

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	CT-8416
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-102934

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT
2.2 LOCALIDAD:	4. San Cristóbal
2.3 UPZ / UPR:	32. San Blas
2.4 BARRIO:	U. Vitelma
2.5 ÁREA (Ha):	4.23
2.6 FECHA DE VISITA:	4 de septiembre de 2018
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN	16 de noviembre de 2018
2.8 TIPO DE RIESGO:	Movimientos en masa
2.9 VIGENCIA:	La vigencia del presente concepto está en función de las condiciones físicas del barrio 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 063 de 2015¹ como parte de los instrumentos de gestión y estudios preliminares para adelantar el procedimiento de REGULARIZACIÓN del barrio U. Vitelma de la localidad de San Cristóbal, legalizado mediante el Acuerdo 22 del 06 de febrero de 1963.

Hace parte de los instrumentos de planeación mediante los cuales se realizan, por una sola vez, los ajustes urbanísticos y normativos a desarrollos legalizados, en los que se ha presentado alteración del espacio público² determinado en el acto de legalización. Como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por movimientos en masa. Debe asumirse como una herramienta para la planificación del

¹ Decreto 063 de 2015: Por el cual se reglamenta el procedimiento de regularización de desarrollos legalizados y se dictan otras disposiciones

² Entiéndase por alteración la presencia de condiciones permanentes de ocupación del espacio público, así como la generación de vías, andenes, espacios peatonales, parques, que modifiquen lo señalado en el acto de legalización.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo dentro del proceso de REGULARIZACIÓN del citado barrio.

Se emite como respuesta del radicado IDIGER 2018ER15160 realizado por la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT. La cartografía usada para la elaboración del presente corresponde a la recibida por parte de la SDHT mediante correo electrónico el día 22 de octubre de 2018, que ajustó la cartografía del radicado IDIGER de la solicitud.

4 ALCANCES Y LIMITACIONES

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza por movimientos en masa con base en las definiciones de amenaza adoptadas por el IDIGER, 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 barrio U. Vitelma, los resultados que condicionen o restrinjan el uso del suelo están limitados al área que encierra el polígono del mencionado barrio, suministrado por la SDHT.
- 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 y Regularización de Barrios.
- Las conclusiones y recomendaciones del presente concepto técnico están basadas en la revisión de antecedentes que reposan en las bases de datos del sistema de información del IDIGER y en las características físicas observadas durante las inspecciones visuales llevadas a cabo en el sector donde se localiza el barrio U. Vitelma, 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

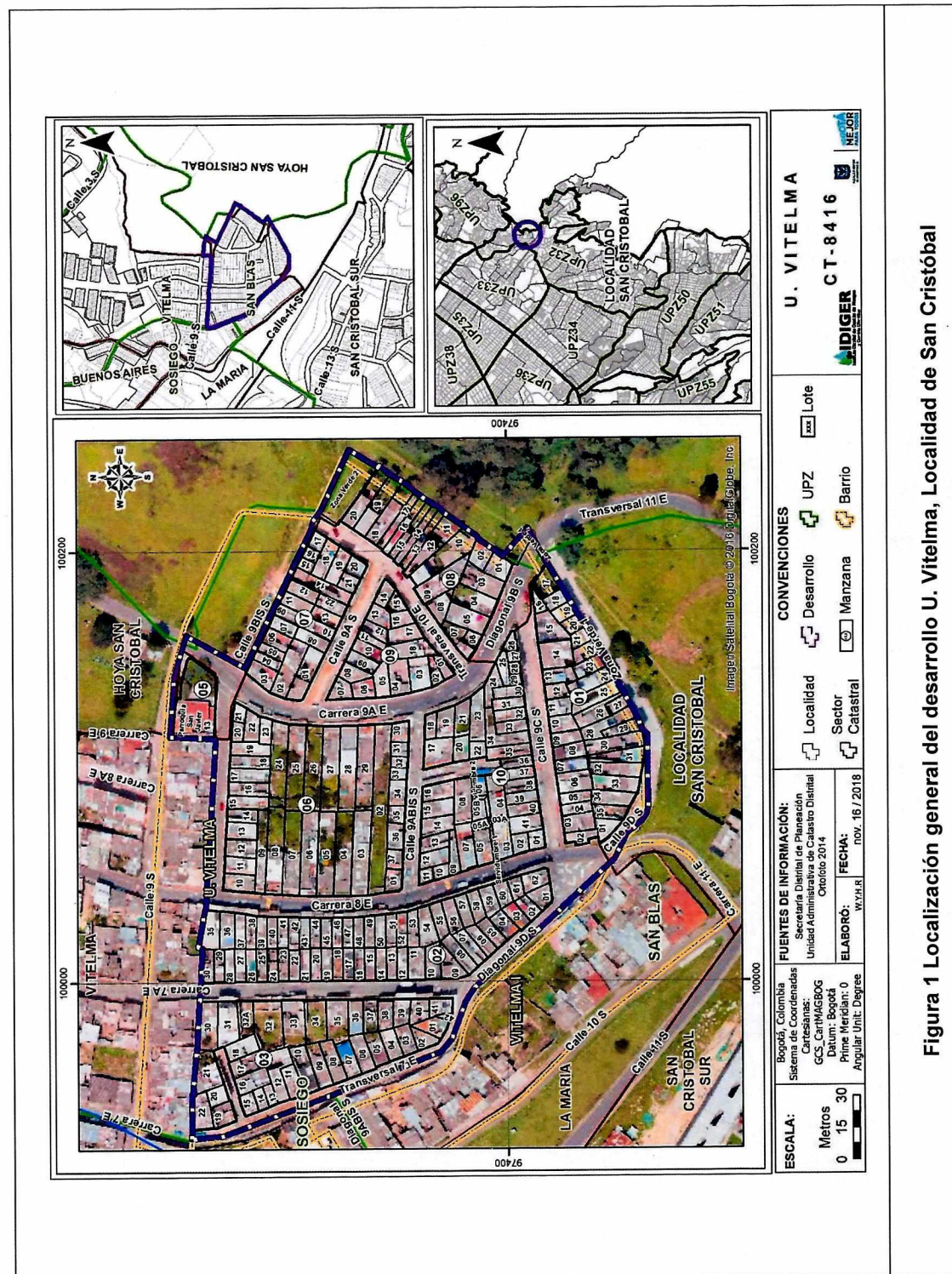
El barrio U. Vitelma se encuentra ubicado en la localidad de San Cristóbal. Éste barrio tiene un área de 4.23 ha, y se localiza en el sector catastral Vitelma de la UPZ San Blas, como se ve en la **Figura 1**.

El acceso al barrio se hace por la Avenida El Dorado sentido occidente – oriente hasta alcanzar la Carrera 10, la cual se toma hacia el sur, se continúa por esta vía hasta llegar a la Calle 11 Sur, la cual permite acceder a la Carrera 8 Bis Este, y que permite acceder al barrio por el costado Sur.

El barrio presenta los siguientes límites:

- Norte: Calle 9 Sur y Calle 9 Bis Sur
- Oriente: transversal 10 E y Zona Verde 2
- Sur: Diagonal 9D Sur y Calle 9D Sur
- Occidente: Tráversal 7E

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	Código: GPR-FT-13	
	Versión: 05	
	Fecha de revisión: 26/04/2016	



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

El barrio U. Vitelma se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas cartesianas GCS-CartMAGBOG Datum Bogotá (véase Tabla 1):

Tabla 1 Coordenadas aproximadas para el barrio U. Vitelma, localidad de San Cristóbal

Norte (m)	97328	a	97551
Este (m)	99917	a	100248

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del barrio U. Vitelma suministrada por la SDHT, de acuerdo con la cual el desarrollo abarca diez (10) manzanas, doscientos setenta y tres (273) predios (incluyendo dos servidumbres), y las zonas de cesión constituidas por trece (13) zonas viales que abarcan 11747.13 m², dos (2) zonas verdes con un área de 454.04 m², distribuidos como aparece en la Tabla 2 a la Tabla 4.

Tabla 2 Predios por Manzana en el barrio U. Vitelma

Manzana	Predios	Número de Predios	Manzana	Predios	Número de Predios
1	1 a 35	35	7	1 a 22	22
2*	1 a 30, 35 a 62	58	8	1 a 20	20
3	1 a 22, 30 a 42 y 32A	36	9	1 a 18	18
5	13	1	10	1 a 41, 3A, 5A, 6A, Servidumbre 1 y Servidumbre 2	46
6	1 a 37	37			

Tabla 3 Zonas verdes en el barrio U. Vitelma

Zonas verdes	Área (m ²)	Observaciones
Zona Verde 1	61.48	Localizada al costado oriental del predio 1 de la manzana 8.
Zona Verde 2	392.57	Localizada al costado norte del predio 20 de la manzana 8.

Tabla 4 Zonas viales en el barrio U. Vitelma

Zonas viales	Área (m ²)	Zonas viales	Área (m ²)
Calle 9 Bis Sur	987.73	Carrera 8A Este	280.82
Calle 9 Sur	95.62	Carrera 9A Este	1769.74
Calle 9A Bis Sur	603.03	Diagonal 9B Sur	791.78
Calle 9A Sur	654.84	Diagonal 9D Sur	10350.50
Calle 9C Sur	1097.02	Transversal 10 Este	884.53
Carrera 7A Este	1074.45	Transversal 7 Este	559.79
Carrera 8 Este	1597.28		

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	Código: GPR-FT-13	
	Versión:	05
	Fecha de revisión:	26/04/2016
	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	

6 ANTECEDENTES

El barrio U. Vitelma de la localidad San Cristóbal se legalizó mediante el Acuerdo 22 del 06 de febrero de 1963 del Concejo de Bogotá D.C. a partir del cual el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (hoy Secretaría Distrital de Planeación- SDP), definió que el barrio se constituía por ocho (8) manzanas, ciento ochenta (180) lotes y ninguna zona verde, tal como se aprecia en la **Figura 2**. Para la legalización de este barrio, no se incorporaron condicionamientos o restricciones al uso del suelo por amenaza y/o riesgo.

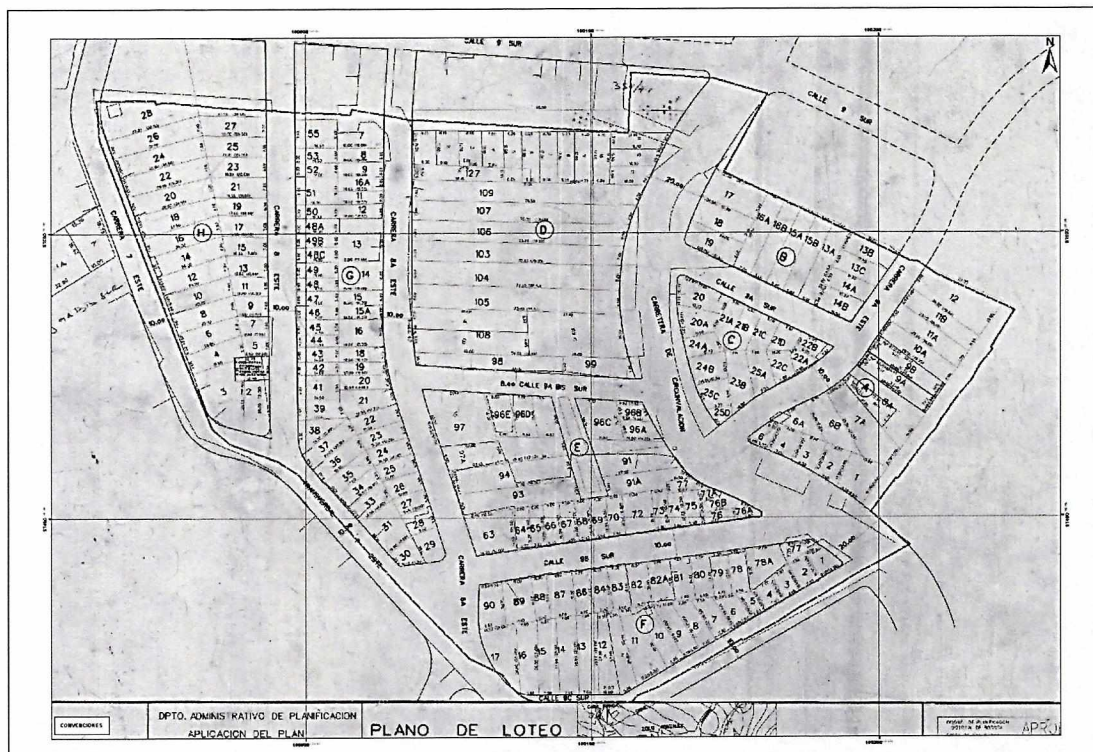
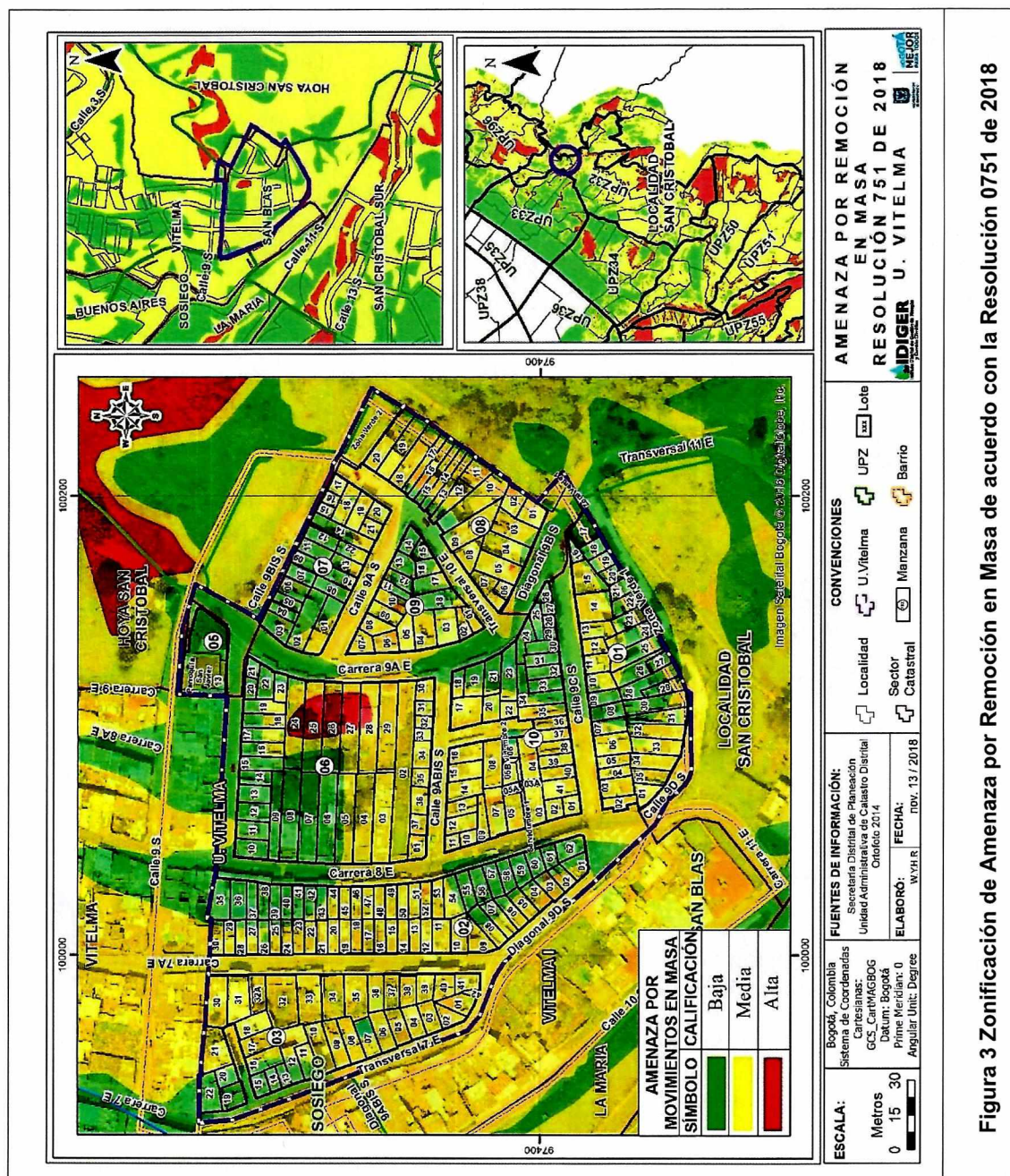


Figura 2 Plano de legalización (Acuerdo 22 del 06 de febrero de 1963) del barrio U. Vitelma

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 barrio en zona de amenaza baja, media y alta por movimientos en masa, cuya escala de salida es 1:5.000 (Figura 3).

Asimismo, se consultó el Plano Normativo de “Amenaza de Inundación por Desbordamiento”, establecido en la Resolución 1631 de 2018- SDP que actualizó el plano del Decreto Distrital 190 de 2004, en cual se establece que el barrio no presenta amenaza.



Por otra parte, en el desarrollo de estudios básicos que ha venido adelantando el IDIGER en el marco del proyecto de actualización del componente de gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial, se llevó a cabo la elaboración del mapa de amenaza por avenidas torrenciales, conforme al Decreto 1087

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

de 2014 en lo relativo a la incorporación de la gestión de riesgo en los planes de ordenamiento territorial, donde se verificó que el barrio no se encuentra dentro del área de zonificación por amenaza por avenidas torrenciales. Por otra parte, se revisaron los antecedentes dentro del perímetro y sectores aledaños al barrio U. Vitelma en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SIRE), encontrándose que el IDIGER ha emitido documentos técnicos que se presentan a continuación

En primera instancia, en la zona se han desarrollado dos estudios de zonificación de amenaza por inundación del Río Fucha:

- El primero realizado por Hidroconsulta Ltda. mediante el contrato CCS-539/99 con el FOPAE (hoy IDIGER) suscrito el 24 de noviembre de 1999, con el objeto “Estudios de zonificación de amenaza por inundación del Río Fucha en las localidades de San Cristóbal, Kennedy y Fontibón y recomendaciones de medidas de mitigación” el cual localiza el barrio U. Vitelma fuera de la zona de amenaza por inundación del Río Fucha.
- El segundo estudio, corresponde al desarrollado en el marco del convenio 544-06 entre la DPAE (hoy IDIGER) y la Universidad Nacional de Colombia, correspondiente al Análisis e Investigación de procesos de Flujos de detritos como eventos generadores de riesgo en la cuenca alta del Río San Cristóbal, el cual concluye con relación al barrio U. Vitelma, que no presenta amenaza de inundación asociada al Río Fucha, adicionalmente, asociado a la quebrada Vitelma (Quebrada mina Vitelma), la cual se encuentra en su parte inferior entubada, presenta una alta susceptibilidad de presentar inundación por la obstrucción de la tubería, que puede afectar la parte baja de esta, sin que con ello se afecte el barrio U. Vitelma.

En segunda instancia, se revisaron los conceptos y los diagnósticos técnicos, los cuales se compilan en la Tabla 5 y la Tabla 6. La ubicación de estos documentos técnicos se georreferencia en la Figura 4.

Tabla 5 Listado de conceptos técnicos emitidos por el IDIGER en los alrededores del barrio U. Vitelma

Documento	Localización	Descripción
CT-4551 01/nov/2006	Vitelma Carrera 8 Este No. 9 - 95 Sur	Emitido para el proyecto de la “Carrera 8 Este No. 9 - 95 Sur” para la construcción de una edificación de tres (3) pisos, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006
CT-6031 04/ene/2011	Vitelma I Al occidente del U Vitelma	Actualiza y reemplaza el CT-5737. Califica toda la zona en amenaza y riesgo medio. Para los predios en riesgo medio, cada propietario de las viviendas o infraestructura construida, debe evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad y llevar las edificaciones construidas al cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Decreto 926 de 2010). Recomienda revisar la delimitación, condiciones y restricciones establecidas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá para las zonas de Ronda y las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada Vitelma.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
			Versión:
		Fecha de revisión:	05 26/04/2016

Documento	Localización	Descripción
CT-6597 05/oct/2012	Vitelma Calle 9 C sur No 8 – 90 Este	Emitido para el proyecto de la "Calle 9C Sur 8-90 Este" para la construcción de una edificación de tres (3) pisos, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006
CT-7540 04/ago/2014	Vitelma Carrera 8 Este No 8C- 05 Sur	Emitido para el proyecto de la "Carrera 8 Este No 8C-05 Sur" para la construcción de una edificación de cuatro (4) pisos, concluyó que teniendo en cuenta los aspectos observados y evaluados NO SE REQUIERE adelantar la FASE II del estudio detallado de amenaza y riesgo por remoción en masa, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 227 de 2006

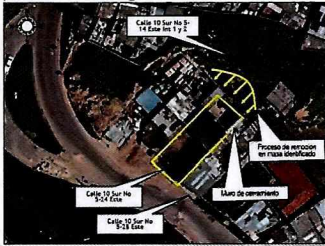
Tabla 6 Listado de diagnósticos técnicos emitidos por el IDIGER en los alrededores del barrio U. Vitelma

Documento	Localización	Descripción
DI-515 13/oct/1998	Vitelma Carrera 8 Este No.9-31 Sur	Se presentó una emergencia en el predio Carrera 8 Este No.9-31 Sur debido a que la casa amenazaba con caer sobre otras viviendas, su desestabilización fue provocada por una excavación mal ejecutada en el predio vecino, donde se construye el Colegio Francis Bacon, que originó la rápida aparición de grietas en los muros y pisos de la vivienda afectada, pues se retiró todo el material que daba soporte lateral a la cimentación. Por la dirección de las grietas se pudo establecer que se conformó un bloque que podía volcarse sobre las casas ubicadas en la Carrera 7 Este No. 9-42 Sur. Se recomendó desalojo preventivo e intervención sobre la casa, e implementación de medidas de contención en la obra aledaña.
DI-1593 10/ago/2002	Vitelma Calle 10 Sur No. 5 - 24 Este	La vivienda visitada se ubica en el patio de explotación de una antigua cantera. En los escarpes de ésta, se observaron arcillolitas meteorizadas de color gris con algunas manchas rojizas. En la parte superior se observaron rellenos heterogéneos cubiertos por pasto bastante espeso. El deslizamiento que se presentó atrás 1.5 años aproximadamente correspondía a movimiento traslacional; en el cual, la masa se movilizó sobre el plano de estratificación del macizo rocoso; el movimiento involucró el suelo residual de la cara del talud y los rellenos heterogéneos que se encontraban en la corona del mismo. Se recomendó retirar el material movido, perfilar, reconfigurar y empujar el talud; una vez acometida esta labor, se podría reconstruir el muro.
DI-5823 01/may/2011	Sector Catastral Vitelma Calle 10 Sur # 6-60 Este Calle 10 Sur # 6-66 Este	Se presentó el colapso de un muro en piedra pegada que funcionaba como medida de estabilización de un talud de corte entre el predio de la Calle 10 Sur # 6-66 Este y la Calle 10 Sur, dicho talud tiene una altura cercana a los 2 m, presenta una pendiente de tendencia vertical y una longitud de aproximadamente 25 m sobre los cuales se identificó como única medida de estabilización el muro en piedra pegada. Con base en la inspección visual se identificó una grieta de tracción sobre la zona verde, a 2 m del muro, dicha grieta tiene una abertura de aproximadamente 30 cm y una longitud de cerca de 12 m y comprometía un volumen de material cercano a los 30 m³. Dicho colapso ocasionó el desconfinamiento del suelo de cimentación de la vivienda emplazada en el predio de la Calle 10 Sur # 6-66 Este, generando afectaciones severas sobre su estructura y ocasionado la aparición de grietas de tracción sobre la zona verde de este predio

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

Documento	Localización	Descripción
DI-5823 14/sep/2011	Sector Catastral Vitelma Calle 10 Sur # 6-60 Este Calle 10 Sur # 6-66 Este	Se identificó que las condiciones observadas durante la visita técnica realizada el 1 de Mayo de 2011, no han presentado cambios significativos; sin embargo de igual forma se resalta que no se han adelantado medidas con el fin de mitigar de forma temporal y/o definitiva la situación presentada, por lo que los compromisos en estabilidad y habitabilidad de los predios de la de la Calle 10 Sur # 6-60 Este y la de la Calle 10 Sur # 6-66 Este se mantienen latente. En la Calle 10 Sur # 6-66 Este: grietas de tendencia vertical y diagonal con aberturas cercanas a 1 cm y longitudes de aproximadamente 2 m, adicionalmente se evidencia la separación considerable de la dilatación entre muros alcanzando cerca de 2 cm, la pérdida sectorizada de pañete y en algunos sectores desintegración de muros. En la Calle 10 Sur # 6-60 Este: agrietamientos de tendencia vertical con aberturas cercanas a los 2 cm y longitudes de aproximadamente 2 m, sobre el muro de cerramiento del costado suroriental el cual adicionalmente cumple la función de medida de estabilización del talud de corte localizado sobre este mismo costado 
DI-6306 05/dic/2011	Vitelma Calle 10 Sur No 5-32 Este	Se presentó un proceso de remoción en masa de apx 3 m³ de carácter local desde un talud de corte implementado posiblemente para la adecuación del terreno y posterior emplazamiento de la vivienda ubicada en el predio de la Calle 10 Sur No 5-32 Este. El talud se localiza hacia el costado nororiental de la vivienda en comento y presenta una pendiente de 70° y una altura de 1.6 m en una longitud de 23.5 m aproximadamente, se observó que como medida de contención se implementó un muro en piedra pegada, además hacia su parte baja se encuentra una canal para el manejo de las aguas de escorrentía, así como la vivienda mencionada y hacia la parte alta una zona verde cubierta de pastos y arbustos. Entre las posibles causas por las cuales se generó el proceso de remoción en masa evaluado se encuentra la alta saturación del terreno, así como la no idoneidad del muro en piedra pegada implementado como medida de contención ya que corresponde a una estructura que posiblemente no es la adecuada para soportar empujes horizontales.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

Documento	Localización	Descripción
DI-6452 19/abr/2012	Vitelma Calle 10 Sur No 5-24 Este	Hacia la parte alta del predio de la Calle 10 Sur No 5-24 Este, en una ladera con pendiente cercana a los 25 grados, la cual fue adecuada por medio de taludes de corte y relleno posiblemente realizados para el emplazamiento de las viviendas del sector, se presentó un proceso de remoción en masa de carácter local, tipo deslizamiento rotacional, que según lo observado está caracterizado por un escarpe principal de aproximadamente 1.20 metros de altura y 18 metros de longitud, el cual involucra un volumen de material compuesto por relleno limo arcilloso y material de orgánico de aproximadamente 100 m³. Se evidencio la afectación a un muro de cerramiento por los empujes del material y la presión de aguas.  
DI-10015 01/dic/2016	Vitelma Calle 9C Sur 8-12 Este	Se atiende la solicitud de visita en la Calle 9C Sur 8-12 Este. Se identifica una situación de filtración de agua a la vivienda sin que se pueda establecer un origen claro.

Se realizó la consulta de los suelos de protección definidos en la resolución 1517 de 2018 de la SDP y de los predios incluidos en el programa de reasentamiento de familias por encontrarse en Zonas De Alto Riesgo No Mitigable, donde se verificó que dentro del barrio U. Vitelma no se han identificado suelos en amenaza alta no urbanizable y/o riesgo alto no mitigable.

Con base en la información presentada, es posible concluir para el barrio que la susceptibilidad ante movimientos en masa está enmarcada por las intervenciones antrópicas, por los procesos de construcción de las unidades habitacionales mediante los cortes de adecuación, que además están sometidos a vertimientos de aguas.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto para la Regularización del barrio U. Vitelma de la localidad de San Cristóbal, se realizó visita técnica el día 4 de septiembre de 2018 al sector, para verificar y validar la información existente. A partir de esta visita el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento y no estimó necesaria la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en este sector.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

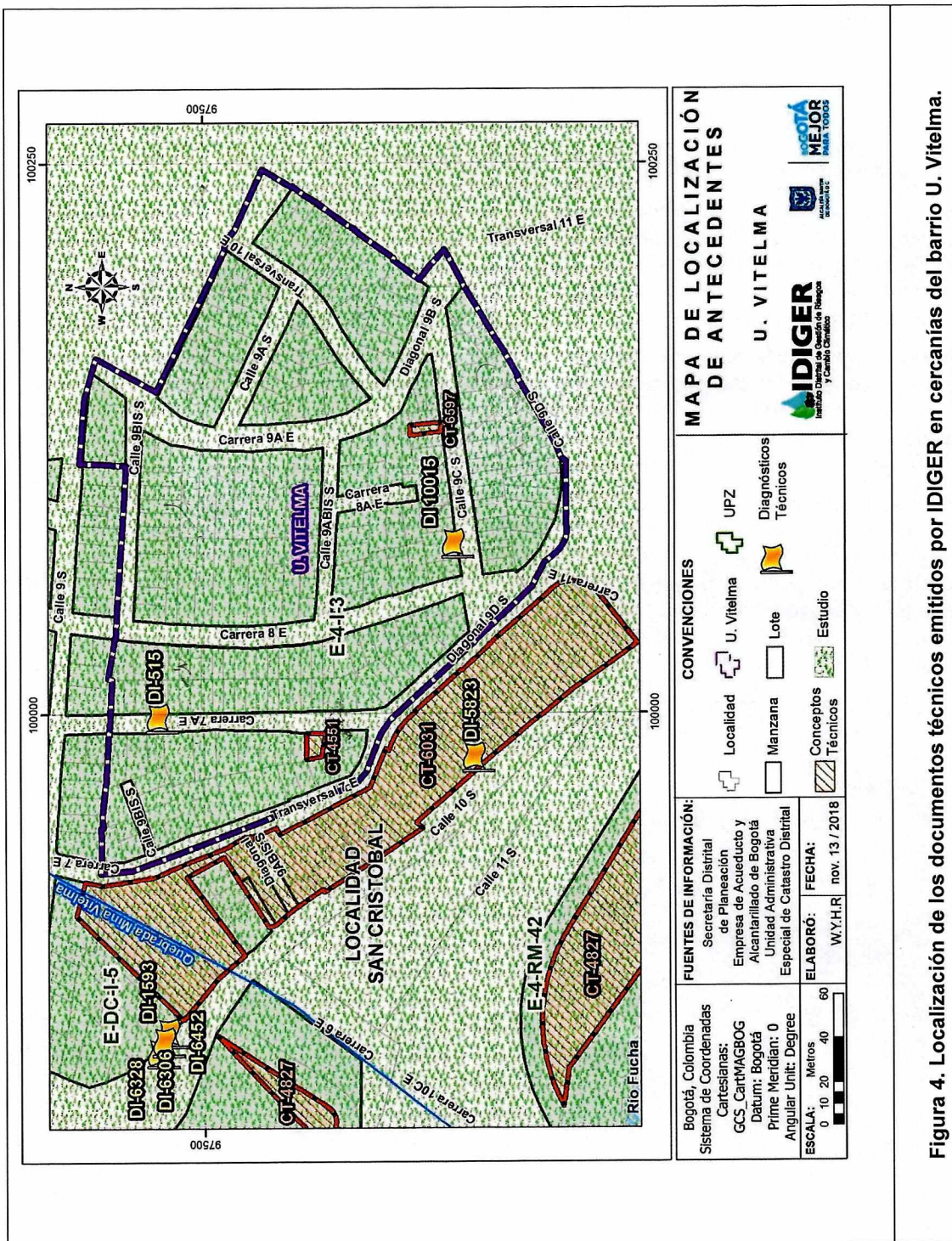


Figura 4. Localización de los documentos técnicos emitidos por IDIGER en cercanías del barrio U. Vitelma.

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

7 MARCO FÍSICO DEL SECTOR

El barrio U. Vitelma se encuentra localizado en la cuenca hidrográfica del río Fucha, en el la subcuenca que lleva el mismo nombre. Al costado occidental el barrio U. Vitelma se localizaba la Quebrada Mina Vitelma a menos de 50 m, que fue canalizada, y aproximadamente a 150 m al sur se localiza el río Fucha. Éste barrio no se encuentra en ronda hidráulica ni de Zona de Manejo y Preservación Ambiental (ZMPA).

El barrio U. Vitelma se encuentra consolidado, el 97% de los predios se encuentra construido, las viviendas presentan dos pisos (37%), seguidas por viviendas de tres pisos (35%) y un piso (21%) y sólo el 7% corresponde a viviendas de cuatro pisos. Estas construcciones son principalmente en mampostería simple sin confinamiento o con confinamiento deficiente.

El sector se caracteriza por presentar una morfología moderada (10° a 20°) a abrupta (20° a 45°) que se localizan en áreas específicas hacia la parte oriental y central del barrio, la inclinación del barrio es predominantemente de oriente a occidente. Es de precisar que se evidencian algunos cambios abruptos de pendiente con cobertura vegetal (véase la Fotografía 6) y cortes verticales para implantaciones de viviendas (Fotografía 7).

El espacio público del barrio U. Vitelma consta de trece (13) zonas viales, dos (2) zonas verdes y dos (2) servidumbres. El barrio presenta cobertura de servicios públicos (energía, gas natural, teléfono, acueducto y alcantarillado), además de vías perimetrales e internas pavimentadas (impermeabilizadas), que cuentan con estructuras de captación de aguas superficiales, excepto la Calle 9 Bis Sur que se encuentra sin impermeabilización. Adicionalmente se evidencian daños en la estructura de pavimento de la Calle 9D Sur (Fotografía 4).



Fotografía 1. Condiciones del barrio

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016



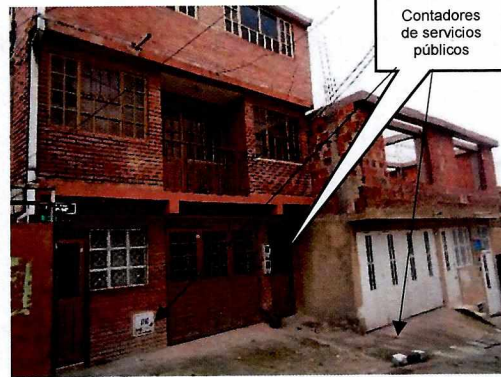
Fotografía 2. Zona Verde 1



Fotografía 3. Zona verde 2



**Fotografía 4. Daños sobre la vía Calle 9D
Sur**



**Fotografía 5. Cobertura de servicios
públicos**



**Fotografía 6. Cambios de pendiente en las
zonas abiertas dentro de los predios**



**Fotografía 7. Cortes verticales confinados
por los muros de las viviendas**

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
			Versión:
		Fecha de revisión:	05 26/04/2016



Fotografía 8. Obras de captación de aguas superficiales



Fotografía 9. Sistema de alcantarillado

8 EVALUACIÓN DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

8.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como referencia la evaluación 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.

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

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 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	

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Central de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

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 barrio 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 barrio de U. Vitelma de la localidad de San Cristóbal.

8.2 EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD

8.2.1 TIPO DE MATERIAL (M)

La evaluación del tipo de material, se realiza a partir de la caracterización geológica del barrio. Éste se encuentra localizado sobre la Formación Río Siecha, depósito fluvioglacial que suprayace la Formación Guaduas, según Mapa Geológico 1:5.000 elaborado para la actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (2016). En la mayoría del barrio la formación geológica se encuentra cubierta por los procesos de urbanización. A continuación se describen las unidades geológicas utilizadas para la determinación de la susceptibilidad de la ladera donde se asienta el barrio U. Vitelma:

- **Formación Río Siecha (Pgrrs)**

Constituida principalmente por gravas hasta bloques redondeados a subredondeados de origen fluvioglacial con intercalaciones de arenas, arcillas orgánicas y paleosuelos negros.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

Esta formación geológica cuaternaria, presenta desventajas desde el punto de vista geotécnico, presenta débil consolidación, matriz heterogénea y materiales muy permeables, lo que favorece la infiltración y saturación, haciéndola más susceptible a procesos de inestabilidad.

- **Rellenos antrópicos (Qra):**

Son depósitos conformados por la actividad humana con fines constructivos, donde buscan nivelar el terreno y estructurar los cimientos ya sea para la construcción de viviendas o para la construcción de vías. Esencialmente los rellenos son materiales heterogéneos del mismo suelo, de escombros de construcción, de la formación base y de basuras que ocasionalmente son almacenados y compactados sobre el terreno (**Fotografía 10**); se usan también bloques de roca que finalmente son dispuestos uniformemente, con cierta compactación y posteriormente edifican sobre ellos.



Fotografía 10. Rellenos Antrópicos (Qra) en el barrio U. Vitelma.

- **Estructura Geológica**

Desde el punto de vista de geología estructural, el barrio U. Vitelma se localiza al nororiente de la falla de San Cristóbal (Falla cubierta) Es una falla de rumbo de desplazamiento lateral izquierdo que desplaza el eje del Anticlinal de Bogotá y la Falla de Bogotá; controla el río San Cristóbal (Rio Fucha). Se proyecta hacia el noroccidente dentro de la Sabana de Bogotá (INGEOCIM, 1998)

8.2.2 RELIEVE (R)

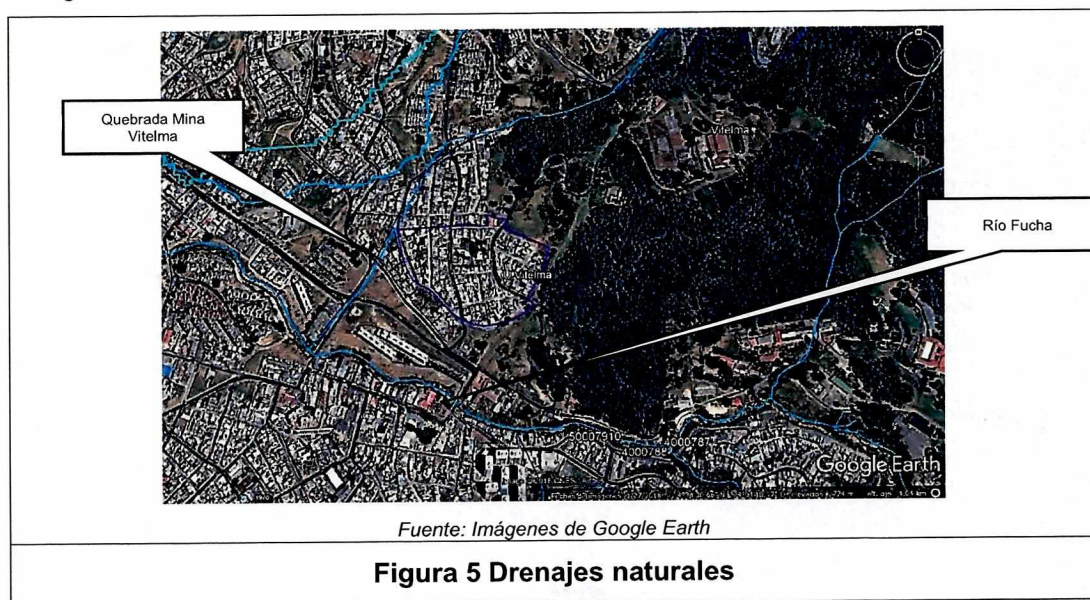
El énfasis del relieve para la determinación de la susceptibilidad a los movimientos en masa en el barrio U. Vitelma está dado en la Morfometría, con base en las características morfométricas del terreno relacionadas con las pendientes y con las geoformas originales de la ladera en general alteradas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

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ASISTENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Urbano	Código: GPR-FT-13	
	Versión:	05
	Fecha de revisión:	26/04/2016

- En el barrio U. Vitelma, se observó que las pendientes que predominan son pendientes moderadas (10° a 20°), con presencia de alguna zona dispersas con pendientes abruptas (20° a 45°), como se muestra en el mapa del Anexo 1. Es de precisar que existen zonas con cortes verticales cercanas a 3.0 m, conformados para el emplazamiento de viviendas localizados dentro de los predios de la manzana 10.
- Estas formas del terreno obedecen a la unidad geomorfológica correspondiente a Zonas Urbanizadas, caracterizadas por no poseer unidad ni subunidad por ser componentes transformados/alterados por el hombre y modificados en su estructura natural, de acuerdo al mapa temático (geomorfológico) del proyecto de actualización del componente de Gestión del Riesgo para la revisión ordinaria y actualización del Plan de Ordenamiento Territorial.

8.2.3 DRENAJE (D)

Al costado occidental el barrio U. Vitelma se localizaba la Quebrada Mina Vitelma a menos de 50 m, y aproximadamente a 150 m al sur se localiza el río Fucha (véase la **Figura 5**). En cuanto al drenaje superficial, se evidencian obras de captación (sumideros) y redes de alcantarillado sanitario y pluvial, como se evidencio previamente en la Fotografías.



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 barrio U. Vitelma, es de carácter residencial, con viviendas de hasta cuatro pisos de altura. Dentro del barrio se evidencian algunos espacios abiertos ubicados en la parte central de las manzanas 6 y 3, que reflejan una vegetación densa como se evidencia en la

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

Fotografía 6. En las zonas verdes se refleja una cobertura de pastos (véase la Fotografía 2 y la Fotografía 3).

Se encuentra en mayor proporción impermeabilizado mediante la construcción de viviendas o la adecuación vial, y cuenta con un sistema de captación y manejo de aguas de escorrentía y alcantarillado.

8.3 EVALUACIÓN DE LOS DETONANTES

8.3.1 FACTOR ANTRÓPICO (A)

La intervención antrópica en el sector, está asociada principalmente a las adecuaciones del terreno para la implantación de las viviendas, desarrollados mediante la conformación de rellenos y cortes ejecutados de forma poco técnica; carentes de medidas adecuadas para el confinamiento y/o contención de los mismos. De acuerdo con lo observado en la visita de campo, a la fecha estos cortes no reflejan una condición inestable, sin embargo, existe la posibilidad que se generen procesos locales asociados al desarrollo poco técnico de estas intervenciones, que es consecuente con los antecedentes registrados.

Vale la pena mencionar, que los lotes que constituyen el barrio U. Vitelma, son de un área considerable, lo que implica que aunque el barrio este consolidado y urbanizado, hacia el interior de los lotes se encuentran varias zonas sin impermeabilizar que se encuentran sin construir.

8.3.2 CLIMA (C)

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

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

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

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

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

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:	900 mm a 1000 mm
Precipitación mensual máxima:	Entre 50 mm y 60 mm
Número de días con lluvia:	229 días al año
Brillo Solar medio mensual:	Entre 1000 y 1100 horas
Clasificación climática:	B3: Húmedo

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

En general, la precipitación en el barrio U. Vitelma es baja con un período de retorno de lluvia crítica >30 años. En cuanto a las demás áreas del barrio, la mayoría se encuentran construidas y las vías están pavimentadas, con presencia de obras de sumideros, lo que sugiere un control sobre la infiltración de las aguas; sin embargo, en el barrio existen predios de gran magnitud que presentan áreas sin impermeabilización.

El IDIGER realiza monitoreo de lluvia acumulada de 3 días y 7 días en la ciudad con base en registros de las estaciones administradas por la misma entidad y se realizó un análisis de información cotejando los umbrales de lluvia de 3 y 7 días, los datos de precipitación de la estación más cercana y los antecedentes de movimientos en masa, con el objeto de detectar si los umbrales de lluvia contribuyeron como detonante de dichos movimientos.

Tabla 9 Umbral de Lluvia acumulada. IDIGER. Sector Cerros

Lluvia acumulada 3 días Precipitación (mm)	Lluvia acumulada 7 días Precipitación (mm)
>77	>103

Analizando los datos de precipitación diaria para el área de estudio está basado en los datos de la estación VITELMA, localizado en las coordenadas: latitud 4,575, longitud - 74,012 y elevación 2.777, pluviómetro instalado desde el año 2.000 de acuerdo al análisis de los datos se obtiene:

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

Tabla 10 Relación Precipitación y movimientos en masa en el barrio U. Vitelma

Diagnostico	Lluvia acumulada (mm)	
	3 días	7 días
DI-1593	25.8	49.9
DI-3360	22.4	26.3
DI-5823	29.3	30.4
DI-6306	7.5	9.0
DI-6452	13.8	14.2

Como se puede evidenciar, en la zona NO se han presentado eventos de movimientos en masa de carácter local en taludes para implantación de viviendas, que pueden reflejar la precipitación como un detonante del evento considerando los umbrales definidos; sin embargo, se recalca que el agua es un contribuyente de los movimientos en masa, por los cambios en los esfuerzos que puede generar en el suelo mediante las presiones de poros, además de contribuir con la reducción de las propiedades mecánicas y actuar como agente erosivo.

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 barrio U. Vitelma se encuentra en la zona sísmica Depósitos 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 relacionados son los topográficos, y en consideración de que en el barrio es común observar rellenos de cimentaciones de gran espesor (mayor a 2 metros), sin adecuadas estructuras de confinamiento y con deficiencias constructivas, sugieren factores que favorecen e intensifican los daños en el sector, tras la ocurrencia de un evento sísmico.

De acuerdo con la red de acelerógrafos, la estación más cercana al barrio es VITELMA, el código del acelerograma es CVITE, localizado en las coordenadas: latitud 4.575, longitud -74.072 y elevación 2.777, instalado desde el año 1997. A partir de la información arrojada por el acelerograma CVITE, se pudo evidenciar que el sismo no ha sido un factor detonante de los procesos morfodinámicos, que se han generado en el barrio U. Vitelma, puesto que no se encontró una relación temporal entre los antecedentes reportados desde 1999 a la fecha, y el catálogo de eventos sísmicos reportados en los diferentes años.

8.3.4 EROSIÓN (E)

En consideración de que el barrio U. Vitelma se encuentra altamente consolidado con un 98% de los predios construidos, y con áreas abiertas que presentan buena cobertura vegetal, durante la inspección visual realizada en la visita de campo, no se percibió erosión en el barrio.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMISIVITE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

8.4 PROCESOS MORFODINÁMICOS

En el área de influencia definida para el barrio U. Vitelma, no se identificaron procesos activos, ni antiguos, no obstante, de acuerdo con los antecedentes se encontraron procesos morfodinámicos relacionados con movimientos en masa correspondiente a deslizamientos locales en zonas expuestas a cortes (para implantación de viviendas), como se evidencia en el DI-5823 (véase Tabla 6).

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 actúan allí. La susceptibilidad de las laderas a los movimientos en masa del barrio U. Vitelma, es de nivel medio, asociado a la conformación del barrio en pendientes moderadas abruptas, la composición por depósitos constituidos por gravas con intercalaciones de arenas, arcillas y rellenos antrópicos, y a la ausencia de movimientos en masa.

Por otra parte, en los detonantes de los movimientos en masa predomina la intervención antrópica, enmarcada por la constitución de cortes y rellenos para la implantación de las viviendas, aun así, no se descarta que los sismos, la precipitación o infiltración de agua al suelo, puedan contribuir como detonantes de movimientos en masa.

En el barrio, se debe prestar atención a las condiciones en las que se desarrollan las intervenciones antrópicas, especialmente a la asociada a la ejecución de cortes y rellenos, los cuales deben basarse en criterios técnicos que garanticen su estabilidad y consideren el impacto a las estructuras aledañas, adicionalmente se debe considerar la reacción ante la dinámica del agua.

A continuación se presenta la descripción del resultado de la zonificación de amenaza del barrio, que se puede apreciar en el Anexo 2.

ZONA DE AMENAZA ALTA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

El área categorizada en Amenaza Alta por Movimientos en Masa corresponde a una ladera expuesta en la que se presenta un cambio de pendiente de moderada a abrupta (cercana a los 40°), con presencia de vegetación. Se localiza en la parte central de la manzana 6, en la zona de cobertura vegetal. Esta zona se encuentra sin ocupaciones residenciales.

Puede llegar a presentar deslizamientos superficiales locales, que podrían generar presiones laterales sobre las estructuras del costado occidental de la manzana 6, y con ello generar daños leves a medios en los muros de cerramiento de estas.

Tabla 11 Predios que presentan cobertura parcial en amenaza alta en el barrio U. Vitelma

Manzana	Predios
6	5* a 9* y 24* a 28*

**Predios con cobertura parcial en amenaza alta*

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

ZONA DE AMENAZA MEDIA POR MOVIMIENTOS EN MASA:

Las áreas categorizadas en Amenaza Media por Movimientos en Masa corresponden a laderas que localmente presentan una pendiente moderada sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa. Puede llegar a generar deformaciones superficiales débiles, asociadas a la posibilidad de desplazamientos laterales del terreno.

Abarcan un 97,2% del polígono en este nivel de amenaza, incluye la totalidad de las manzanas del barrio excepto la manzana 6 que presenta cobertura parcial, adicionalmente, en esta categoría se encuentran las zonas de cesión del barrio (zonas viales y zonas verdes).

Es de precisar que en la manzana 6, las viviendas que se encuentran implantadas hoy en día, se encuentran dentro de esta categoría de amenaza. Adicionalmente, dentro de esta categoría de amenaza se encuentra la totalidad de las zonas de cesión definidas dentro de la cartografía de la SDHT

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 (solicitud) 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 solicitud 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 solicitudes y las características del elemento expuesto (viviendas).

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el barrio U. Vitelma presentan las siguientes solicitudes:

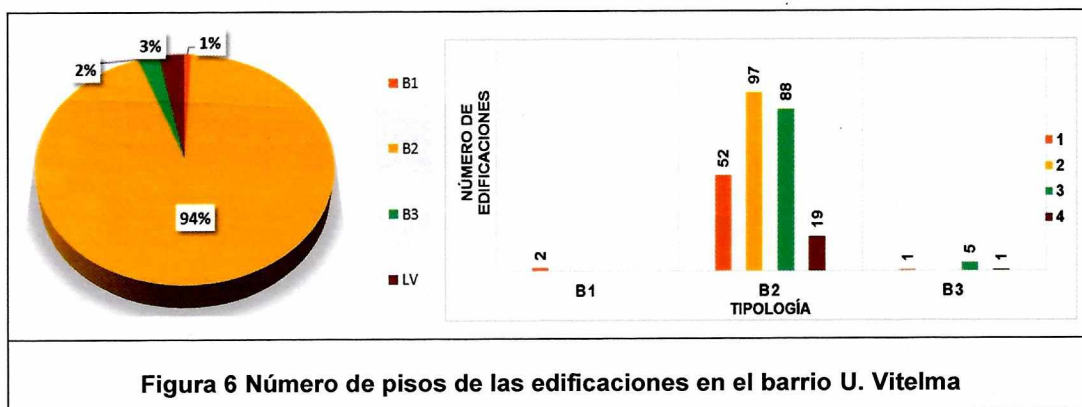
- Los predios localizados al oriente de la manzana 6 (predios 24 a 29) y la manzana 3 (predios 30 a 37 y 32A), podrían estar expuestos a desplazamientos laterales (horizontales) dominantes (DL), provocando deformaciones superficiales débiles (CDL1) y medias (CDL2).
- Los predios localizados al occidente de las manzana 6 (predios 2 a 9), la manzana 3 (predios 4 a 12, 18 y 21) y la manzana 8 (predios 4, 6 y 8) podrían estar sometidos a presiones de tierra (empujes) en caso de materializarse un movimiento en masa, que se reflejaría en daños ligeros a medios en los muros de cerramiento de las estructuras.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

- Adicionalmente, se precisa que en la manzana 1 (predios 1 a 5 y 31 a 35), podría llegar a presentarse una pérdida del suelo de cimentación de las estructuras, asociado al desconfinamiento de los rellenos de cimentación de estas viviendas.
- Paralelo a estas solicitudes, en caso de la materialización de un movimiento en masa, sobre la manzana 8, se podría esperar que la Carrera 8A E pudiese quedar afectada por la pérdida de la banca vial. Además, si se llegase a presentar un proceso morfodinámico en la manzana 1, podría llegar a obstruir parcialmente la Calle 9D S.

En la Figura 6 se puede observar para las edificaciones del barrio U. Vitelma 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 ≈ 94%) que corresponde a edificaciones construcciones tradicionales, o en mampostería sin confinar o con confinamiento deficiente, compuestas principalmente por estructuras de dos (2) pisos.



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

Las anteriores condiciones, sumadas a las características de las cimentaciones del barrio (cortes y rellenos de hasta 3.0 m para implantación), generan una condición de media fragilidad de las viviendas, que sumadas a las solicitudes, permiten obtener una condición de vulnerabilidad física del barrio U. Vitelma descrita a continuación:

- **Vulnerabilidad Media:** Abarcan el 100% de las edificaciones, se caracterizan por estar sometidas a desplazamientos o presiones laterales, sobre tipologías de mampostería mal confinada o sin confinar; presentan rellenos para la implantación de las viviendas que alcanzan hasta 2.5 m.

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

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

expuestos, en este caso las edificaciones, y considerando la zonificación de amenaza presentada previamente, se realiza la evaluación del riesgo.

Para la estimación cualitativa del riesgo de las estructuras, se basa en el uso de una matriz de doble entrada: "Matriz de Amenaza y Vulnerabilidad mostrada a continuación:

Tabla 12 Clasificación del riesgo

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

10.1 RIESGO ANTE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA

Como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del barrio U. Vitelma cuenta a nivel predial con una categorización de riesgo medio.

Los predios no construidos (lotes vacíos y zonas verdes) no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos existentes para su análisis y evaluación. El resultado se puede apreciar en el **Anexo 3**. A continuación se señalan los predios que no presentan elementos expuestos:

Tabla 13 Predios sin elementos expuestos en el barrio en el U. Vitelma

Manzana	Predios	Número de Predios
1	35	1
2	18	1
3	34, 37 y 32A	3
6	26	1
8	12	1
Zonas verdes y Servidumbres	Zona verde 1 Zona verde 2 Servidumbre 1 Servidumbre 2	

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 barrio U. Vitelma de la Localidad de San Cristóbal.

En la categorización de la Amenaza por movimientos en masa se tuvieron en cuenta los materiales geológicos que conforman las laderas, su relieve, la cobertura y uso del suelo y las condiciones del drenaje para determinar la susceptibilidad a presentar movimientos en

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	Código:		GPR-FT-13
	Versión:		05
	Fecha de revisión:		26/04/2016

CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

masa. Esta susceptibilidad se combinó con los detonantes factor antrópico, clima, sismicidad y erosión, obteniendo una zonificación preliminar de amenaza, la cual es calibrada con los procesos morfodinámicos. Luego de la evaluación de los anteriores aspectos, se considera que el barrio U. Vitelma se encuentra en amenaza media y alta por movimientos en masa.

La amenaza alta por movimientos en masa está asociada a una ladera que localmente presenta un cambio de pendiente de moderada a abrupta, conformada por gravas hasta bloques redondeados a subredondeados de origen fluvioglacial con intercalaciones de arenas, arcillas orgánicas, que están expuestas a la acción del agua, por lo tanto está sometida al arrastre de material fino del suelo y a la saturación del mismo, contribuyendo en la reducción de las propiedades geomecánicas del suelo y al aumento de la presión de poros, que eventualmente pueden favorecer la generación de procesos de inestabilidad. Por otra parte, las zonas categorizadas en amenaza media por movimientos en masa presentan menores pendientes y un mayor control en los detonantes, especialmente asociados al régimen del agua, mediante estructuras de captación de aguas superficiales y conexiones de aguas servidas al sistema de alcantarillado.

Por otra parte, el barrio no cuenta con cuerpos de agua permanentes que puedan generar eventos de inundación por desbordamiento, o se encuentra en el área de afectación de un cuerpo de agua de carácter torrencial.

En el análisis de vulnerabilidad se pudo determinar que las estructuras predominantes presentes en el barrio U. Vitelma son de Tipo B2, entre 1 y 4 pisos, constituyendo una vulnerabilidad media para los predios construidos en el barrio, de acuerdo al tipo de solicitudes que podrían afectarlos.

En cuanto a la evaluación del riesgo, se tuvo en cuenta la convolución de la amenaza con la vulnerabilidad de las edificaciones, teniendo como resultado riesgo medio para los predios del barrio U. Vitelma ante los movimientos en masa, y con riesgo inferior a bajo ante la inundación por desbordamiento.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El IDIGER realizó la revisión de las condiciones de amenaza y riesgo por movimientos en masa e inundación por desbordamiento, requerido para el procedimiento de regularización de desarrollos legalizados establecido por el decreto 063 de 2015, encontrando que desde el punto de vista de amenaza y riesgo se considera factible proceder con la REGULARIZACIÓN del barrio.

El barrio U. Vitelma de la localidad de San Cristóbal se encuentra localizado en una zona categorizada en amenaza media (97.2%) y amenaza alta por movimientos en masa (2.8%), tal como se presenta en el Anexo 2 (Mapa de Amenaza). Los predios construidos dentro del desarrollo se encuentran en una zona categorizada en riesgo medio (100%) por movimientos en masa, tal como se presenta en el Anexo 3 (Mapa de Riesgo). Ante la inundación por desbordamiento, el barrio U. Vitelma, se considera que la amenaza y el riesgo son de un nivel inferior al considerado como bajo.

Las zonas de cesión definidas como zonas verdes y zonas viales, se encuentran en una zona de amenaza media por movimientos en masa, y no se encuentran expuestas a inundación por desbordamiento. Esta situación permite el desarrollo de los objetivos

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ASISTENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

sociales, económicos y de construcción de infraestructura para la satisfacción de las necesidades de la población, que se establezcan bajo la regularización del barrio.

Los predios que presentan cubrimiento de amenaza alta por movimientos en masa señalados en la Tabla 14, debe quedar sometido a las observaciones específicas indicadas a continuación:

Tabla 14 Predios con amenaza alta en el barrio U. Vitelma

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
6	5* a 9* y 24* a 28*	Estos predios presentan una condición de amenaza alta y riesgo medio por lo que son de gran tamaño construidos parcialmente, lo que implica que hacia el interior de los mismos se encuentran zonas sin intervenir (sobre estas áreas no hay edificaciones y se encuentran recubiertos por vegetación), sin embargo, su intervención poco técnica puede llegar a desencadenar procesos de movimientos en masa. Es necesario que por parte de los propietarios se implementen medidas de control que contemplen las acciones de estabilización de las laderas y manejo de aguas sobre la misma. Adicionalmente, para el trámite de las licencias de construcción en cumplimiento de la Resolución 110 de 2014, se deben adelantar los estudios geotécnicos para evitar afectaciones a los predios e infraestructura pública aledaña durante la etapa constructiva y final. Adicionalmente, para estos predios aplican las mismas recomendaciones dadas para los predios categorizados en riesgo medio.

**Predios con cobertura parcial en amenaza alta*

Como resultado del proceso metodológico aplicado y 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, se obtuvo una categoría de riesgo medio a los elementos expuestos, que se señalan en la Tabla 15, y a los cuales se le dan las siguientes recomendaciones:

Tabla 15 Predios en riesgo medio en el barrio U. Vitelma

Manzana	Predios	Observaciones y Recomendaciones
1	1 a 34	Zona de pendiente moderada, sin evidencias de inestabilidad actual, pero que son susceptibles a la generación de movimientos en masa. Localmente pueden presentarse problemas de inestabilidad en los rellenos colocados y los taludes de corte para el emplazamiento de las viviendas, debido a la falta de medidas de protección, contención y drenaje de los mismos.
2	1 a 17, 19 a 30, 35 a 62	
3	1 a 22, 30 a 33, 35, 36, 38 a 42	
5	13	
6	1 a 4, 10 a 23 y, 29 a 37	

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ALMAYOR Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	26/04/2016

Manzana	Pedios	Observaciones y Recomendaciones
7	1 a 22	Se recomienda reforzar estructuralmente las viviendas, los confinamientos de los rellenos de cimentación y las medidas de confinamiento de los cortes para implantación y construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno.
8	1 a 11, 13 a 20	
9	1 a 18	
10	1 a 41, 3A, 5A, 5B	

Adicionalmente se recomiendan las siguientes actuaciones:

- A los propietarios de los predios, garantizar el adecuado manejo, conducción del agua potable y entrega de las aguas sanitarias, lluvias y superficiales a las redes públicas, ya que pueden deteriorar las condiciones de estabilidad del terreno. Igualmente, adecuar las correspondientes instalaciones interiores, para evitar su infiltración al terreno y conectarlas a las redes públicas.
- A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAB – ESP , realizar el mantenimiento preventivo y/o correctivo de las redes oficiales de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial, así como de las obras de captación de aguas superficiales, además verificar la adecuada conexión de las correspondientes instalaciones de las viviendas a dichas redes oficiales.
- A las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, deberán de tener en cuenta los antecedentes y la calificación de amenaza de la zona a intervenir y los sectores aledaños, definida en el presente concepto. Conforme con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, y concordante con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, este último regulado por el Decreto 2157 de 2017, deberán realizar un análisis específico de riesgo con base en estudios técnicos específicos contextualizados a la problemática existente y realizar los análisis de riesgos que incluyan las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector y/o la prestación de servicios públicos. Asimismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales de las entidades públicas y privadas con jurisdicción en el Distrito Capital y de las competencias territoriales de la Alcaldía Local de San Cristóbal, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.
- Los propietarios de los predios del barrio U. Vitelma, deben acoger 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
- Para los futuros proyectos urbanísticos o cualquier actividad que requiera realizar excavaciones, se recomienda que el propietario y/o el constructor responsable tenga

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ASISTENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

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”.

- El IDIGER actualmente no cuenta con información que permita identificar alguna de las fuentes de peligro en el polígono del barrio U. Vitelma, fuente de riesgo tecnológico³. Sin embargo, en caso que las entidades de control o la población identifiquen alguna de estas fuentes, se recomienda consultar con los responsables de las actividades o infraestructura, las medidas de reducción y mitigación del riesgo implantadas, así como los planes de emergencia y contingencia que se hayan desarrollado o cualquier procedimiento en caso de que se materialice un evento de emergencia.

13 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto técnico se realizaron para el proceso de REGULARIZACIÓN del barrio U. Vitelma 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 barrio U. Vitelma, 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.

³ Se entiende Riesgo Tecnológico como los daños o pérdidas que pueden presentarse debido a eventos asociados con el almacenamiento, producción, transformación o transporte de sustancias y/o residuos químicos peligrosos, radiactivos, biológicos, líquidos inflamables, materiales combustibles, electricidad y/o hidrocarburos, así como con las actividades que operen altas presiones, altas temperaturas o con posibilidades de impacto mecánico

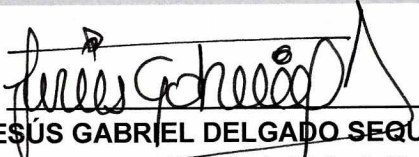
 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

14 ANEXOS

Los siguientes anexos se incluyen en el presente concepto técnico para la Legalización del desarrollo U. Vitelma:

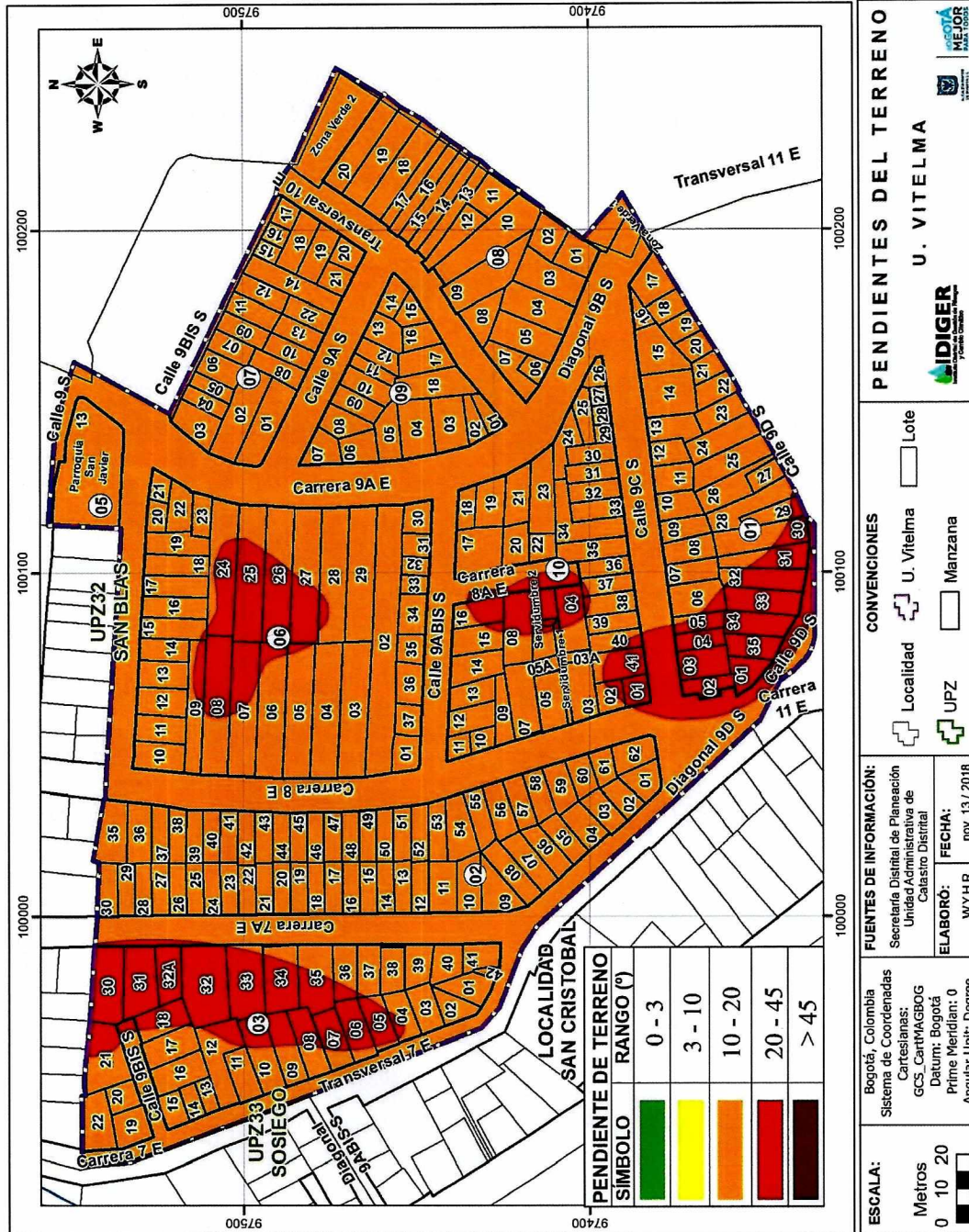
- Anexo 1 Mapa de Pendientes del barrio U. Vitelma
- Anexo 2 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del barrio U. Vitelma
- Anexo 3 Mapa de zonificación de riesgo del barrio U. Vitelma

15 APROBACIONES

15.1 Elaboró:  CINDY PAOLA PÉREZ ARCHILA Ingeniera Civil 25202-28773 CND <i>Profesional de Conceptos para Planificación Territorial</i>	15.2 Revisó:  MÓNICA DEL PILAR GAMBA Profesional Especializado 222 Grado 23 <i>Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial</i>
15.3 Revisó y Avaló:  JESÚS GABRIEL DELGADO SEGUEDA Profesional Especializado 222 Grado 29 <i>Profesional especializado de Conceptos para Planificación Territorial</i>	

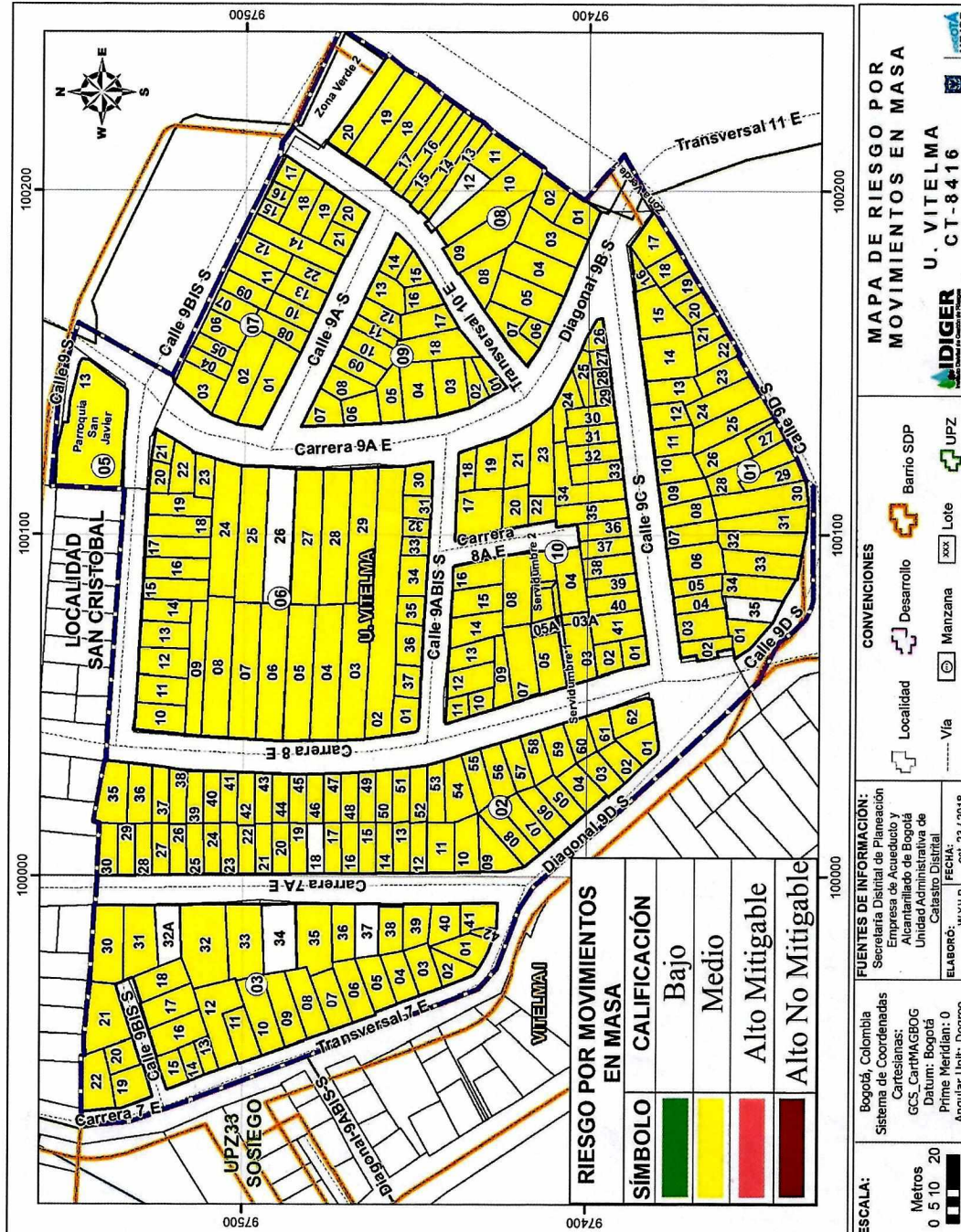
	Código:	GPR-FT-13
	Versión:	05
	Fecha de revisión:	26/04/2016

Anexo 1 Mapa de Pendientes del barrio U. Vitelma



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	05
			Fecha de revisión:	26/04/2016

Anexo 3 Mapa de zonificación de riesgo del barrio U. Vitelma



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	Código: GPR-FT-13	
	Versión:	05
	Fecha de revisión:	26/04/2016

Anexo 2 Mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa del barrio U. Vitelma

