ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría de Gobierno
DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. 4450

1. GENERALIDADES

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
LOCALIDAD:	5 USME
BARRIO:	**COMPOSTELA III**
UPZ:	57 – Gran Yomasa
ÁREA (Ha):	2.27
FECHA DE EMISIÓN:	21 de julio de 2006
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

Este documento está dirigido al Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD para el Programa de Legalización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El barrio **COMPOSTELA III** se encuentra ubicado hacia la parte central de la localidad de Usme, la cual está ubicada en la parte suroriental de Bogotá, hacia la parte media de la vertiente oriental del Río Tunjuelito. El desarrollo se encuentra aproximadamente, entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura No. 1):

Norte:	90290	a	90440
Este:	97710	a	97960
Altitud:	2870	a	2925

Para acceder al desarrollo se toma la Autopista al Llano, posteriormente se ingresa por la calle 89 Sur hasta llegar a la carrera 9 Bis Este con calle 85 Bis Sur, donde se accede al desarrollo por el costado occidental.

El barrio **COMPOSTELA III** limita al norte con la quebrada Bolonia que lo separa de una zona uso agrícola, al oriente con una zona sin desarrollar, al sur con la quebrada el Raque (afluente de la quebrada Bolonia) que lo separa de una zona con algunas viviendas y al occidente con el desarrollo Compostela II.

Para la elaboración del concepto y la referenciación de los predios, se empleó la base cartográfica del barrio **COMPOSTELA III** a escala 1:500, suministrada por el

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD. Según esta cartografía el desarrollo cuenta con once (11) manzanas, ciento trece (113) predios y cuatro (4) zonas verdes y comunales, distribuidos tal como se presentan en la Tabla No. 1 y coincide en un todo con la conformación encontrada en el terreno.

Tabla No. 1. Distribución de predios por manzanas

Manzana	Predios	Manzana	Predios
A	1 a 13	B	1 a 20
C	1 a 16	D	1 y 2
E	1 a 27	F	1 y 2
G	1 y 5	H	1 y 12
I	1 y 3	J	1 y 5
K	1 a 8	Zonas Verdes y Comunales	ZVYC 1 a ZVYC 4

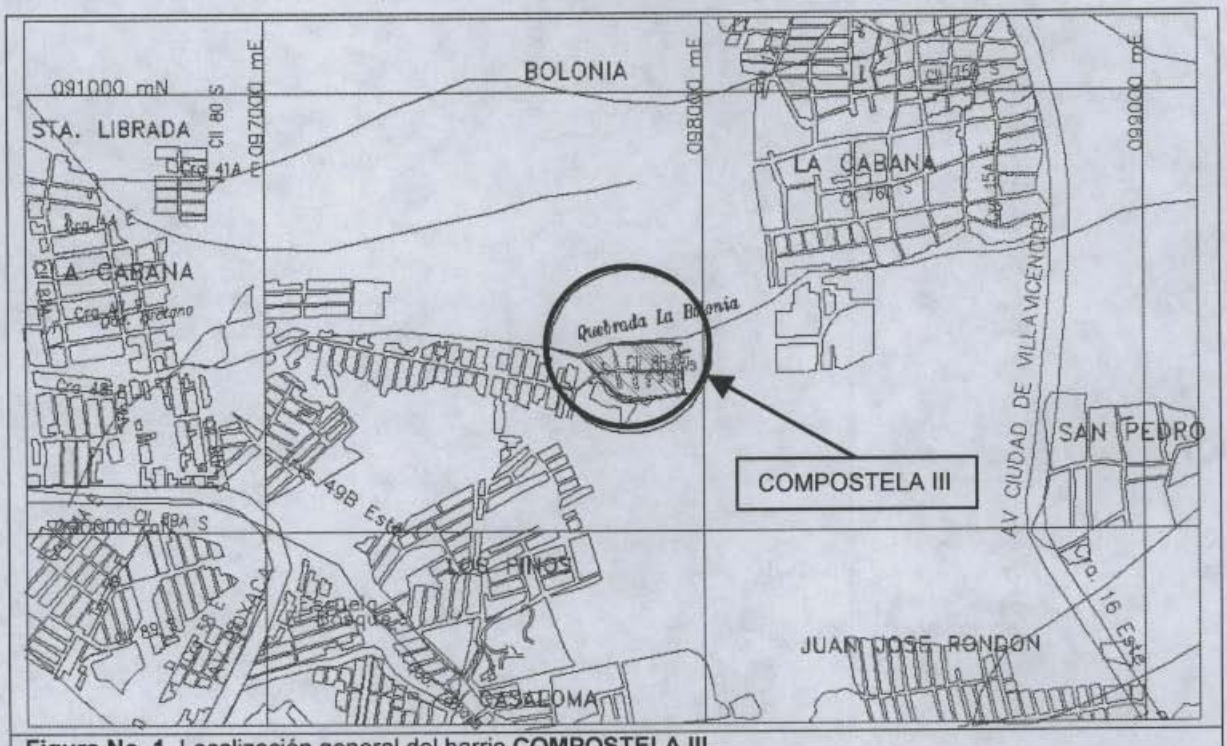


Figura No. 1. Localización general del barrio **COMPOSTELA III**.

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta se ha empleado el Plano Normativo No. 3 (Mapa de amenaza por remoción en masa) del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o POT).

La información general y temática para el sector se obtuvo a partir de la revisión de la "Zonificación de Riesgo por Movimientos de Remoción en Masa en 101 Barrios de la Localidad de Usme" elaborado en el año 2000 por la firma Investigaciones Geotécnicas Ltda., para el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE. De acuerdo con el estudio enunciado y con el Plano Normativo No. 3 del POT, el área donde se encuentra localizado el desarrollo **COMPOSTELA III** de la localidad de Usme, corresponde con una zona de amenaza baja, media y alta por fenómenos de remoción en masa – FRM, donde la amenaza media es predominante. (Figura No. 2).

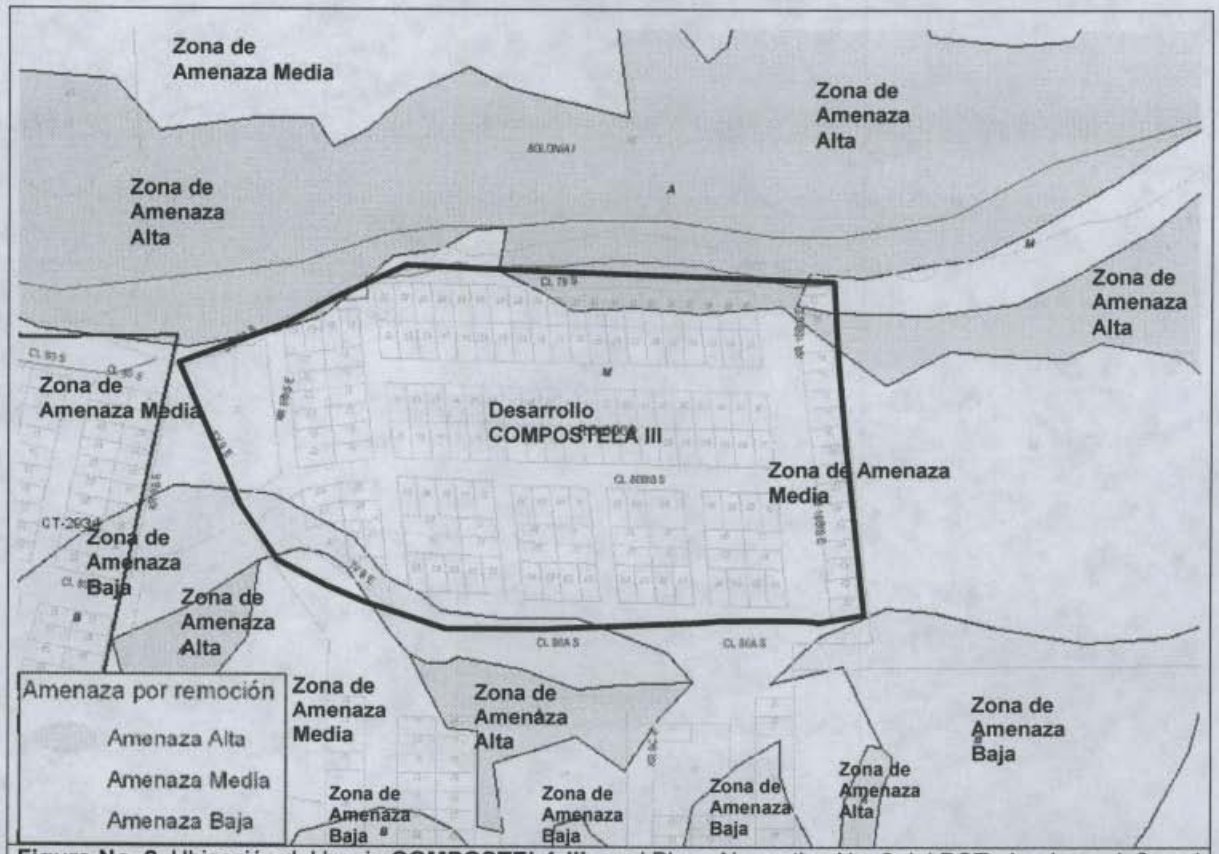


Figura No. 2. Ubicación del barrio **COMPOSTELA III** en el Plano Normativo No. 3 del POT, donde se define el nivel de amenaza por fenómenos de remoción en masa

Adicionalmente, como fuente directa de consulta se han empleado los documentos del FOPAE que se relacionan a continuación:

- "Evaluación preliminar de susceptibilidad y amenaza en las localidades de Ciudad Bolívar, Rafael Uribe Uribe, Usme y San Cristóbal de Santa Fe de Bogotá", elaborado mediante el Convenio Interadministrativo No. 017, de diciembre 20 de 1993, entre el DAPD y la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá.

- "Zonificación por Inestabilidad del Terreno Para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", escala 1:10.000, ejecutado en 1998 por la firma INGEOCIM Ltda. para el FOPAE.

Adicionalmente, se revisó en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), los antecedentes dentro del perímetro del barrio **Compostela III** y sectores aledaños y se encontró que en septiembre de 1998, por solicitud del Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD- se elaboró el Concepto Técnico de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa - FRM No. 2935, para el programa de legalización de barrios en el que se estableció que el desarrollo en general, presenta amenaza media por FRM y que la manzana C, del plano de loteo suministrado en esa fecha (Figura No. 3), es una zona susceptible a movimientos en masa, generada por la socavación lateral de la quebrada Bolonia, en su margen izquierda.

De igual forma, se estableció en este concepto que a la fecha de emisión del mismo, el riesgo para todo el barrio presentaba una calificación de riesgo medio por FRM y se recomendó realizar una recuperación de las quebradas que discurren en el sector e impedir la construcción en las áreas aledañas, debido a que las márgenes de las quebradas son zonas muy susceptibles al desarrollo de este tipo de fenómenos, ya que la mayoría de ellas no se encuentran libres, porque se ha construido desde la corona de las márgenes, llegándose incluso a construir viviendas sobre rellenos hechos dentro del área de la quebrada, generando focos de inestabilidad.

En el resto de la zona en el concepto técnico No. 2935 se recomendó que debían estudiarse planes y diseños para el manejo adecuado de las aguas, e impedir así que zonas con relativa estabilidad, se deterioraran y generaran situaciones de alto riesgo en un futuro. Además, se recomendó que en los predios No. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20 de la Manzana C, debían seguirse recomendaciones técnicas de construcción y/o de realización de cortes en el talud para dar uso urbano y las zonas verdes No. 1 y 2 debían conservar el uso asignado. De igual forma, se recomendó que en general, se adelantaran medidas de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de protección de cauces y rondas, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura, como por ejemplo la implementación de redes de acueducto y alcantarillado, para evitar el deterioro del sector.

Posteriormente, en mayo de 2004, por solicitud del Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD- se elaboró el Concepto Técnico de Riesgo No. 3979, debido a que se requería actualizar la información contenida en cuanto a la zonificación de amenaza y riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa.

En este concepto se estableció la siguiente calificación de amenaza (Tabla No. 2 y Figura No. 3):

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

Tabla No. 2. Calificación de amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa por predio y manzana en el Concepto Técnico No. 3979

AMENAZA	ALTA	MEDIA	BAJA
Manzana A	1, 2, 3, 4	-	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Manzana B	1, 2, 3, 4, 5, 6	-	-
Manzana C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	-	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
Manzana D	-	-	Todos los predios
Manzana E	8, 9, 10, 11, 12		1, 2, 3, 4, 5, 6,7 13, 14
Manzana F	-	-	Todos los predios
Manzana G	-	-	Todos los predios
Manzana H	7, 8, 9, 10		1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12
Manzana I	1	17	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

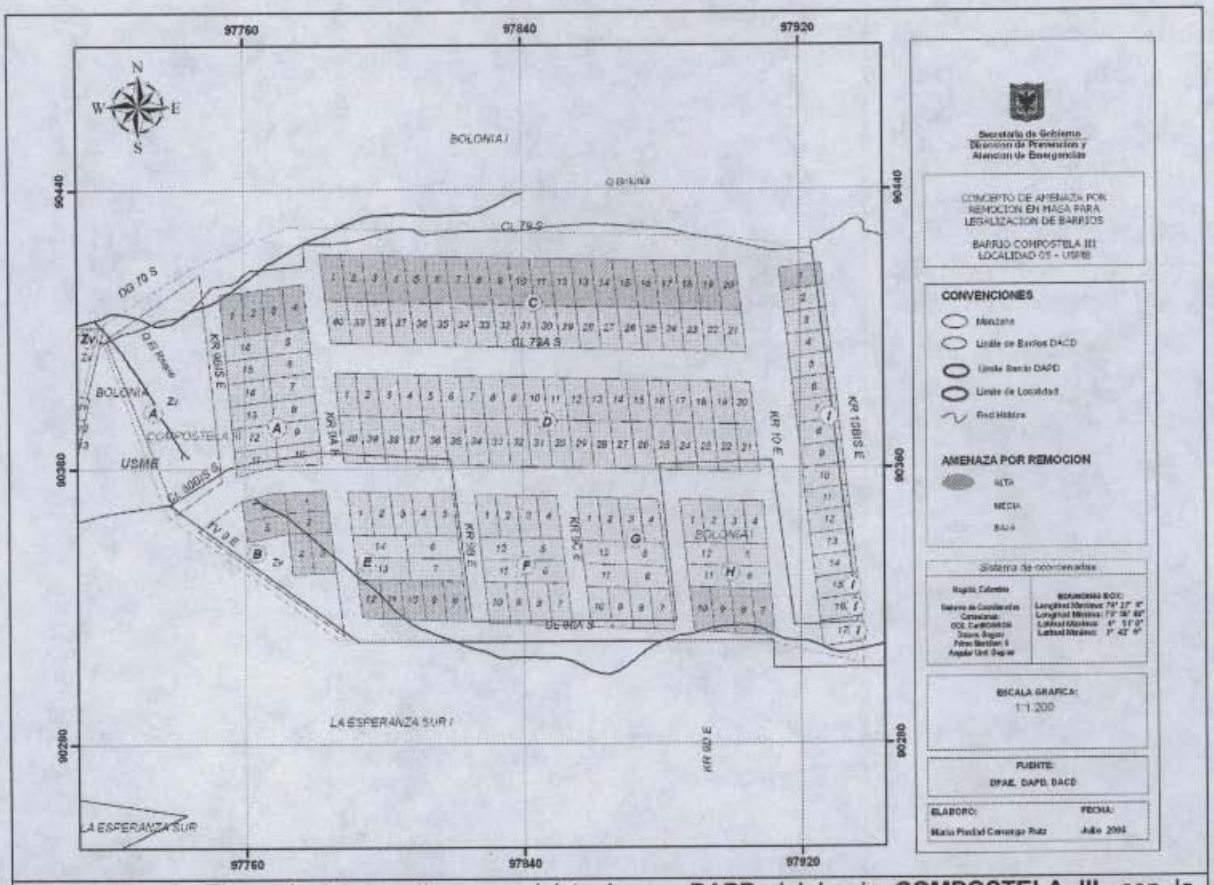


Figura No. 3. Plano de loteo antiguo, suministrado por DAPD del barrio **COMPOSTELA III,** con la calificación de amenaza por FRM del Concepto Técnico No. 3579 y sobre los que se basaron tanto éste como el concepto técnico No 2935.

Bogotá sin indiferencia

Del mismo modo se estableció la siguiente calificación de riesgo (Tabla No. 3):´

Tabla No. 3. Calificación de riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa por predio y manzana en el Concepto Técnico No. 3979

RIESGO	ALTO	MEDIO	BAJO
Manzana A	-	4	9, 11, 13, 15
Manzana B	2	-	-
Manzana C	2, 3, 5, 7, 9, 11, 16, 17, 18, 19	1	21, 22, 24, 25, 28, 33
Manzana D	-	-	11, 13, 30, 33, 34, 35, 36, 39
Manzana E	-	-	2, 4, 14
Manzana F	-	7, 9, 10	2, 4, 6, 11, 12
Manzana G	-	-	11
Manzana H	-	-	5, 11, 12
Manzana I	-	-	13

De acuerdo a la calificación de amenaza y riesgo se concluyó y recomendó que, desde el punto de vista de riesgo, se recomendaba la legalización del barrio Compostela III. Sin embargó se recomendó condicionar y/o restringir la legalización del desarrollo a que no se diera uso urbano por amenaza alta por procesos de remoción en masa y flujos torrenciales a los predios 1 a 4 de la Manzana A, predios 1 a 20 de la Manzana C, predios 1 a 6 de la Manzana B, predios 8 a 12 de la Manzana E, predios 7 a 10 de la Manzana H y predio 1 de la Manzana 1. Además se recomendó incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable el predio 2 de la manzana B.

De igual forma, se recomendó adicionalmente en el concepto No.3979, para reducir las condiciones de amenaza y riesgo existentes en el barrio **COMPOSTELLA III**, lo siguiente:

- Los lotes en amenaza media y baja por remoción en masa, que adelanten cortes para la adecuación y construcción del predio, deberán diseñar y construir las estructuras de contención y estabilización de taludes correspondientes.
- Los predios previamente construidos deberán demostrar que cumplen a cabalidad con los requerimientos establecidos en la ley 400 de 1998 (Decreto 33 de 1998– Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente).
- Adelantar la pavimentación y las obras de drenaje y adecuación complementarias de las vías internas del barrio.
- La comunidad deberá adelantar la respectiva intervención y colección de aguas de techos y canaletas de las viviendas con el fin de tener un manejo adecuado de las aguas lluvias.

Teniendo en cuenta las recomendaciones del concepto CT-3979, se incluyo el siguiente predio (Tabla No. 4) en el Programa de reasentamiento de familias desde septiembre de 2004:

Tabla No. 4. Predio incluido en el programa de reasentamiento

Plano Antiguo		Plano Actual		Dirección	Apellidos y Nombres
Manzana	Predio	Manzana	Predio		
B	2	F	2	Carrera 9A Este # 80 - 33 Sur	Moreno Riveros Martha Estela/Rodríguez González Marco Tulio

De acuerdo con lo anterior, se revisó la información y las medidas recomendadas en los Conceptos Técnicos y se estableció, que no han sido implementadas, principalmente en lo que tiene que ver con la no ocupación de zonas de alta amenaza y adicionalmente, el plano de loteo suministrado cambio en relación con los conceptos emitidos, por lo que se consideró necesario reevaluar la zonificación de amenaza y riesgo en el marco del presente Concepto Técnico de Riesgo.

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como base el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, adoptado a través del Decreto 190 de 2004 (mediante el cual se compilan los Decretos 619 de 2000 y 419 de 2003). Para la elaboración del plano mencionado en la localidad de Usme se emplearon las siguientes variables:

- Geología.
- Procesos geomorfológicos.
- Tipo de material.
- Morfología.
- Condiciones climáticas.
- Actividad sísmica.
- Hidrogeología.
- Incidencia de la actividad antrópica.

De acuerdo con las características físicas, mecánicas, topográficas, de cobertura y de uso del área de la localidad de Usme, el análisis de la amenaza por remoción en masa se desarrolló en el estudio de Investigaciones Geotécnicas Ltda. del año 2000, a través de los siguientes pasos:

- Cálculo del Factor de Seguridad FS. Teniendo en cuenta las variables anteriormente citadas, se calculó el factor de seguridad promedio de taludes naturales y antrópicos. Taludes naturales, como las laderas, las riveras de las quebradas y ríos; taludes hechos por el hombre como: cortes y rellenos de carreteras, caminos y urbanizaciones.

- Para cada uno de los polígonos con comportamiento geomecánico semejante se calculó el factor de seguridad promedio, teniendo en cuenta las condiciones normales del terreno.
- Ajuste del factor de seguridad con el mapa de vegetación.
- Ajuste del mapa del factor de seguridad (FS) con el factor antrópico.
- Generación del mapa de amenaza en función de probabilidades, teniendo en cuenta la afectación del material debido a la ocurrencia de sismos y al cambio del volumen de infiltración de aguas en los taludes (Agentes detonantes).
- Ajuste del mapa de amenaza con el mapa de áreas dinámicas.

La evaluación del parámetro de sismo, como factor contribuyente o detonante de movimientos en masa se realizó tomando como insumo las recomendaciones dadas en la Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (Ingeominas – Universidad de los Andes, 1997).

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza con base en el Plano Normativo No. 3 "Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa", la información disponible, así como la escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el siguiente proceso metodológico:

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con estudios precedentes y conceptos técnicos de riesgo, 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, caracterización del drenaje.
- Adicional a lo anterior, se consultó información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala de trabajo del presente concepto, donde se verificaron las condiciones físicas del sector.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a sufrir fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el barrio **Compostela III** de la localidad de Usme.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El desarrollo **COMPOSTELA III**, describe un polígono irregular alargado, con sentido oriente – occidente, en una zona de la ladera enmarcada entre dos quebradas, la

quebrada Bolonia al norte y la quebrada El Raque al sur, la cual es afluente de la quebrada Bolonia y desemboca al noroccidente del desarrollo.

La pendiente de la ladera varía de baja a moderada inclinación (5° a 25°) siendo alta hacia los limites con las quebradas que discurren al norte y sur del desarrollo. En general, se trata de un desarrollo en proceso de consolidación (65% corresponde con lotes vacíos) ya que los predios o no han sido construidos o se encuentran actualmente demolidos (De acuerdo con la información de la comunidad, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, ha adquirido y demolido predios que se encuentran dentro de la zona de ronda definida por está entidad, debido a que tiene proyectado realizar una obra en la quebrada Bolonia).

Las viviendas presentan condiciones constructivas regulares en mampostería simple y confinada de uno a dos pisos, no obstante, se encuentran pocas viviendas con deficientes condiciones estructurales, que corresponden aquellas construidas con material de recuperación. Se presentan índices de ocupación y se dispone de aceptable cobertura de servicios públicos.

En el barrio se encuentran cuatro zonas verdes y comunales: la zona verde y comunal 1 se encuentra al noroccidente del desarrollo, junto a la confluencia de la quebrada Bolonia y la quebrada el Raque; la zona verde y comunal 2 se localiza al sur del desarrollo y corresponde con la margen derecha de la quebrada el Raque; la zona verde y comunal 3 se ubica al norte del desarrollo y corresponde con la margen izquierda de la quebrada Bolonia y la zona verde y comunal 4 se encuentra al occidente de la manzana E.



Fotografía No. 1 Panorámica general del desarrollo COMPOSTELA III donde se puede apreciar la pendiente moderada de la ladera, donde se emplazan las viviendas de la parte media del desarrollo.

El desarrollo cuenta con una vía de acceso vehicular que carece de estructura de

pavimento y de obras de drenaje y corresponde actualmente a la Carrera 85 Bis, la cual comunica todo el sector occidental (barrios Compostela II, Yomasita, y San Andrés Alto entre otros) con la antigua carretera al llano y al barrio La Flora, dentro de la localidad de Usme. De igual forma, en el desarrollo se encuentran accesos peatonales que comunican esta vía con las viviendas del desarrollo.

4.2.2 Geología

La geología regionalmente, en el área del desarrollo, está conformada por las Formaciones Terciarias Usme, Arenisca de la Regadera y por depósitos de edad Cuaternaria que corresponden a Depósitos Fluvioglaciares, que se encuentran cubiertos en algunos sectores por la terraza alta del Río Tunjuelo.

Localmente el desarrollo se encuentra sobre un depósito fluvioglaciar clastosoportado, en el que bloques angulares y subangulares de diferentes tamaños provenientes de las areniscas del Grupo Guadalupe, están rodeados por una matriz areno-gravosa con alto contenido de finos, conformando un depósito de baja a media permeabilidad sobre el cual se ha desarrollado un perfil de suelo de material orgánico con un espesor máximo cercano a 1 metro. El depósito fluvioglaciar rellenó gran parte de los valles de los drenajes principales del área. En los cerros que limitan el depósito fluvioglaciar, en la zona sur y suroccidental, fuera del desarrollo, se encuentra aflorando la Formación Arenisca de la Regadera (Juliver, 1963 – Referenciado por IGL, 1998) que esta compuesta por estratos de areniscas de grano grueso, conglomerados con cantos de cuarzo en una matriz arenosa, areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, arcillolitas y lutitas. (Fotografía No. 2 y Fotografía No. 3). De igual forma en algunos predios del desarrollo se han colocado rellenos para la para la adecuación de los predios.

4.2.3 Geología Estructural

El sector donde se emplaza el desarrollo **COMPOSTELA III**, como se anotó anteriormente, se encuentra sobre un depósito fluvioglaciar y el cual recubre el anticlinal de la Fiscala, que afecta las rocas de la Formación La Regadera y corresponde a la estructura más importante del área con una dirección aproximada sur - norte que hacia el norte del desarrollo es truncado por la Falla El Zuque. Estas estructuras ejercen un control que se evidencia en el arreglo que presentan los cerros en las zonas aledañas del desarrollo.

4.2.4 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

El área del desarrollo **COMPOSTELA III**, se encuentra sobre una ladera de pendiente baja a moderadaa (5° a 25°) con origen mixto (agradacional y denudacional) desarrollada sobre un depósito fluvioglaciar, que limita hacia el norte y el sur con geoformas de laderas cóncavas de origen denudativo, que drenan el terreno en sentido oriente – occidente, desarrolladas en el desarrollo sobre la margen izquierda de la quebrada Bolonia y la margen derecha de la quebrada El Raque.

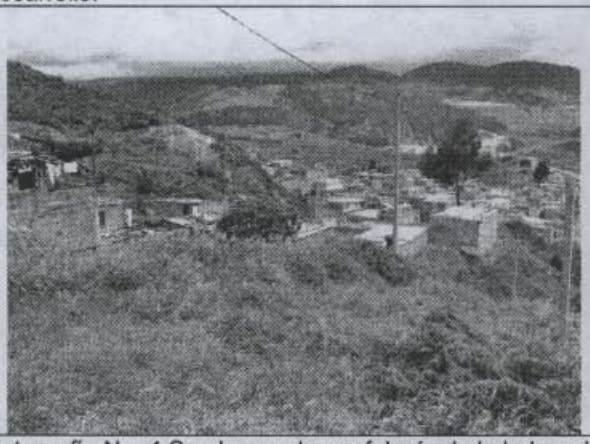
Hacia los sectores sur y suroccidental, la quebrada el Raque separa el desarrollo de unidades de cerros de origen estructural que corresponden a las rocas terciarias de la Formación Arenisca de La Regadera, los cuales presentan una mayor resistencia a los procesos de meteorización y erosión.



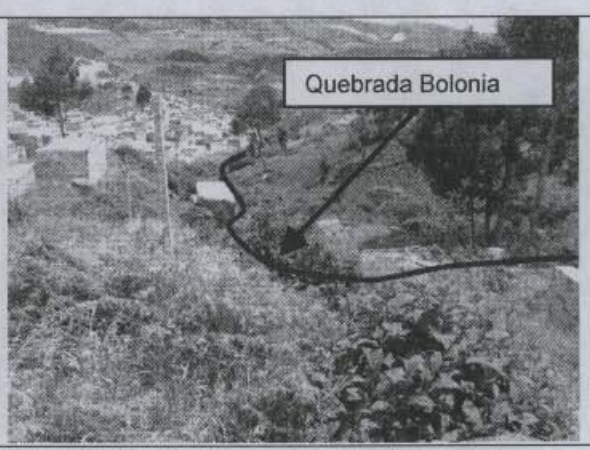
Fotografía No. 2 Detalle del afloramiento de las areniscas de la Formación La Regadera al sur occidente del desarrollo.



Fotografía No. 3 Afloramiento de las areniscas de la Formación La Regadera al sur del desarrollo.



Fotografía No. 4 Se observa la morfología de la ladera de pendiente baja a media desarrollada sobre los depósitos fluvioglaciares.



Fotografía No. 5 Laderas cóncavas desarrolladas en las márgenes de la quebrada Bolonia desarrolladas sobre depósitos fluvioglaciares.

La ladera donde se concentra el barrio, desarrollada sobre los depósitos fluvioglaciares, presenta una dirección preferencial Este – Oeste y está caracterizada por presentar un aspecto semiplano y algunos sectores de colinas alargadas con pendientes suavizadas y de baja altura y hacia el sector de los valles de las quebradas Bolonia y El Raque (sectores norte y sur del desarrollo) conforma un relieve de media a alta pendiente. debido al origen denudativo de la ladera, donde las pendientes son fuertes y con formas cóncavas y convexas.

En el área del desarrollo, los procesos morfodinámicos corresponden a procesos denudativos relacionados con las márgenes de la quebrada Bolonia y la quebrada El Raque y que consisten en socavación lateral y profundización del cauce característicos de los sistemas de drenaje en su fase juvenil, representados en el incremento de su pendiente longitudinal, su grado de disección y la altura del canal de los drenajes que generan problemas de estabilidad en las zonas cercanas a estos.

Estos drenajes han sido altamente intervenido tanto para realizar actividades agrícolas en las márgenes como la construcción de viviendas en zonas muy cercanas a los cauces de las quebradas. Esto ha generado que se reduzca su capacidad hidráulica, ya que se han realizado algunos rellenos sobre estas zonas y hace que se incremente la probabilidad de represamientos de estas fuentes, que posteriormente se traducirían, en eventos torrenciales como flujos de lodo ó avenidas.

La ocupación de las márgenes de la quebrada Bolonia en el costado norte de las manzanas A, B, C y D, y la zona sur de la manzana F, generan una alta exposición frente a deslizamientos por efecto de socavación lateral, así como a afectación por eventos torrenciales.

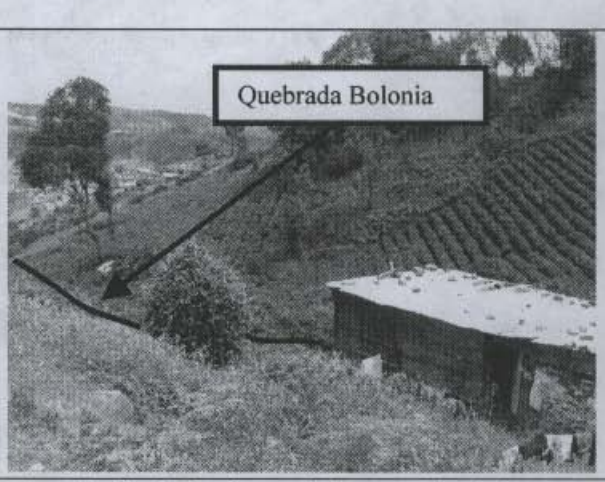
Dentro del desarrollo, en general, se observa en algunos sectores movimientos de reptación, principalmente donde se encuentran suelos orgánicos sobre las zonas más inclinadas y la escorrentía proveniente de las aguas de las viviendas existentes contribuye con la pérdida superficial de suelo.

Adicionalmente, dentro de los procesos morfodinámicos que se evidencian en el desarrollo, es importante mencionar la erosión laminar y en surcos por acción hídrica, que afectan principalmente las vías desprovistas de estructura de pavimento, presentando una susceptibilidad alta frente a esta acción, además que están desprovistas de obras de drenaje y si dichos procesos de erosión, no son controlados adecuadamente, pueden avanzar en el futuro generando procesos de remoción en masa.

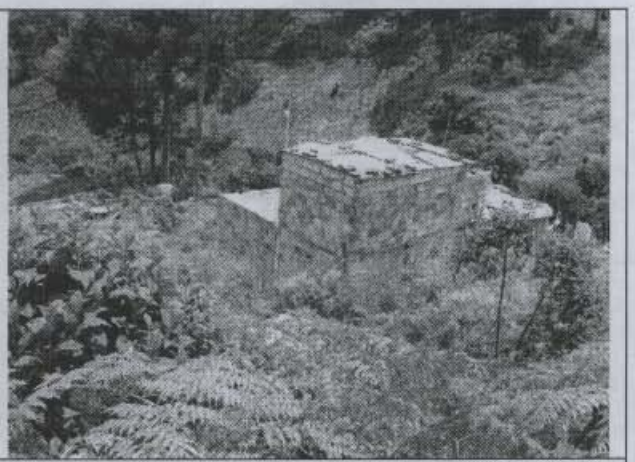
4.2.5 Hidrografía e Hidrología

Hidrográficamente el área donde se encuentra ubicado el desarrollo **COMPOSTELA III**, se encuentra enmarcada dentro de la cuenca del Río Tunjuelo más específicamente, se encuentra ubicado en la vertiente derecha (norte) de la subcuenca media baja urbana de la Quebrada Yomasa. Esta quebrada nace a 3600 m.s.n.m. y desemboca en el Río Tunjuelo a 2650 m.s.n.m, con una forma rectangular oblonga, con baja captación de aguas lluvias. La densidad de drenaje es media, el tiempo de concentración es muy alto. Con estos parámetros se infiere que la subcuenca tiene una moderada probabilidad a la ocurrencia de avenidas, de acuerdo con el estudio de Investigaciones Geotécnicas Ltda, 2000.

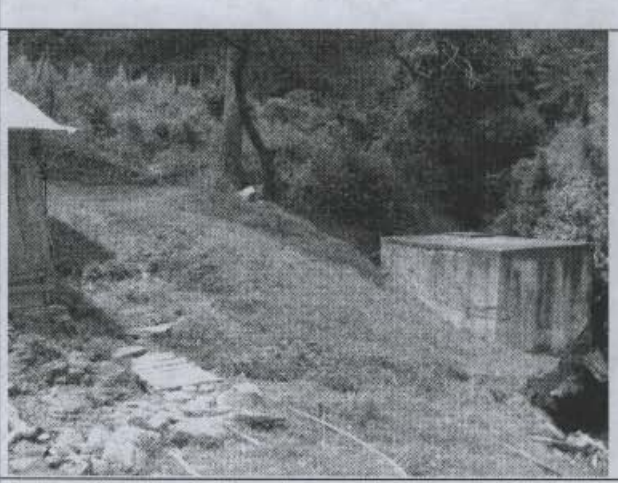
Específicamente en el desarrollo como se ha mencionado, discurren dos drenajes la quebrada el Raque que discurre al sur del desarrollo con dirección oriente – occidente y suroccidente – nororiente, la cual es afluente de la quebrada Bolonia que drena el sector norte de desarrollo con dirección oriente occidente y que a su vez es afluente de la quebrada Yomasa. Estos drenajes conducen caudales de agua de alguna importancia, principalmente durante las altas precipitaciones. De igual forma las márgenes de las quebradas Bolonia y El Raque, se encuentran intervenidas, debido a que se realizó la construcción de viviendas y actividades agrícolas sobre sus márgenes.



Fotografía No. 6 Se observa la intervención de la margen derecha de la quebrada Bolonia con actividades agrícolas.



Fotografía No. 7 Se observa la intervención de las margen izquierda de la quebrada Bolonia mediante la construcción de viviendas.



Fotografía No. 8 Se observa la intervención de las margen derecha de la quebrada El Raque tanto con viviendas como un tanque que se encuentra sellado, de acuerdo a información de la comunidad y que era parte del acueducto comunitario.



Fotografía No. 9 Se observan procesos superficiales de inestabilidad del terreno (reptación) en la zona donde el espesor de la capa de material orgánico y la pendiente aumenta.

4.2.6 Lluvias y Análisis hidrológico

Esta información proveniente del estudio realizado por Investigaciones Geotécnicas Ltda.(2000), establece el comportamiento de las lluvias para la zona es marcadamente bimodal, con precipitaciones medias anuales para el sector de Compostela III, entre 800 y 825 mm, y precipitaciones máximas de 21 mm/día. En el desarrollo se calcularon precipitaciones máximas en 24 horas de 33, 58 y 67 mm para períodos de retorno de 2, 10 y 20 años respectivamente.. Para efectos de caracterización de las precipitaciones en la zona donde se emplaza el desarrollo, en el citado estudio se emplearon los registros de la estación Santa María de Usme (Tabla No. 5) donde se define que la zona presenta un clima frío seco con precipitación promedio anual de 700 a 750 mm.

Por otra parte, en el mencionado estudio (Investigaciones Geotécnicas Ltda., 1998) se determinó un valor de aproximadamente 75 mm en 15 días como precipitación crítica.

Tabla No. 5. Estación Utilizada

ESTACIÓN	SANTA MARIA DE USME
CÓDIGO	2120124
TIPO	Pluviométrica
LATITUD N	989.046
LONGITUD W	996.036
ELEVACIÓN (m.s.n.m.)	2800
ENTIDAD	IDEAM
CORRIENTE	TUNJUELO
PARÁMETROS	1 Precipitación diaria - 2 No. días mensuales con lluvia - 3 Precipitación máximas en 24 horas - 4 Precipitación media mensual

4.2.7 Factor Antrópico

La intervención antrópica en los alrededores del desarrollo, presenta gran incidencia debido a que se realizó un proceso urbanismo no planificado en las proximidades de la quebrada Bolonia afluente de la Quebrada Yomasa y la quebrada el Raque afluente de la quebrada Bolonia, donde además sobre la margen derecha de la quebrada Bolonia se realizaron actividades agrícolas. Toda esta situación ha cambiado el régimen hidráulico de los cauces y aumentado la susceptibilidad a la inestabilidad.

Adicionalmente se han realizado cortes y colocado rellenos para la adecuación de predios, que presentan condiciones regulares de estabilidad.

De igual forma, como se mencionó anteriormente, por el estado actual de las vías, que carecen de estructura de pavimento y no cuentan con obras para el manejo de drenaje, se

favorece sobre éstas el desarrollo de erosión superficial laminar, que en los sectores de la ladera de media pendiente, han avanzado a pequeños surcos.

4.2.8 Uso y Cobertura Vegetal

El uso actual del suelo es urbano en el desarrollo, aunque en límite norte del barrio corresponde con una zona dedicada a actividades agrícolas, con una predominancia de lotes vacíos (65%) cubiertos por vegetación de pastos, le siguen las construcciones unifamiliares de un piso (30%) y en menor medida bifamiliares de dos pisos (5%), principalmente en mampostería simple. De igual forma se encuentran cuatro zonas verdes y comunales, establecidas en el plano de loteo suministrado por el DAPD, tres de ellas en límites con las quebradas Bolonia y El Raque, al norte y al sur del desarrollo respectivamente y una al occidente de la manzana E.

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

De acuerdo con la metodología descrita, la revisión de los antecedentes anteriormente citados y el reconocimiento de campo se obtuvo la siguiente zonificación:

- **Zona de Amenaza Alta por FRM**

Tabla No. 6. Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
A	1 a 4	Zona conformada por suelo orgánicos, que cubren depósitos fluvioglaciares en una zona de alta pendiente, correspondientes con la margen izquierda de la quebrada Bolonia, donde debido a la alta intervención realizada sobre dicho drenaje por actividades agrícolas y la construcción de viviendas, se pueden generar represamientos y por flujos de tierra que se desarrollen sobre dichas márgenes y que afectaría dichos predios.
B	1 a 10	
C	1 a 8	
D	1 y 2	
Zonas Verdes y Comunales	ZVYC1 y ZVYC3	Zona caracterizada por presentar suelo orgánicos, que cubren depósitos fluvioglaciares en una zona de alta pendiente, correspondientes con la margen derecha de la quebrada el Raque, donde debido a la alta intervención realizada sobre dicho drenaje por la construcción de viviendas, se pueden generar represamientos y por flujos de tierra que se desarrollen sobre dichas márgenes y que afectaría dichos predios.
F	1 y 2	
K	7	
Zona Verde y Comunal	ZVYC2	

Es importante anotar que los sectores de amenaza alta aquí mencionados corresponden con los sectores definidos en el concepto técnico de riesgo No. 3979 de 2004, pero la nomenclatura de manzana y predio varía.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co

- **Zona de Amenaza Media por FRM**

Tabla No. 7. Zona de Amenaza Media por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
A	5 a 13	Zonas de pendiente baja a media, correspondientes con laderas desarrolladas sobre geoformas de terrenos ondulados, originadas a partir de depósitos fluvioglaciares, con aceptables condiciones de estabilidad, no obstante se observan en algunos sectores reptación donde se presentan suelos orgánicos recubriendo los depósitos y aumenta la pendiente. De igual forma ocurren algunos procesos de erosión superficial que si no son controlados pueden avanzar a surcos que pueden favorecer la aparición de fenómenos de remoción en masa.
B	11 a 20	
C	9 a 16	
E	1 a 27	
G	1 a 5	
H	1 a 12	
I	1 a 3	
J	1 a 5	
K	1 a 6 y 8	
Zona Verde y Comunal	ZVYC4	

Una vez revisadas las condiciones de amenaza definidas en el concepto técnico de riesgo No. 3979 de 2004, se considera que debido a que no se llevaron a cabo las recomendaciones dadas en este concepto y en el concepto técnico No. 2935, las condiciones de amenaza no han mejorado y el sector ha presentado un avance en los procesos superficiales definidos en el mencionado concepto, por lo que la amenaza baja que se citaba en dicho concepto a aumentado a amenaza media.

Se presenta en el Anexo 1, el Mapa de Zonificación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa del desarrollo **COMPOSTELA III**.

5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda

- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo 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.

5.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone[1] (Tabla No. 8) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la (Tabla No. 9)

Tabla No. 8. Clasificación utilizada en el sector para determinar la tipología de vivienda

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

Teniendo en consideración la clasificación propuesta en esta tabla y la revisión de campo, el desarrollo **COMPOSTELA III**, se encuentra en proceso de consolidación, con 11 manzanas y 113 predios, predominantemente lotes vacíos (65%) y construidos se encuentra un 35%, con viviendas de calidad constructiva regular (predominante) a deficiente (Tipo B2=24%, y tipo B1 = 11%, de las viviendas construidas) (Fotografía No. 10 y Fotografía No. 11).

Las viviendas corresponden con unidades residenciales predominantemente de un piso (30%) y en menor medida se encuentran construcciones de dos pisos (5%).

En el desarrollo se presentan los lotes vacíos cubiertos por pastos, caracterizados por una morfología de pendiente media y cuatro zonas verdes y comunales (ZVYC 1 a 4) de las cuales las zonas ZVYC 1y 3 limitan con la quebrada Bolonia y la quebrada El Raque.

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

Tabla No. 9. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM,1998)

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

De acuerdo con los parámetros verificados y las características del sector, la solicitaciones hacia las zonas de las quebradas Bolonia y El Raque son altas y para los demás sectores, las solicitaciones por desplazamientos y empujes laterales son de magnitud media.

Es importante anotar que en los predios no construidos no hay solicitaciones porqué no hay elementos expuestos (viviendas).

5.2 CALIFICACIÓN DE LOS DAÑOS

Para calificar los daños se siguió el criterio del DRM (Délégation aux Risques Majeurs), el cual divide los daños en cinco (5) categorías, tal como se indica en la Tabla No. 10



Fotografía No. 10 Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo, que se caracteriza por viviendas en mampostería de con confinamiento estructural, con condiciones estructurales regulares.



Fotografía No. 11 Se observa la calle 85 Bis hacia el sur que carece de pavimento y obras de drenaje, lo que favorece sobre ella el desarrollo de procesos erosivos superficiales y la tipología de las viviendas con condiciones estructurales regulares.

Tabla No. 10. Clasificación de los daños según el DRM (Tomada de Leone, 1996)

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

El porcentaje de daño o índice de pérdidas (IP) lo define Leone (1996), como:

$$IP = \frac{(Vi - Vf)}{Vi}$$

Donde,

Vi : Valor inicial del bien (antes del evento).
Vf : Valor final del bien (después del evento).

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las viviendas se determinaron dos índices de daño, a saber: Un Índice de Daño Potencial (IDp) y un Índice de Daño Actual (IDa). Se asocian los Índices de Daños Potenciales (IDp) ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda (resistencia del elemento expuesto); en la Tabla No. 11 se presenta la matriz de daño utilizada.

Tabla No. 11. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM,1998).

	CLASE DE SOLICITACIÓN	TIPOLOGÍA DE VIVIENDA			
		B1	B2	B3	B4
IMPACTOS	EC1	V	V	V	IV
	EC2	V	V	IV	III
	EC3	V	IV	III	II
	EC4	IV	III	II	I
	EC5	III	II	II	I
DESPLAZAMIENTOS LATERALES	VM1	V	V	V	IV
	VM2	V	V	IV	IV
	VM3	V	IV	III	III
	VM4	IV	III	III	II
	VM5	III	II	I	I
EMPUJES LATERALES	PL1	V	IV	III	III
	PL2	V	IV	III	II
	PL3	IV	III	II	I

La probabilidad de ocurrencia de los procesos potenciales y su naturaleza demandan

resistencias diferentes ante cada tipo de solicitación; como se mencionó las solicitaciones hacia las zonas de las quebradas Bolonia y El Raque son altas y para los demás sectores, las solicitaciones por desplazamientos y empujes laterales son de magnitud media. Por tales razones y por las características estructurales que presentan las viviendas en el desarrollo, ofrecen una moderada á baja resistencia ante las eventuales solicitaciones.

Para la cuantificación de los dos índices de daño (IDa y IDp) se utilizó la teoría de los conjuntos difusos, de esta forma se determina el porcentaje de daño o índice de pérdidas (IPa, asociado al IDa; y el IPp, asociado al IDp). Estos porcentajes de pérdidas se presentan en la Tabla No. 12.

Tabla No. 12. Valores de Índice de Pérdidas utilizados para valorar el Índice de Daño (Tomada de INGEOCIM,1998).

Índice de Daño	Índice de Pérdidas
I	0.00 – 0.15
II	0.15 – 0.35
III	0.35 – 0.65
IV	0.65 – 0.85
V	0.85 – 1.00

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se determinaron las viviendas afectadas determinando su Índice de Vulnerabilidad Física (IVF). Debido a que algunas de las viviendas pueden ser afectadas por más de un tipo de solicitación, se determinó que el IVF total sea el máximo de los dos anteriores, es decir:

$$IVF\ total = \max\ (IVF\ desplazamientos, IFV\ empujes, IVF\ impactos)$$

La vulnerabilidad se categoriza según el valor de los IVF totales, según se precisa en la Tabla No. 13.

Tabla No. 13. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa (Tomada de INGEOCIM,1998).Calificación de amenaza en el CT-3979

CATEGORÍA VULNERABILIDAD	CRITERIO
MUY ALTA	IVF total ≥ 0.85
ALTA	0.65 ≤ IVF total < 0.85
MEDIA	0.35 ≤ IVF total < 0.65
BAJA	0.15 ≤ IVF total < 0.35
MUY BAJA	IVF total < 0.15

5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

Dada las características de consolidación, tipología de las viviendas y grado de exposición, se considera que en términos generales las viviendas localizadas en el área

de impacto o de influencia directa de los fenómenos de inestabilidad del barrio **COMPOSTELA III**, de acuerdo con el Índice de Vulnerabilidad Física son de una vulnerabilidad media a alta ante procesos de remoción en masa (IVF en general varia entre 0.62 y 0.82) correspondiendo el mayor valor a las viviendas construidas en material de recuperación en cercanías de las quebradas donde las solicitaciones son mayores.

6. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

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

6.1 CRITERIOS EMPLEADOS

Para expresar el riesgo global (IRG) a definir en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de pérdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla No. 14.

Tabla No. 14. Categorías de Riesgo de acuerdo con el Índice Global de Riesgo (Tomada de INGEOCIM,1998).

CATEGORÍA DEL RIESGO	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Bajo	$0.001 \leq IRGprom < 0.375$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 1% y el 37,5%
Medio	$0.375 \leq IRGprom < 0.625$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, están entre el 37,5% y el 62,5%
Alto	$IRGprom \geq 0.625$	Las pérdidas esperadas en promedio de viviendas y personas afectadas, son mayores al 62,5%

De acuerdo con el Índice de Riesgo Global los predios en general presentan riesgo medio ante procesos de remoción en masa (IRG oscila entre 0.43 y 0.61). De igual manera los predios en riesgo alto por fenómenos de remoción en masa presentan un IRG que oscila entre 0.7 y 0.76. Los predios en amenaza alta y media no construidos no presentan calificación de riesgo debido a que no presentan elementos expuestos (viviendas).

6.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

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 obtiene la siguiente zonificación:

- **Zona de Riesgo Alto por FRM**, Corresponde con los predios relacionados a continuación:

Tabla No. 15. Zona de Riesgo Alto por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
A	4	Zona conformada por suelo orgánicos, que cubren depósitos fluvioglaciares en una zona de alta pendiente, correspondientes con la margen izquierda de la quebrada Bolonia, donde debido a la alta intervención realizada sobre dicho drenaje por actividades agrícolas y la construcción de viviendas, se pueden generar represamientos y por flujos de tierra que se desarrollen sobre dichas márgenes y que afectaría dichos predios.	Incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias ubicadas en zonas de Alto Riesgo No Mitigable
B	2, 5, 7, 9 y 10		
D	1 y 2		
F	2	Zona caracterizada por presentar suelo orgánicos, que cubren depósitos fluvioglaciares en una zona de alta pendiente, correspondientes con la margen derecha de la quebrada el Raque, donde debido a la alta intervención realizada sobre dicho drenaje por la construcción de viviendas, se pueden generar represamientos y por flujos de tierra que se desarrollen sobre dichas márgenes y que afectaría dichos predios.	Continuar con el Proceso de Reasentamiento de Familias ubicadas en zonas de Alto Riesgo No Mitigable

- **Zona de Riesgo Medio por FRM**, Corresponde con los predios relacionados a continuación, en su mayoría son predios localizados en zonas de amenaza media con aceptables especificaciones constructivas.

Tabla No. 16. Predios en Riesgo Medio por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
A	7, 8 y 10 a 12	Zonas de pendiente baja a media, correspondientes con laderas desarrolladas sobre geoformas de terrenos ondulados, originadas a partir de depósitos fluvioglaciares, con aceptables condiciones de estabilidad, no obstante se observan en algunos sectores reptación donde se presentan suelos orgánicos recubriendo los depósitos y aumenta la pendiente. De igual forma ocurren algunos procesos de erosión superficial que si no son controlados pueden avanzar a surcos que pueden favorecer la aparición de fenómenos de remoción en masa.	Mejoramiento de prácticas constructivas. Reforzar estructuralmente las viviendas y construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno. Adecuación de vías, pavimentación y obras de drenaje y de esta manera evitar, que cualquier intervención inadecuada en esta zona, pueda generar procesos de remoción en masa
E	10, 13, 17, 20 a 23 y 26		
G	2, 4 y 5		
H	2, 4, 6, 7 y 9 a 12		
J	1, 4 y 5		
K	2, 3, 6 y 7		

7. RECOMENDACIONES

- Desde el punto de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del desarrollo **COMPOSTELA III**, sin embargo, se sugiere excluir de la legalización los predios que se encuentran en la zona de amenaza alta y /o riesgo alto relacionados en la Tabla No. 17.

  Se entiende que aún cuando por amenaza alta o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa se establece una restricción de uso del suelo y para propósito de la Resolución de Legalización se discriminan para ambas condiciones; no obstante, estas relaciones son excluyentes; quiere esto decir, que aún cuando los predios calificados con riesgo alto, corresponden también a predios en amenaza alta, sólo se incluyeron dentro de la categoría de riesgo alto para restringir su uso:

Tabla No. 17. Restricciones de Uso por Amenaza o Riesgo en el Desarrollo Compostela III

RESTRICCIÓN DE USO POR AMENAZA ALTA	
MANZANA	PREDIOS
A	1 a 3
B	1, 3, 4, 6 y 8
C	1 a 8
F	1
K	7
ZONAS VERDES Y COMUNALES	ZVYC 1 a ZVYC 3
RESTRICCIÓN DE USO POR RIESGO ALTO NO MITIGABLE	
MANZANA	PREDIOS
A	4
B	2, 5, 7, 9 y 10
D	1 y 2
F	2

Para los predios en amenaza alta por remoción en masa, por su estado actual, no son aptos para el uso urbano, por lo cual se recomienda que se deben destinar como suelos de protección por riesgo y su uso como zonas verdes de recreación pasiva.

Para los predios en riesgo alto se recomienda iniciar en la DPAE, a excepción del predio 2 de la manzana F (que ya se encuentra incluido), el trámite necesario para incluirlos en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable, una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Se deberá finalizar con su incorporación al inventario distrital de los predios desocupados.

Para estos predios, se deberá adelantar por parte de la DPAE la adecuación preliminar, demarcación y señalización de los predios desocupados como medida para evitar – por parte de las autoridades locales y distritales - la nueva ocupación y garantizar la rehabilitación y cambio de uso en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 140 del Decreto Distrital 190 de 2004 (POT). Se deberán incorporar tales

predios como suelos de protección por riesgo, en cumplimiento del Parágrafo 2 del artículo 146 del mismo decreto.

Por otra parte se recomienda consultar a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, si se ha tomado por parte de dicha entidad alguna determinación frente a estos predios a incluir en el programa de reasentamiento de familias, debido a que de acuerdo con la información de la comunidad, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, adquirirá o demolerá los predios que se encuentran dentro de la zona de ronda definida por está entidad y que coincide con los predios en riesgo alto, debido a que tiene proyectado realizar una obra en la quebrada Bolonia.

- Continuar con el proceso de reasentamiento para el predio 2 de la manzana F, cuya familia está siendo objeto del programa de reasentamiento de Familias localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable e incorporar como suelo de protección por riesgo.

- Implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial.

- Articular con el Decreto Distrital 367 de 2005 para que en el marco del artículo 20 (Prevención y Control y Taller informativo y compromiso de la comunidad) se aprovechen los espacios de divulgación (talleres de información) para orientar a la comunidad y difundir material impreso sobre las prácticas constructivas más adecuadas en el sector, buscando la construcción de viviendas más seguras sin que afecten las condiciones del barrio.

- Se debe acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a Diseños estructurales, estudios de suelos y geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 33 de 1998 – Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR - 98) y tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 193 de 2006, (por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D.C, se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación sísmica).

- Vigilar por parte de la Alcaldía Local que se de cumplimiento de los artículos 1 y 2 de la Ley 810 de 2003, en el sentido de exigir licencia de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas a quienes estén cometiendo esta infracción urbanística.

- Se recomienda revisar la delimitación, condiciones y restricciones establecidas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB para la zonas de Ronda y la Zonas de Manejo y Preservación Ambiental de las quebradas Bolonia y El Raque, debido a que la EAAB es la entidad competente de la definición y por consiguiente de la afectación de las zonas de Ronda y las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental, de los cuerpos de Agua localizados en el Distrito Capital y de esta manera garantizar

que cualquier proyecto de urbanismo que se realice en el predio no afecte la red hídrica del sector, que se traduce en generación o aceleración de fenómenos de inestabilidad.

8. OBSERVACIONES

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

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

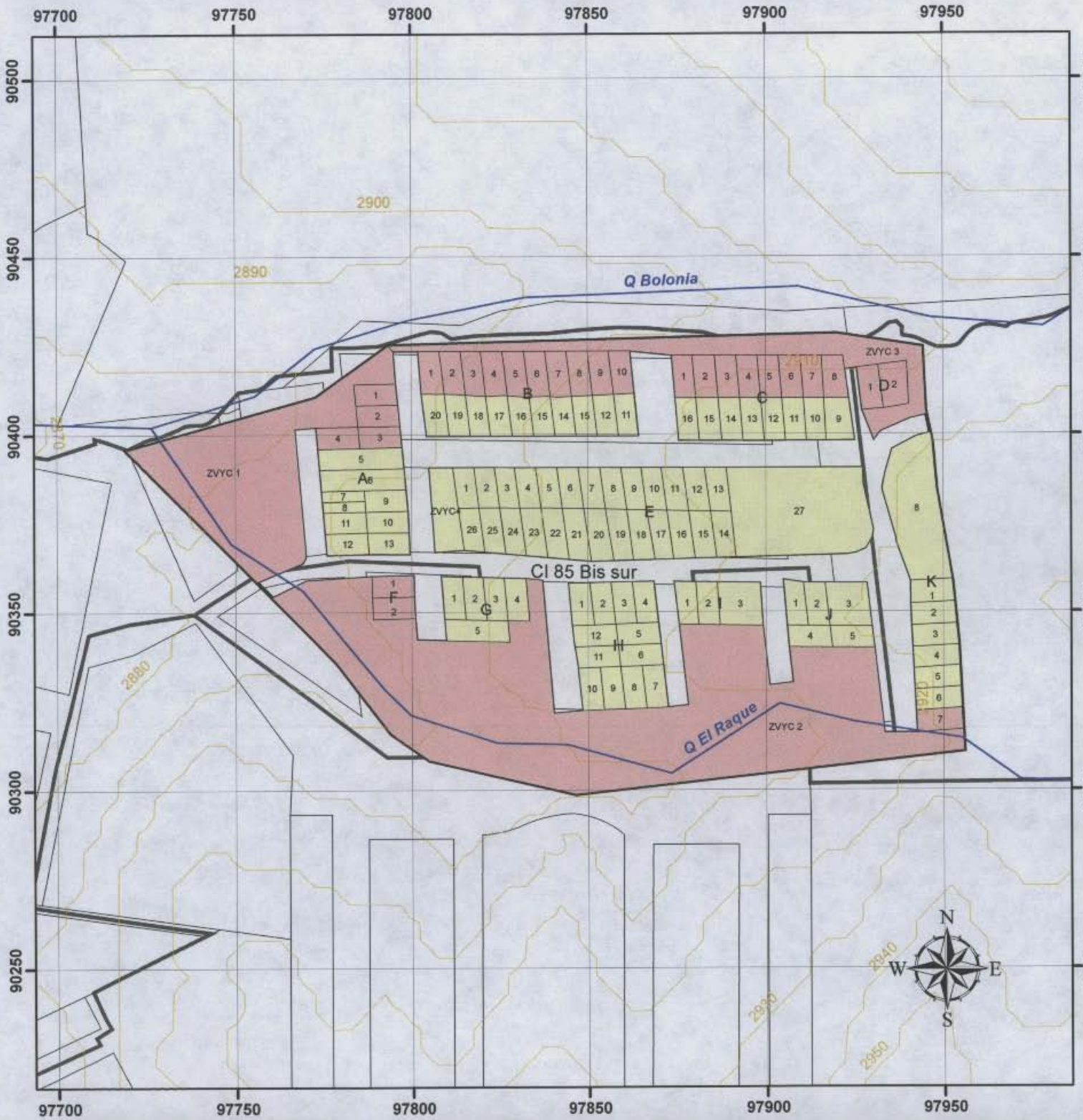
9. ANEXOS

Planos de loteo del desarrollo **COMPOSTELA III** (Usme) a escala 1:500 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa.

Elaboró	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Geólogo - Especialista en Geotecnia M. P. 1751 CPG	César F. Peña P.
Revisó	**PABLO ANTONIO GARZÓN CASARES.** Grupo Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Coordinador Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**RAÚL NAVARRO MEJÍA** Director (E)	

ANEXOS

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co fopae@fopae.gov.co



Secretaria de Gobierno
Direccion de Prevencion y Atencion de Emergencias

Concepto tecnico de riesgo por remoción en masa para legalización de barrios

Barrio Compostela III
Localidad de Usme

CONVENCIONES

- Loteo
- Limite de Barrios
- Limite de Localidad
- Red Hidrica

Amenaza por remoción

- Amenaza Alta
- Amenaza Media
- Amenaza Baja

Sistema de coordenadas

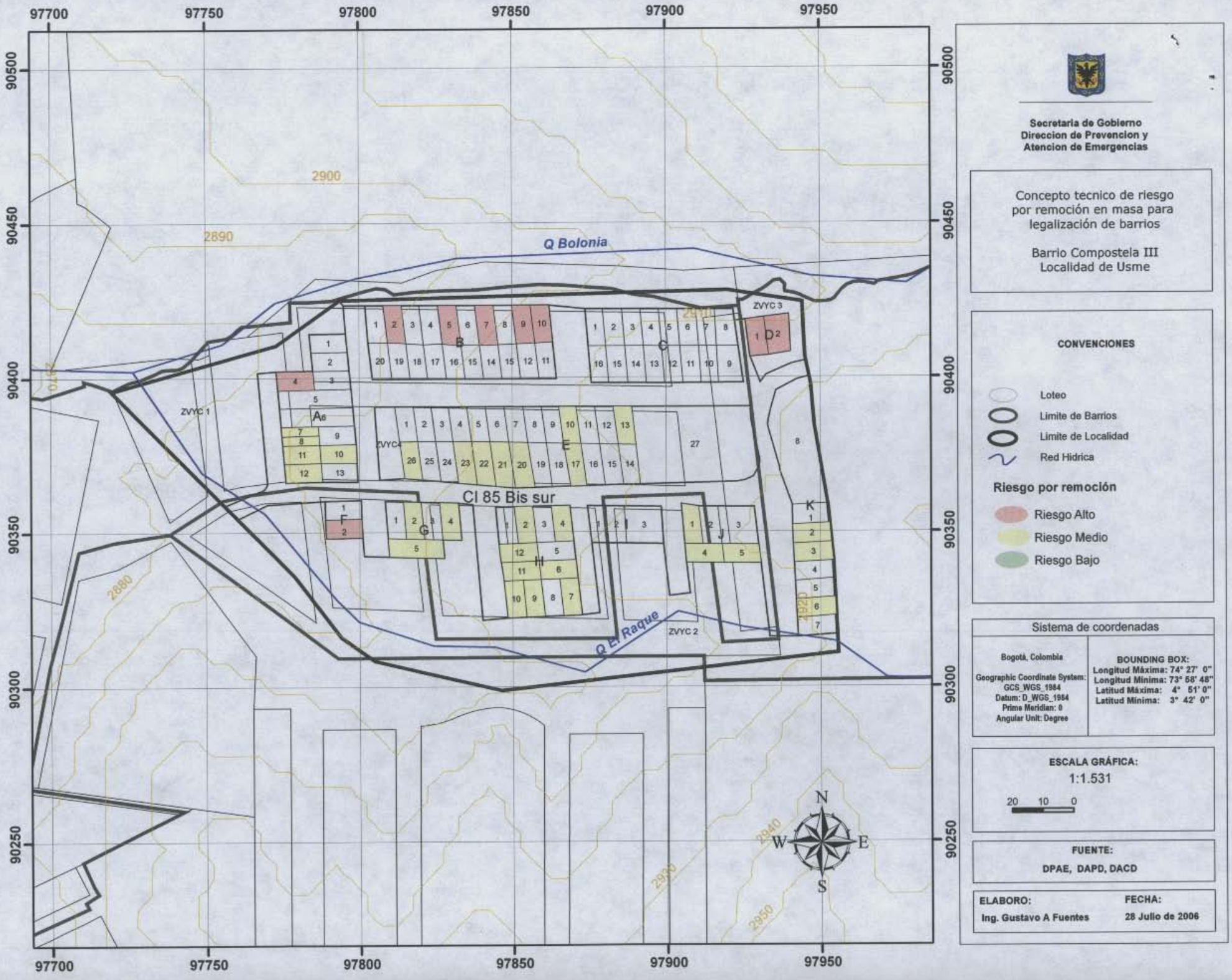
Bogotá, Colombia Geographic Coordinate System: GCS_WGS_1984 Datum: D_WGS_1984 Prime Meridian: 0 Angular Unit: Degree	**BOUNDING BOX:** Longitud Máxima: 74° 27' 0" Longitud Mínima: 73° 58' 48" Latitud Máxima: 4° 51' 0" Latitud Mínima: 3° 42' 0"

ESCALA GRÁFICA:
1:1.531
20 10 0

FUENTE:
DPAE, DAPD, DACD

ELABORO:	FECHA:
Ing. Gustavo A Fuentes	28 Julio de 2006

000028



Secretaria de Gobierno
Direccion de Prevencion y Atencion de Emergencias

Concepto tecnico de riesgo por remoción en masa para legalización de barrios

Barrio Compostela III
Localidad de Usme

CONVENCIONES

- Loteo
- Limite de Barrios
- Limite de Localidad
- Red Hidrica

Riesgo por remoción

- Riesgo Alto
- Riesgo Medio
- Riesgo Bajo

Sistema de coordenadas	
Bogotá, Colombia Geographic Coordinate System: GCS_WGS_1984 Datum: D_WGS_1984 Prime Meridian: 0 Angular Unit: Degree	BOUNDING BOX: Longitud Máxima: 74° 27' 0" Longitud Mínima: 73° 58' 48" Latitud Máxima: 4° 51' 0" Latitud Mínima: 3° 42' 0"

ESCALA GRÁFICA:
1:1.531
20 10 0

FUENTE:
DPAE, DAPD, DACD

ELABORO:	FECHA:
Ing. Gustavo A Fuentes	28 Julio de 2006

000029