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

CONCEPTO TÉCNICO Nº 4320

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	M.A.V.D.T y D.A.P.D.
LOCALIDAD:	18 – RAFAEL URIBE URIBE
BARRIO:	**EL PORTAL II SECTOR**
UPZ:	55 – DIANA TURBAY
ÁREA (Ha):	7.84 Hec.
FECHA DE EMISIÓN:	Enero 30 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.

El presente concepto técnico es una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dirigido al Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD) para el programa de regularización de Barrios, ya que aunque el barrio EL Portal II Sector de la Localidad Rafael Uribe Uribe, cuenta con una resolución de legalización (1126 del 18 de diciembre de 1996), ha sufrido modificaciones en cuanto a límites del barrio y usos permitidos. En dicha resolución no se definieron restricciones ni condicionamientos al uso del suelo desde el punto de vista de riesgos.

Así mismo, este documento será remitido al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, entidad que lidera el Comité Técnico del Proyecto de Titulación de la Chiguaza, el cual está enmarcado dentro del "Pacto por el Habitad Digno en Bogotá", suscrito entre el ministerio, integrantes de la sociedad civil y el Distrito Capital el 23 de Junio de 2005.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La Localidad de Rafael Uribe Uribe está ubicada en el suroriente del Distrito Capital y el barrio El Portal II Sector, se encuentra dentro de ésta aproximadamente en la parte sur - occidental, el ingreso es por la Avenida Caracas a la altura de la Calle 56 sur, hacia el oriente, entrando por el barrio San Agustín; el barrio se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Ver Figura No. 1 y Plano anexo):

Norte:	94.210	a	94.640
Este:	95.350	a	96.050

Limites: Al norte y al occidente con la penitenciaría de La Picota, al oriente con los barrios San Agustín y La Reconquista, al Sur con los barrios El Portal, La Paz (El Cebadal) y La Paz.

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

Para la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del Departamento Administrativo de Catastro Distrital del barrio El Portal II Sector, la cual se tomará como nomenclatura para la referenciación de los predios.

La base temática y metodológica corresponde a la contenida en el estudio "Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá", escala 1:10.000, ejecutado en 1998 por la firma Ingeocim Ltda para el FOPAE.

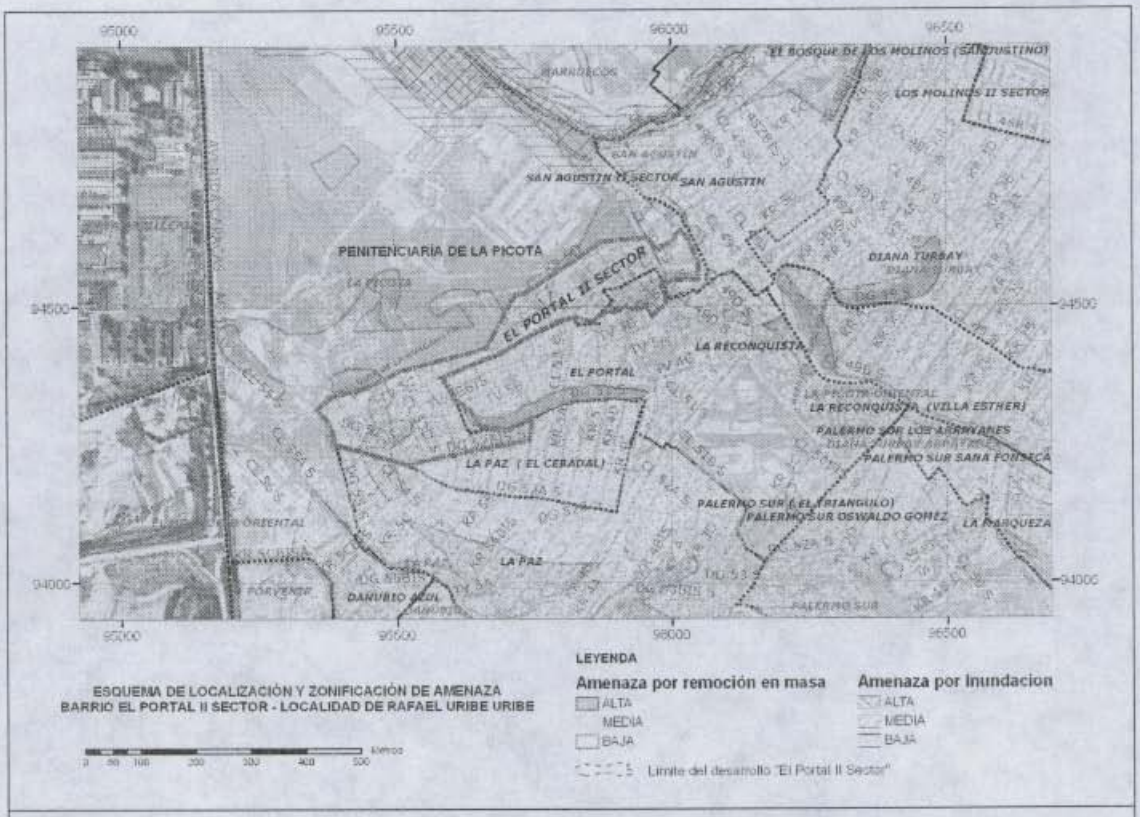


Figura 1. Localización del barrio El Portal II Sector, y zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, de acuerdo con el Plano Normativo Nº 3 del Plan de Ordenamiento Territorial (POT).

3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

3.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como base el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Fenómenos de 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), y se llevó a cabo el respectivo control de campo para ajustarlo a la escala de trabajo del presente concepto. Para la elaboración del plano mencionado se emplearon como técnicas de mapeo de la amenaza el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) y la Metodología de Taludes Naturales (MTN) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

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

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

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

La evaluación del parámetro de sismo, como factor contribuyente o detonante de movimientos en masa se realiza tomando como insumo la Microzonificación Sísmica de Santafé de Bogotá (Ingeominas - UniAndes).

La cobertura de procesos dinámicos se emplea como parámetro de calibración; en consecuencia se cartografían – estrictamente en campo - procesos activos o potenciales en los que se considera la tendencia a la propagación y grado de actividad. Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro castiga a cualquier otra estimación.

La categoría de estabilidad en términos de niveles de Amenaza y en función de la calificación de estabilidad, definida como la sumatoria ponderada de los valores de estabilidad asignados a cada parámetro, se estableció por Ingeocim Ltda. (1998) a partir del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad, asignada a cada polígono resultante del cruce de topología de los mapas temáticos. El resultado del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad (SES) arrojó una distribución de tipo normal.

Para complementar el ajuste de la información, en la visita de campo se verificó algunos parámetros como la geología local (Formaciones Superficiales), uso y cobertura vegetal, factor antrópico, pendiente del terreno, geomorfología y procesos actuales; adicionalmente se revisó en el Sistema de Información Para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE) los antecedentes del barrio y el sector aledaño.

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 El Portal II Sector, de la localidad Rafael Uribe Uribe.

3.2 PARAMETROS VERIFICADOS

3.2.1 Antecedentes

En el sector y los barrios aledaños La Paz y El Portal, se han presentado situaciones de emergencia reportadas en los diagnósticos de emergencia DI-670, DI-1542, DI-2116 y DI-2175, donde se han detectado deslizamientos superficiales de suelo, desprendimientos y caídas de bloques en taludes conformados por depósitos de bloques redondeados embebidos en una matriz arcillosa.

En 1997, la Dirección de Prevención y Atención de Emergencia, en ese entonces "UPES", emitió el Concepto Técnico No. 2729, con base en el cual se incluyo dentro del Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo, a 5 predios (Manzana 44, Predios 1 a 3 y Manzana 43 predios 1 y 2), localizados en la base de un talud pronunciado dentro del perímetro del barrio El Portal II Sector. En este concepto se recomendó la construcción de un sistema de drenaje para el manejo adecuado de aguas lluvias en la corona del mismo talud, con el fin de evitar la afectación a nuevos predios.

Posteriormente en 1999, fue necesario incluir en el Programa de Reasentamiento a dos familias más, de las viviendas ubicadas en la corona del mismo talud (Manzana 18, Predio 9 y Manzana 44 Predio 4), lo cual se hizo mediante el Concepto Técnico No. 3359 de 1999, emitido por la DPAE, y se recomendó nuevamente, realizar obras para el control de la erosión, las cuales a la fecha no se han realizado.

En otro talud prominente de la zona, localizado entre los barrios La Paz-Cebadal, El Portal II Sector y El Portal, (Fotografía 1), se han presentado continuas situaciones de emergencia, ante lo cual el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE - efectuó el "Estudio por remoción en masa, evaluación de alternativas de

mitigación y diseños de las obras para estabilizar el antiguo escarpe de explotación en el Barrio el Portal", elaborado por la firma C. I. C. CONSULTORES DE INGENIERÍA Y CIMENTACIONES LTDA en el año 2000.

Como resultado del estudio mencionado, se planteó una solución para incrementar la estabilidad del talud, mediante un terraceo, acompañado de un adecuado manejo de las aguas de escorrentía y control de la erosión por medio de la revegetalización de la superficie del talud.

Estas obras no se adelantaron inmediatamente y ante la nueva ocurrencia de emergencias en el sector, la DPAE solicitó el diseño de "obras de riesgo inminente", el cual fue elaborado y consignado en el Diagnóstico Técnico No. DI-1687, realizado por la firma MOYA Y GARCIA LTDA en Noviembre de 2002 mediante el Contrato de Consultoría No. CONS-391/02. Allí se recomienda para el control de posibles bloques que puedan rodar por la ladera colocar una barrera arbórea en la parte media inferior del talud en su extremo occidental y para controlar el aporte de sedimentos al sendero peatonal se recomienda construir una barrera viva por el costado sur oriental del sendero

En el año 2005, el FOPAE adjudicó el contrato para la construcción de las obras mencionadas, previa revisión de los diseños, teniendo en cuenta que casi cinco años después el área había presentado cambios (construcción de nuevas viviendas, ampliación de las existentes invadiendo el talud, dinámica progresiva de los procesos de inestabilidad y erosión).

Mediante la orden de servicios No. O.P.S-435-2005, se realizó la "Revisión del diseño y asesoría durante la construcción para la obra El Mirador del Portal", a través de la firma C.I.C. LTDA., de esta manera se definieron los diseños y obras más apropiados, que actualmente se están ejecutando, para mitigar las condiciones de amenaza en el sector.

3.2.2. Geología

El terreno está conformado por depósitos granulares gruesos de origen fluvio-torrencial (Formación Conos del Tunjuelo) en su costado sur y por arcillas de la Formación Tilatá, de edad Terciario superior en el norte.

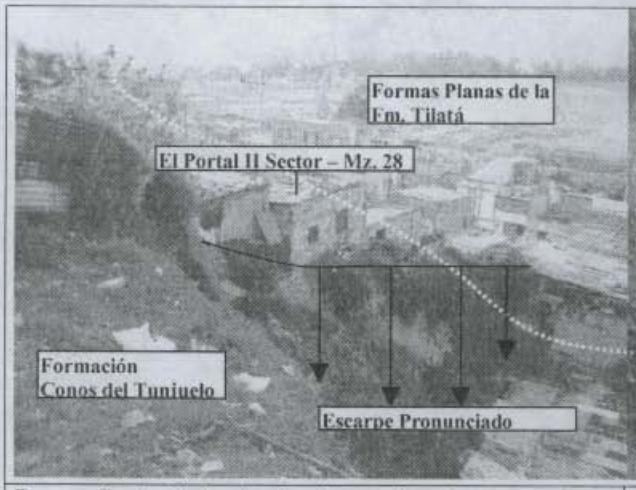
La Formación Tilatá consta de arcillas y arenas arcillosas de color blanco, turbas y niveles de guijarros de tamaño pequeño.

Los Depósitos Fluvio-torrenciales de la Formación Conos del Tunjuelo, se encuentran con un espesor variable entre los 4 m y 20 m, consistentes de bloques y cantos de areniscas de formas subredondeadas, embebidos en matriz limo-arcillosa. El tamaño de los bloques es muy variado alcanzando tamaños relativos hasta de 5 metros y su proporción con respecto a la matriz es de un 40 a 60%

Localmente estos depósitos están superpuestos por rellenos de origen antrópico, conformados por escombros de canteras, basuras, sobrantes de construcción, etc.

3.2.3. Geomorfología

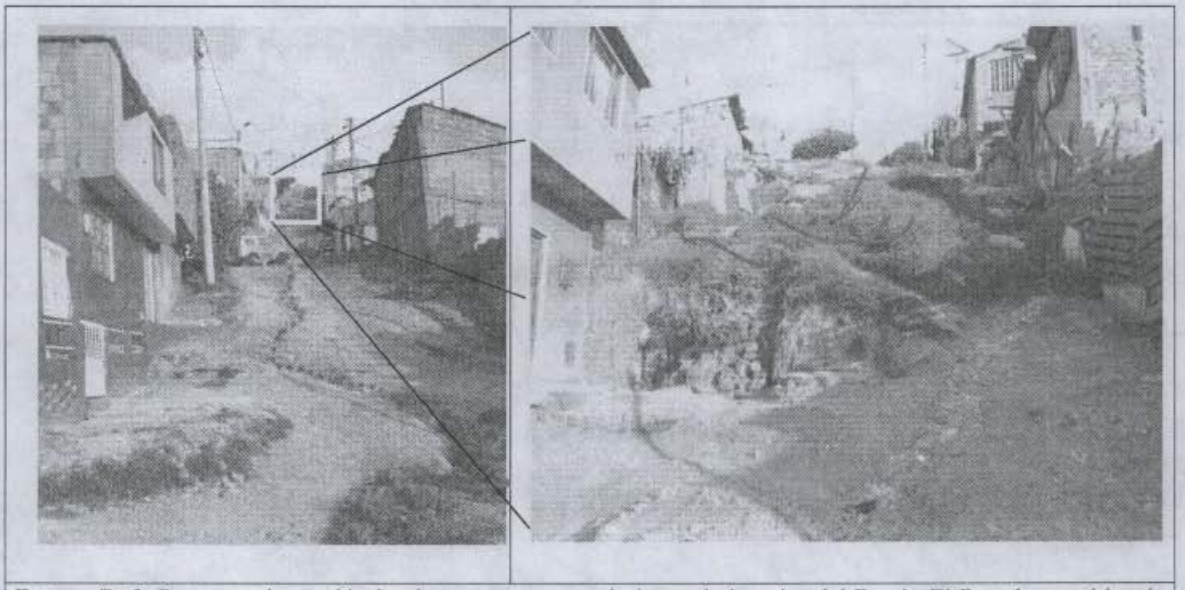
En el área de El Portal II Sector, se diferencian zonas de pendiente media a alta y zonas de pendiente suave. Adicionalmente se destacan algunos escarpes de pendiente muy alta, producto de actividades de minería que se desarrollaron en la zona. Estos escarpes han venido presentando procesos progresivos de erosión, lo que aumenta su susceptibilidad a presentar fenómenos de remoción en masa.



Fotografía 1. Al fondo el relieve aplanado característico de los depósitos de la Formación Tilatá, hacia arriba ladera de pendiente media-alta, conformada por depósitos Fluvio-glaciales de la Formación Conos del Tunuelo. En esta foto se observa el Flanco izquierdo del escarpe donde la DPAE ha adelantado estudios específicos (barrios Cebadal, Portal y Portal II Sector), las viviendas que se encuentran en la corona del talud, pertenecen a la Manzana 28 del barrio El Portal II Sector.



Fotografía 2. Escarpe producto de la explotación de los depósitos de la Formación Conos del Tunuelo, afectando parcialmente las manzanas 43,44,18 y 17 del Barrio el Portal II Sector.



Fotografía 3. Procesos de erosión laminar y en surcos a lo largo de las vías del Barrio El Portal, se evidencia la acción de la escorrentía superficial sobre el terreno. A la derecha se señalan procesos de reptación superficial en la parte alta de la Diagonal 52 A Sur.

Los depósitos de la Formación Tilatá, afloran conformando relieves aplanados, de pendiente suave y drenaje dendrítico denso (Fotografía 1). Estos materiales presentan una susceptibilidad alta a la erosión hídrica laminar, en surcos y en cárcavas, fenómeno que es evidente a lo largo de las vías debido a la falta de pavimentación (Fotografía 3).

Estos procesos de erosión traen como consecuencia adicional una carga alta de sedimentos en la escorrentía superficial, especialmente en épocas invernales cuando este fenómeno causa la colmatación de las instalaciones de alcantarillado y una alta afluencia de sedimentos en forma de coladas de lodo, que afectan las zonas bajas del desarrollo.

Los depósitos de tipo Fluvio-Glacial, presentan formas pronunciadas en el terreno, con laderas irregulares de pendiente moderada a alta y con un drenaje poco denso (Fotografía 1). Adicionalmente, para la explotación de estos materiales se adelantaron actividades de minería en la zona hasta la década de los 80, producto de lo cual se generaron fuertes escarpes verticales, altamente susceptibles a fenómenos de erosión, caída de rocas y deslizamientos en la corona del talud (Fotografía 2, Fotografía 4).

3.2.4. Factor Antrópico

Los procesos antrópicos de mayor incidencia en la zona corresponden con los antiguos cortes de actividad minera, cuya altura oscila entre los 4 y 15 metros. Estos escarpes presentan una dirección preferencial E-W, el principal de estos se localiza al borde suroriental del barrio en los limites con el desarrollo "La Paz- Cebadal" (Diagonal 51 S), otro de estos se presenta entre las manzanas 18 y 43 (Transversal 5B) y otro afecta el borde norte de las manzanas 68 y 81 (Transversal 5C).

Adicionalmente se encuentran cortes y rellenos practicados para la construcción de

viviendas y la conformación de vías de acceso. Esta práctica se presenta especialmente en las zonas altas del desarrollo (de la Transversal 5C, hacia el sur), ya que en las zonas bajas por la pendiente no se requieren este tipo de prácticas para realizar los asentamientos de las viviendas.

Las vías del sector en general, tanto peatonales como vehiculares, no están pavimentadas ni cuentan con obras para un manejo adecuado de aguas de escorrentía.

3.2.5 Uso Y Cobertura Vegetal

El sector presenta alta densidad de construcción, con viviendas de uso habitacional unifamiliares y bifamiliares, en su mayoría en mampostería simple y mampostería confinada de uno, dos y tres pisos en algunos casos. Hacia el sector nororiental se encuentran las instalaciones comunales, parroquia, parque y las instalaciones del Centro Educativo Distrital San Agustín.



Fotografía 4. Escarpes pronunciados por antigua actividad minera en el sector del desarrollo El Portal II Sector. Arriba a la izquierda escarpe en la Manzana 81, a la derecha, escarpe entre las manzanas 18 y 44-43. Abajo escarpe de La Paz-Cebadal, El Portal , EL Portal II Sector.

3.3 ZONIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE AMENAZA

El barrio El Portal II Sector, de la localidad de Rafael Uribe Uribe, presenta una calificación de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa, de acuerdo con el Plano Normativo N° 3 (amenaza por remoción en masa), del Decreto Distrital 190 de 2004 (compilación del POT), tal como se muestra en la Figura 1.

Una vez realizadas las verificaciones de campo y ajustada la información a la escala del presente estudio se definió la zonificación de la siguiente manera:

- **Zona de Amenaza Alta**

PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
Manzana 81: Predio 01.	Escarpe de pendiente fuerte y mediana altura, conformado por materiales arcillosos superpuestos por rellenos de basuras. Pueden presentarse deslizamientos rotacionales.	Destinar como suelo de protección por riesgo
Manzana 44: Predios 1,2,3,4 Manzana 43: Predios 1,2 Manzana 18: Predio 9	Escarpe de pendiente fuerte y altura superior a 5 metros, conformado por conglomerado de bloques redondeados en matriz arcillosa, donde pueden presentarse caída de bloques.	Destinar como suelo de protección por riesgo
Manzana 17: Predios 21,22,23,24 y 25	Corona de escarpe de pendiente fuerte y altura superior a 5 metros, conformado por conglomerado de bloques redondeados en matriz arcillosa, donde puede presentarse perdida progresiva de terreno y afectación a la cimentación de las viviendas.	Se recomienda adelantar diseño y construcción de obras de mitigación.
Manzana 28: Predios 1,2,3,4,5,6,7	Corona de escarpe de pendiente fuerte y altura superior a 5 metros, conformado por conglomerado de bloques redondeados en matriz arcillosa, donde pueden presentarse caída de bloques y desprendimientos de cuñas de suelo afectando la cimentación de las viviendas.	Se recomienda implementar para esta zona, los diseños definidos en el "Estudio por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños de las obras para estabilizar el antiguo escarpe de explotación en el Barrio el Portal", elaborado por la firma C. I. C. (CONSULTORES DE INGENIERÍA Y CIMENTACIONES LTDA)

➢ Zona de Amenaza Media

PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
Manzana 16: Todos los predios (1 a 15) Manzana 17: Predios 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, 19,20,26,27 Manzana 18: Predios 1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16 y 17 Manzana 28: Predio 8 Manzana 35: Todos los predios (1 a 28) Manzana 36: Todos los predios (1 a 10) Manzana 37: Todos los predios (1 a 29) Manzana 38: Todos los predios (1 a 27) Manzana 39: Todos los predios (1 a 25) Manzana 40: Todos los predios (1 a 16) Manzana 41: Todos los predios (1 a 16). Manzana 42: Todos los predios (1 a 14) Manzana 43: Predios 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17 Manzana 44: Predios 5,6,7,8,9,10,11,12,13 Manzana 45: Todos los predios (1 a 15) Manzana 46: Todos los predios (1 a 23) Manzana 47: Todos los predios (1 a 20) Manzana 48: Todos los predios (1 a 12). Manzana 49: Todos los predios (1 a 13) Manzana 68: Predios 1,2,3,4,5,6,7,14,15,18,19,20,21,22 Manzana 40A*: Predios 4,5,6,7,12,13,14,15,16,17,18 Manzana 30: Predios 8,23,24,25	Zona de pendiente moderada a media, sin manejo de aguas superficiales, con densidad de construcción alta para lo cual se han realizado cortes y rellenos mal compactados	• En general se recomienda que se adelanten obras de protección contra los agentes erosivos y manejar las aguas de escorrentía, así como las infiltraciones en los muros de cimentación. • Se debe evitar la realización de cortes verticales para el emplazamiento de viviendas u obras de infraestructura, en los casos donde se hayan realizado o se planee hacerlos, los responsables deben tomar las medidas necesarias para garantizar la estabilidad de los terrenos.

➢ Zona de Amenaza Baja

PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
Manzana 50: Todos los predios (1 a 12) Manzana 51: Todos los predios (1 a 14) Manzana 52: Todos los predios (1 a 8) Manzana 53: Todos los predios (1 a 6) Manzana 54: Todos los predios (1 a 16) Manzana 55: Todos los predios (1 a 15) Manzana 56: Todos los predios (1 a 16) Manzana 57: Todos los predios (1 a 16) Manzana 58: Todos los predios (1 a 35) Manzana 60: Todos los predios (1 a 6) Manzana 61: Predio 1 Manzana 62: Todos los predios (1 a 24) Manzana 63: Todos los predios (1 a 23) Manzana 64: Todos los predios 1 a 26) Manzana 65: Predio 1 Manzana 66: Predio 1 Manzana 71: Todos los predios (1 a 12) Manzana 40A*: Predios 8,9,10,11 Manzana 30: Predios 3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22 Manzana 68: Predios 8,9,10,11,12,13,16 y 17	Zonas de pendiente moderada a baja (predominantemente) donde no son frecuentes los cortes y rellenos para construcción, sin manejo de aguas superficiales con densidad de construcción media a alta. Se puede presentar sedimentación de instalaciones de alcantarillado e inundación somera en las viviendas	• En general se recomienda que se adelanten obras de protección contra los agentes erosivos y manejar las aguas de escorrentía • Teniendo en cuenta las características de las construcciones de la zona, se recomienda implementar obras de reforzamiento estructural con el propósito de llevar las edificaciones al cumplimiento de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 Ley 400 de 1997, para lo cual los propietarios deberán asesorarse de personal idóneo.

* Se encuentran dos manzanas con el código "40" de acuerdo con la base cartográfica del DACD, por esto una de estas se ha redenominado como manzana 40A

4 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).

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda
- Clasificar la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo de las encuestas realizadas (inventario de Viviendas).
- Calcular 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.

4.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone (Tabla No. 1) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura expuestos en la Tabla No. 2.

TABLA No. 1. Clasificación de la tipología de vivienda en el sector

TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
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.

TABLA No. 2. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas

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

4.2 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 3.

TABLA 3. Clasificación de los daños según el DRM

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, como:

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

Donde,

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

6.3 CATEGORIZACIÓN DE 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 4 se presenta la matriz de daño utilizada.

TABLA 4. Matriz de daño utilizada en el estudio.

	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

	CLASE DE SOLICITACIÓN	TIPOLOGÍA DE VIVIENDA			
		B1	B2	B3	B4
EMPUJES LATERALES	PL1	V	IV	III	III
	PL2	V	IV	III	II
	PL3	IV	III	II	I

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 5.

TABLA 5. Valores de Índice de Pérdidas utilizados para valorar el Índice de Daño

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 uno de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza (desplazamientos laterales, empujes laterales e impactos), 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 tres anteriores, es decir:

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

La vulnerabilidad se categoriza según el valor de los IVF totales, según se precisa en la Tabla 6.

En términos generales el El Portal II Sector de la localidad Rafael Uribe Uribe está consolidado, con una densidad de construcción alta; la mayoría de las viviendas son de regular calidad constructiva caracterizada por una tipología en la que predomina sistema conformado por mampostería con o sin confinamiento con elementos estructurales, en unidades residenciales de uno a tres pisos; un pequeño porcentaje corresponde a viviendas en material de recuperación. Cuenta con infraestructura de servicios públicos de aceptable condición.

TABLA 6. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa

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

Por todo lo anterior, se concluye que todo el barrio presenta vulnerabilidad global media ante fenómenos de remoción en masa.

5 EVALUACIÓN DE RIESGO

5.1 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 perdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla 7.

TABLA 7. Categorías de Riesgo de acuerdo al Índice Global de Riesgo

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

5.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO

Como resultado del proceso metodológico realizado 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**

MANZANA	PREDIO
Manzana 18 Manzana 43 Manzana 44	Predio 9 Predios 1 y 2 Predios 1,2,3 y 4

Estos predios ya han sido definidos como Suelo de Protección por Riesgo, mediante los Conceptos Técnicos CT-2729 y CT-3359. Los predios 9 de la manzana 18, 1 y 2 de la manzana 43, 1 y 2 de la manzana 44, ya terminaron el proceso de reubicación. Los predios 3 y 4 de la manzana 44, aun no han culminado este proceso.

- **Zona de riesgo medio,** los predios construidos de las siguientes manzanas

MANZANA	PREDIO
Manzana 28: Manzana 17:	Predios 3,4,5,6 Predios 21,22,23,24 y 25
Manzana 16:	Todos los predios (1 a 15)
Manzana 17:	Predios 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, 19,20,26,27
Manzana 18:	Todos los predios (1 a 17)
Manzana 28:	Predio 8
Manzana 35:	Todos los predios (1 a 28)
Manzana 36:	Todos los predios (1 a 10)
Manzana 37:	Todos los predios (1 a 29)
Manzana 38:	Todos los predios (1 a 27)
Manzana 39:	Todos los predios (1 a 25)
Manzana 40:	Todos los predios (1 a 16)
Manzana 41:	Todos los predios (1 a 16)
Manzana 42:	Todos los predios (1 a 14)
Manzana 43:	Predios 3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17
Manzana 44:	Predios 5,6,7,8,9,10,11,12,13
Manzana 45:	Todos los predios (1 a 15)
Manzana 46:	Todos los predios (1 a 20)
Manzana 47:	Todos los predios (1 a 20)
Manzana 48:	Todos los predios (1 a 12)
Manzana 49:	Todos los predios (1 a 13)
Manzana 68:	Predios 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,18,19,20,21,22
Manzana 40A*:	Predios 4,5,6,7,12,13,14,15,16,17,18
Manzana 30:	Predios 8,23,24,25

Los predios 3,2,5 y 6 de la manzana 28 y 21,22,23,34 y 25, de la manzana 17, aunque se encuentran en una zona de amenaza alta, presentan riesgo medio debido a sus caracteristicas de vulnerabilidad.

- **Zona de riesgo bajo,** los predios construidos de las siguientes manzanas

MANZANA	PREDIOS
Manzana 50:	Todos los predios (1 a 12)
Manzana 51:	Todos los predios (1 a 14)
Manzana 52:	Todos los predios (1 a 8)
Manzana 53:	Todos los predios (1 a 6)
Manzana 54:	Todos los predios (1 a 16)
Manzana 55:	Todos los predios (1 a 15)
Manzana 56:	Todos los predios (1 a 16)
Manzana 57:	Todos los predios (1 a 16)
Manzana 58:	Todos los predios (1 a 35)
Manzana 60:	Todos los predios (1 a 6)
Manzana 61:	Predio 1
Manzana 62:	Todos los predios (1 a 24)
Manzana 63:	Todos los predios (1 a 23)
Manzana 64:	Todos los predios 1 a 26)
Manzana 65:	Predio 1
Manzana 66:	Predio 1
Manzana 71:	Todos los predios (1 a 12)
Manzana 40*:	Predios 8,9,10,11
Manzana 30:	Predios 3,4,5,6,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21 y 22

* Se encuentran dos manzanas con el código "40" de acuerdo con la base cartográfica del DACD, por esto una de estas se ha redenominado como manzana 40A

- Tanto para el proceso de titulación como para el proceso de regularización, se sugiere denominar como sectores restringidos o condicionados, aquellos con alta amenaza por remoción en masa que en el momento no presentan condición de riesgo por no estar urbanizados, aunque por sus condiciones actuales no son aptos para el uso urbano, por lo cual deben destinarse para suelo de protección por riesgo. Al igual que como se anotó anteriormente se debe excluir los predios 3 y 4 de la manzana 44, ya que se encuentran en alto riesgo. Se deben incluir las familias que residen en éstos predios, en el programa de reasentamiento de familias en alto riesgo.

- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible continuar con los procesos antes mencionados para los predios que en el momento están construidos del barrio El Portal II Sector, para los cuales se definió riesgo bajo o medio.

5 COLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se confirma la condición de alto riesgo y por lo tanto la definición como suelo de protección por riesgo, para los predios 1 a 3 de la Manzana 44 y 1 a 2 de la Manzana 43, tal como fue establecido en el Concepto Técnico CT-2729 de 1997.

- Se confirma la condición de alto riesgo y por lo tanto la definición como suelo de protección por riesgo, para los predios 9 , de la manzana 18 y 4 de la manzana 44,

tal como fue establecido en el Concepto Técnico CT-3359 de 1999.

- De acuerdo con lo anterior, se recomienda continuar con el programa de reasentamiento de familias localizadas en zona de alto riesgo no mitigable, con prioridad 2, para las que habitan en los predios 3 y 4 de la Manzana 44. Una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias se recomienda demoler las viviendas, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalizar los lotes 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.

- Se recomienda definir como suelo de protección por riesgo el área correspondiente con el predio 1 de la manzana 81, definido como una zona de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa.

- Se recomienda realizar un manejo adecuado de las aguas superficiales en todo el sector y de la misma forma las vías deben ser acondicionadas y contar con sus respectivas obras para el manejo adecuado de las aguas de escorrentía y evitar así la saturación del suelo de las viviendas cercanas a estas vías, y sedimentación excesiva en la red de alcantarillado existente.

- Se deben implementar las recomendaciones definidas en el "Estudio por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños de las obras para estabilizar el antiguo escarpe de explotación en el Barrio el Portal", elaborado por la firma C. I. C. (CONSULTORES DE INGENIERÍA Y CIMENTACIONES LTDA).Esto con el fin de mitigar las condiciones de amenaza de los predios 1,2,3,4,5,6 y 7 de la manzana 28.

- En la zona de escarpe, que afecta parcialmente las manzanas 17, 18, 43 y 44, se recomienda adelantar estudios detallados con el fin de implementar medidas para mitigar las condiciones de amenaza existentes. En este sentido estos sitios se incluirán dentro de la base de datos de sitios críticos por fenómenos de remoción en masa de la DPAE, para que sean diseñadas y ejecutadas las obras pertinentes, ya sea a través de recursos del Fondo de Desarrollo Local de la localidad Rafael Uribe Uribe, o a través del Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias, FOPAE.
  De no adelantarse los estudios y obras mencionadas, en un futuro podría verse afectada la estabilidad de las viviendas aledañas al escarpe.

6 OBSERVACIONES

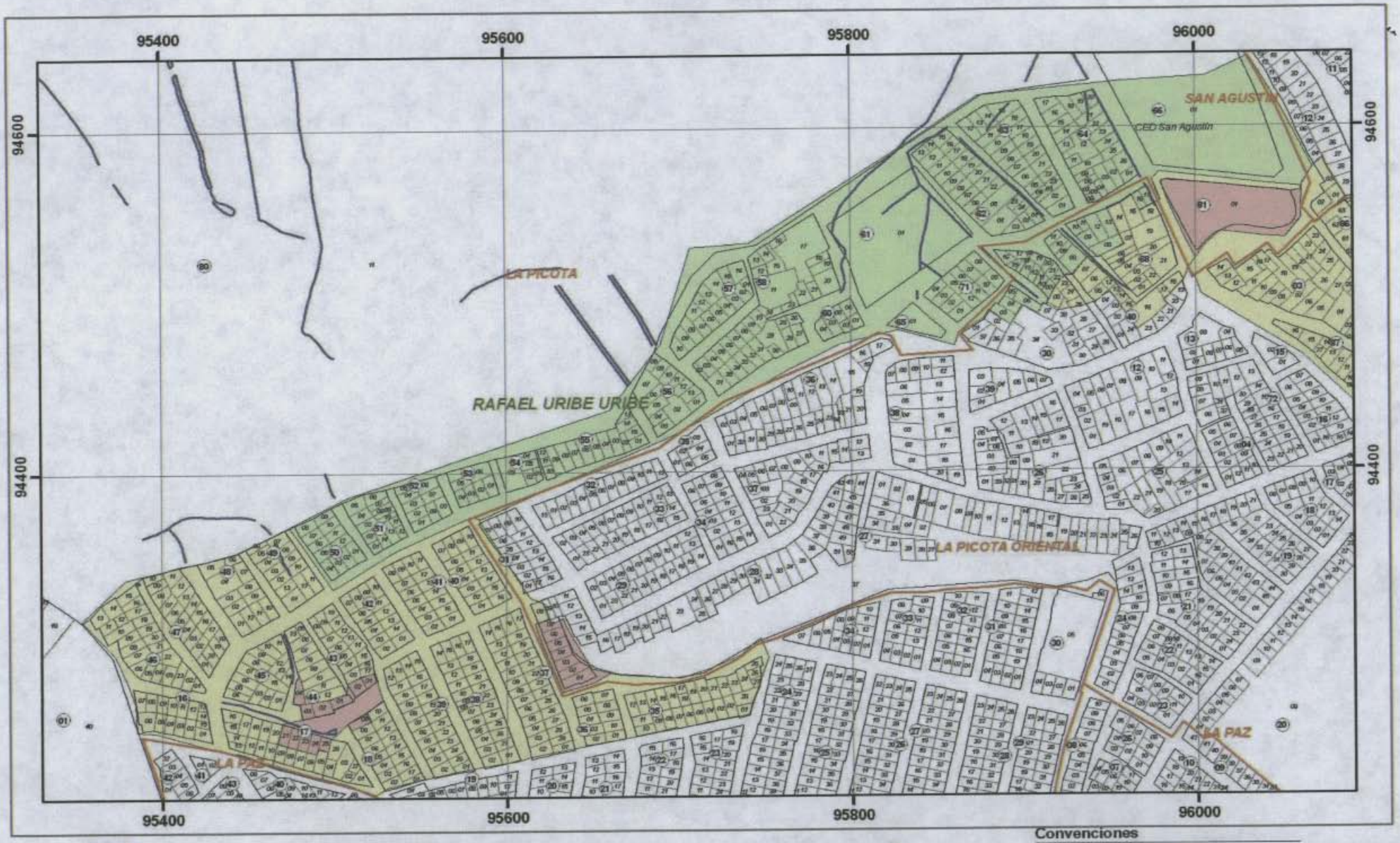
Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para los procesos de titulación y regularización, están basados en los resultados del estudio mencionado y en las observaciones realizadas durante las visitas al barrio. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas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

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

7 ANEXOS

Plano de loteo del barrio El Portal II Sector de la localidad Rafael Uribe Uribe a escala 1:1.400 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo.

NOMBRE: PROFESIÓN: M.P.	**DUVÁN HERNÁN LÓPEZ MENESES** Geólogo 2119 C.P.G.	
NOMBRE: PROFESIÓN: M.P.	**PILAR DEL ROCIO GARCIA G.** Geóloga, Esp. En Evaluación de Riesgos 1539 C.P.G.	
REVISÓ:	**DIANA ARÉVALO** Jefe Estudios Técnicos y Conceptos	
APROBÓ:	**GUILLERMO ÁVILA** Coordinador Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**FERNANDO RAMIREZ CORTES** Director	



Secretaria
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO DE AMENAZA POR
REMOCION EN MASA PARA
TITULACION DE BARRIOS
BARRIO EL PORTAL II SECTOR
LOCALIDAD RAFAEL URIBE

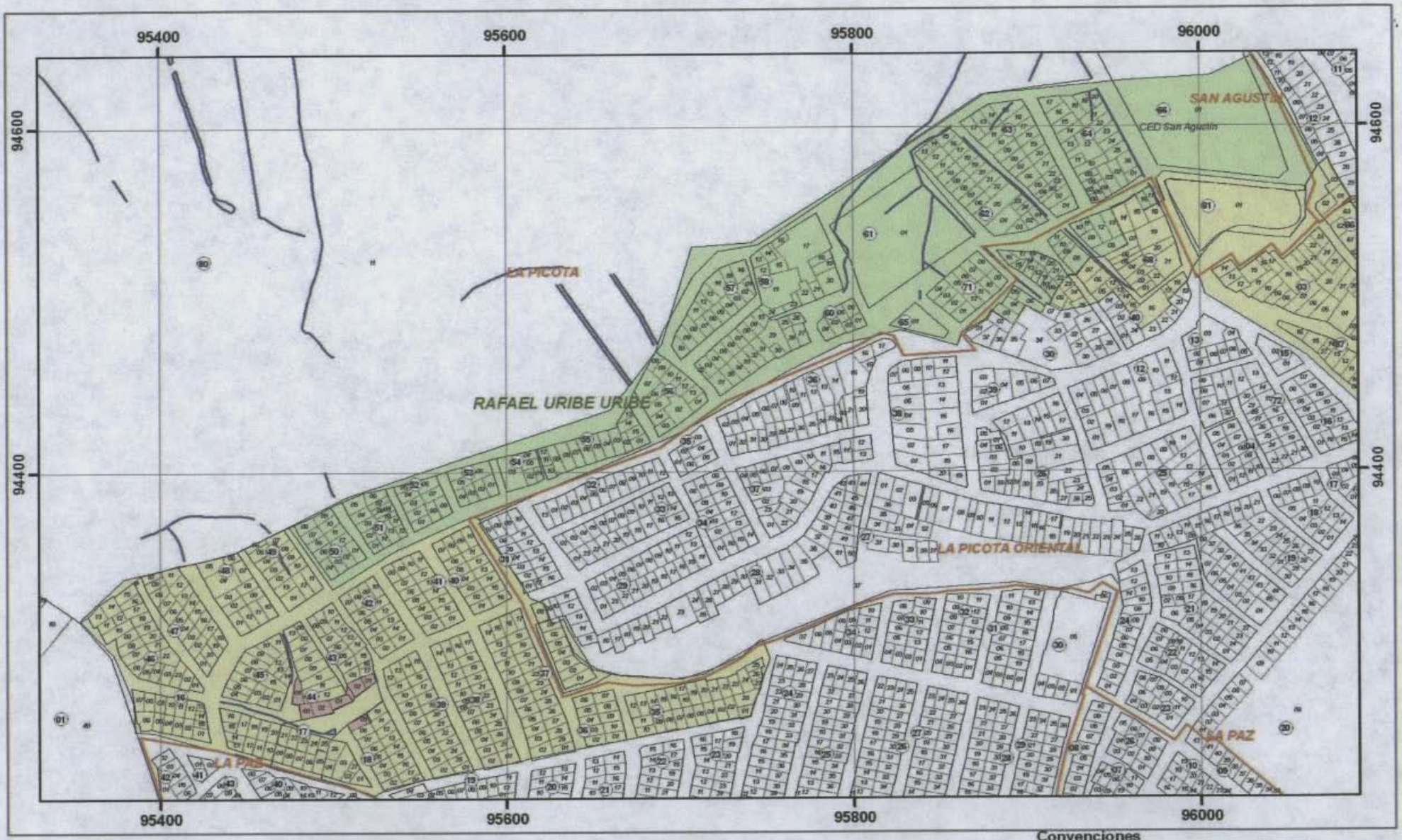
Fuente: DACD 1991
DPAE 2000
1:3.000

N
W
E
S

Convenciones

- Amenaza Alta
- Amenaza Media
- Amenaza Baja
- Barrios DACD
- Limite Localidades
- Imanz

000019



Secretaría
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO DE RIESGO POR
REMOCION EN MASA PARA
TITULACION DE BARRIOS
BARRIO EL PORTAL II SECTOR
LOCALIDAD RAFAEL URIBE

Fuente: DACD 1991
DPAE 2000
1:3.000

N
W E
S

Convenciones

- Riesgo Alto
- Riesgo Medio
- Riesgo Bajo
- Barrios DACD
- Limite Localidades
- Imanz

000020