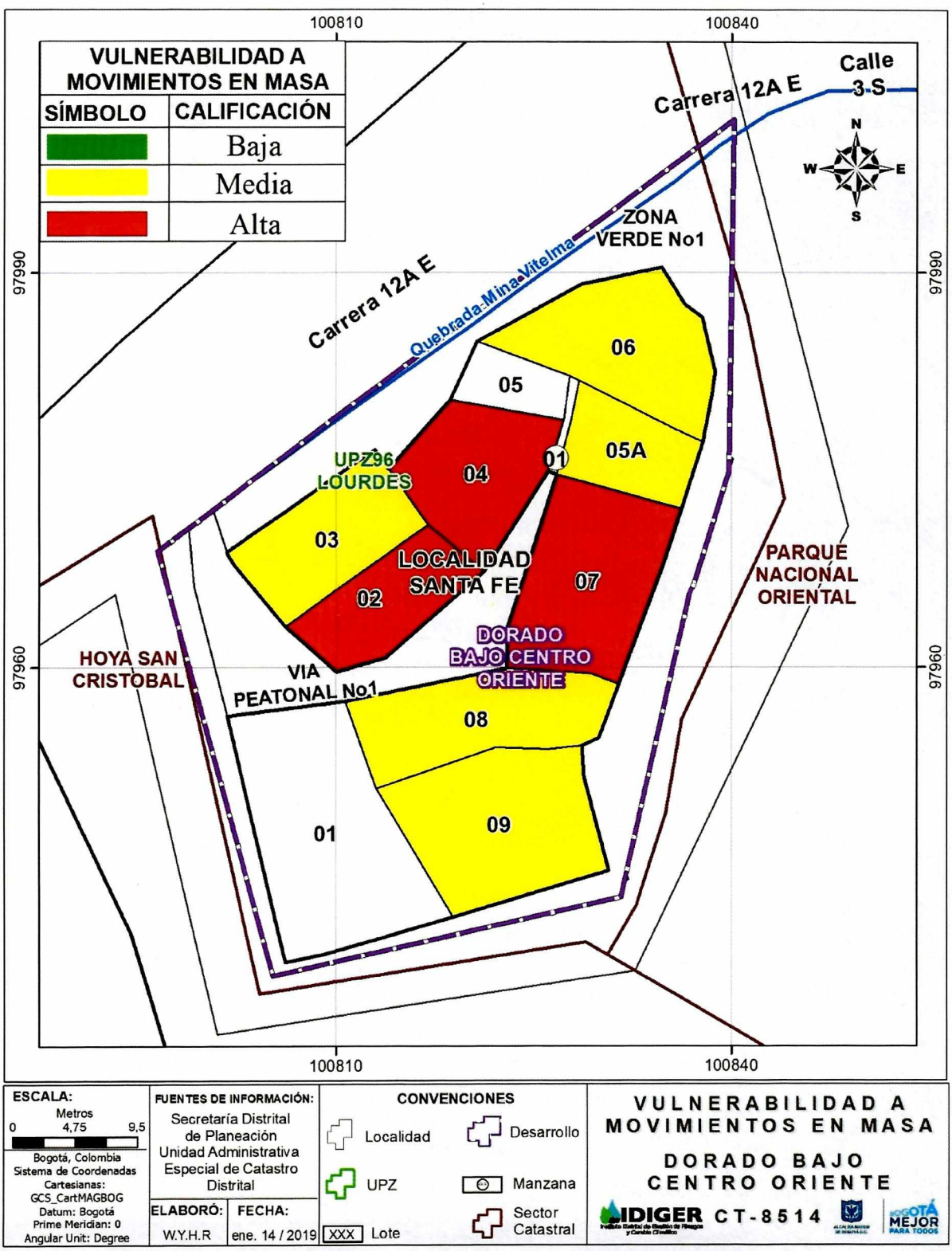
JESÚS GABRIEL DELGADO SEQUEDA
Profesional Especializado 222 Grado 29
Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial

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

Anexo 1 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.

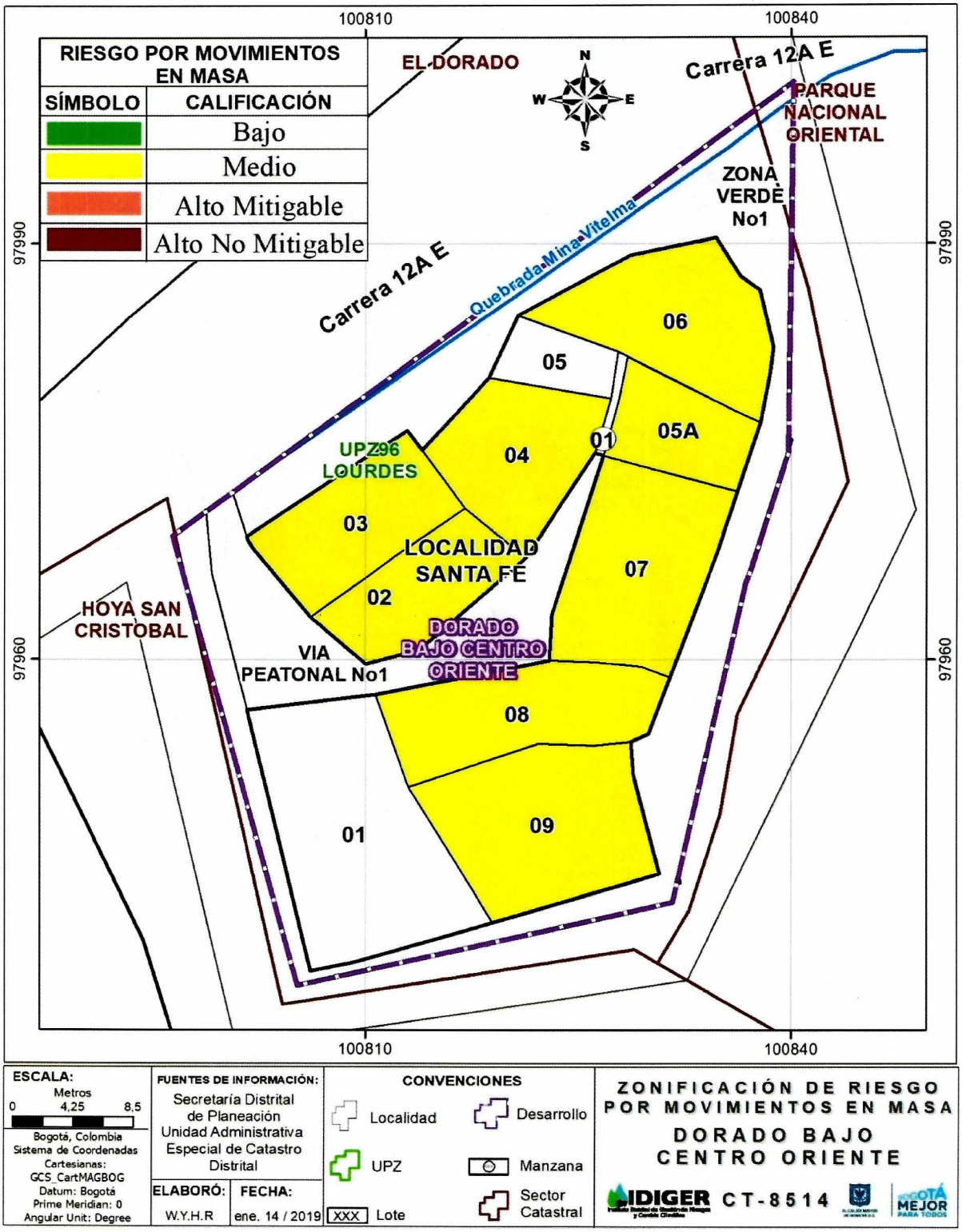


Anexo 2.Mapa de Vulnerabilidad por movimientos en masa del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.



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

Anexo 3 Mapa de Riesgo por movimientos en masa del desarrollo Dorado Bajo Centro Oriente.



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