CONCEPTO TÉCNICO No. 5298

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT
LOCALIDAD:	18 – Rafael Uribe Uribe
BARRIO:	**PALERMO SUR EL TRIÁNGULO**
UPZ:	55 – Diana Turbay
ÁREA (Ha):	1.63
FECHA DE EMISIÓN:	Julio 15 de 2008
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 a la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del barrio y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo. Del mismo modo, debido a que para el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO se emitió el Concepto Técnico CT – 4296 en enero 4 de 2006 y se ha modificado la cartografía base suministrada en el año 2005, tiene como objetivo actualizar y reemplazar dicho documento técnico.

Asimismo, aunque el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO 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 y usos permitidos. Sin embargo, en dicha resolución para el barrio no se encuentran áreas exceptuadas de reconocimiento de legalización por encontrarse en zonas de alto riesgo por fenómenos de remoción en masa, por lo cual este concepto debe servir como instrumento de soporte para modificar la resolución que reglamenta el desarrollo y busca actualizar y reemplazar los condicionamientos o restricciones para el uso del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza y/o riesgo por fenómenos de remoción en masa.

Igualmente, este concepto técnico es una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dirigido al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, entidad que lidera el Comité Técnico del Proyecto de Titulación de la Chiguaza, el cual

está enmarcado dentro del "Pacto por el Hábitat 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

El barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO se encuentra dentro de la Localidad de Rafael Uribe Uribe, que está ubicada en el suroriente del Distrito Capital y el barrio ésta ubicado aproximadamente en la parte sur - occidental, el ingreso es por la Avenida Calle 51 Sur (Avenida Caracas) entrando por el barrio San Agustín; y se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá:

Norte:	94.030	a	94.250
Este:	96.110	a	96.340

El barrio mencionado limita al norte con el barrio La Reconquista – Villa Esther, al oriente con el barrio Palermo Sur – Oswaldo Gómez, al sur con el barrios Palermo Sur y al occidente con predios del Colegio Fe y Alegría la Paz (Figura No. 1).



Figura No. 1. Localización General del barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO, en el Plano Normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 190 de 2004).

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

Cartografía Base

Durante la elaboración del presente concepto se empleó como insumo principal la base cartográfica del barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO a escala 1:500, suministrada por la Subsecretaría de Planeación Territorial de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP a la SDHT y remitida a la DPAE.

De acuerdo con la base cartográfica suministrada por la SDP, el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO cuenta con nueve (9) manzanas y ochenta (80) predios; sin embargo durante las observaciones realizadas en el terreno, se identificaron cinco (5) predios adicionales, distribuidos como se muestra en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1. Distribución en el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO, de predios por manzanas, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la SDHT.

MANZANA	PREDIOS
50	1 a 4, 6 a 9 y 11 a 17
51	1 a 13
52	1 a 5, 7 a 10 y 12 a 18
53	1 a 18
54	1 a 6 y predios adicionales: 2A, 2B y 2C
55	1 a 4 y predio adicional 1A
56	1 a 4
57	1 y predio adicional 1A
58	1 a 3

Se aclara que la cartografía de la SDP, se tomará como nomenclatura para la referenciación de los predios; adicionalmente, se presenta en la Tabla No. 2, la correspondencia con la cartografía de la Unidad Administrativa Especial Catastro Distrital – UAECD.

Tabla No. 2. Distribución en el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO, de predios por manzanas y correspondencia cartográfica con la UAECD.

SDP		UAECD	
MZ	LT	MZ	LT
50	1	50	1
50	2	50	2
50	3	50	3
50	4	50	4
50	6	50	6
50	7	50	7
50	8	50	8
50	9	50	9
50	11	50	11
50	12	50	12
50	13	50	13
50	14	50	14
50	15	50	15

SDP		UAECD	
MZ	LT	MZ	LT
51	7	51	7
51	8	51	8
51	9	51	9
51	10	51	10
51	11	51	11
51	12	51	12
51	13	51	6
52	1	52	1
52	2	52	2
52	3	52	3
52	4	52	4
52	5	52	5
52	7	52	7

SDP		UAECD	
MZ	LT	MZ	LT
52	17	52	17
52	18	52	18
53	1	53	1
53	2	53	2
53	3	53	3
53	4	53	4
53	5	53	5
53	6	53	6
53	7	53	7
53	8	53	8
53	9	53	9
53	10	53	10
53	11	53	11

SDP		UAECD	
MZ	LT	MZ	LT
54	2	54	2
54	2A	54	2
54	2B	54	2
54	2C	54	2
54	3	54	3
54	4	54	4
54	5	54	5
54	6	54	6
55	1	55	1
55	1A	55	1
55	2	55	2
55	3	55	3
55	4	55	4

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

SDP		UAECD	
MZ	LT	MZ	LT
50	16	50	16
50	17	50	17
51	1	51	1
51	2	51	2
51	3	51	3
51	4	51	4
51	5	51	5
51	6	51	6

SDP		UAECD	
MZ	LT	MZ	LT
52	8	52	8
52	9	52	9
52	10	52	10
52	12	52	12
52	13	52	13
52	14	52	14
52	15	52	15
52	16	52	16

SDP		UAECD	
MZ	LT	MZ	LT
53	12	53	12
53	13	53	13
53	14	53	14
53	15	53	15
53	16	53	16
53	17	53	17
53	18	53	8
54	1	54	1

SDP		UAECD	
MZ	LT	MZ	LT
56	1	56	1
56	2	56	2
56	3	56	3
56	4	56	4
57	1	57	1
57	1A	57	1
58	1	58	1
58	2	58	2
58	3	58	3

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta se ha empleado el Plano Normativo "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 Plan de Ordenamiento Territorial - POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", escala 1:10.000, realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998 en donde el barrio presenta zonas en amenaza media y alta por remoción en masa (Figura No. 1).

En el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, no se encontraron antecedentes de emergencias o solicitudes atendidas por parte de la DPAE, debidas a la ocurrencia de procesos de inestabilidad en el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO.

Por otra parte, en dicho sistema se encontró el mencionado concepto técnico CT-4296 mediante el cual, teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de procesos de inestabilidad en una zona del barrio, se recomendó el ingreso al Programa de Reasentamiento de Familias en Zona de Alto Riesgo No Mitigable, de la familia que habita el predio 02 de la manzana 55 (Identificador en la base de datos del SIRE: 2006-18-7753).

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia la evaluación por remoción en masa, establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT; el plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

El citado Plano Normativo del POT, se fundamenta en el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda. en 1998, donde se empleó como técnica de mapeo de la amenaza, el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES), la metodología de Taludes Naturales - MTN (Shuk, 1970, 1990 y 1997) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

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

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1988. 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 dichas variables permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad. La cobertura de amenaza del sistema SES fue contrastada con la zonificación de amenaza obtenida con la metodología MTN, la cual es producto del cálculo de factores de seguridad relativos totales ajustados.

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 (FOPAE – Ingeominas – Universidad de Los Andes, 1997).

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.

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza del Plano Normativo "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 proceso metodológico que se describe a continuación:

- Se realizó la revisión de los antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de 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 y caracterización del drenaje.
- 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 del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

A partir del cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

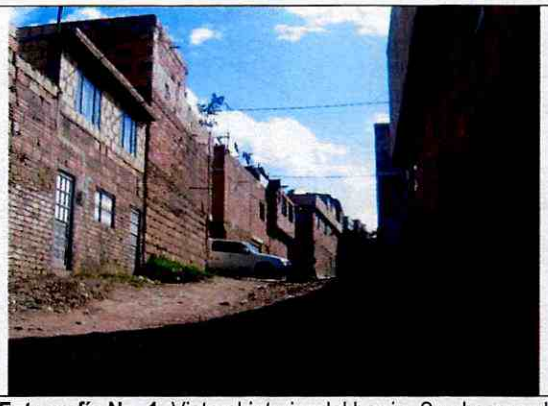
4.2.1 Marco Físico del Sector

El barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO, describe un polígono irregular alargado en sentido nororiente – suroccidente, con una pendiente moderada en la mayoría del barrio excepto en su parte central en la cual se presenta una pendiente escarpada.

Según la cartografía de la SDP hacen parte del barrio 9 manzanas, en las cuales el uso del suelo es residencial limitado con una zona de uso dotacional (Colegio Fe y Alegría) con cobertura de todos los servicios públicos domiciliarios.

El barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO cuenta con 85 predios (incluyendo los predios que no aparecen en la base cartográfica de la SDP), de los cuales se encuentra construido el 91% que corresponden con unidades residenciales de uno y dos pisos en un 78%, y mayor de dos hasta cinco pisos, en un 13%.

El sistema de construcción empleado en el sector consiste en mampostería confinada y presenta condiciones de moderada calidad desde el punto de vista estructural en la mayoría de los casos.



Fotografía No. 1. Vista al interior del barrio. Se observa el tipo de viviendas predominante.



Fotografía No. 2. Vivienda de la Manzana 55, predio 02, incluida en el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable



Fotografía No. 3. Vista al interior del barrio sobre la Calle 51B Sur



Fotografía No. 4. Vista del escarpe localizado sobre la Carrera 3B entre Calles 51 y 51B Sur.

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

4.2.2 Geología

El Barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO está ubicado sobre un depósito fluvio-glacial el cual es de edad cuaternaria y de origen torrencial; corresponde a un depósito matriz-soportado, con bloques subangulares a subredondeados de areniscas compactas de grano medio a grueso, con formas compactas y compacto-elongadas, y tamaño muy variado alcanzando un diámetro mayor superior a dos metros en algunos casos, embebidos en una matriz limo-arcillosa; su espesor puede ser muy variable, oscilando entre 2m y 20 m, especialmente cuando están cubriendo grandes zonas como en este caso. Localmente este depósito está superpuesto por rellenos de origen antrópico, conformados por escombros de canteras, basuras, sobrantes de construcción, etc.

4.2.3 Geomorfología

Con base en las características morfogenéticas corresponde a una ladera de acumulación, ubicada hacia la parte baja de una colina, con pendientes suaves (5º a 10º) a moderadas (20º a 30º) siendo estas últimas las predominantes.

El sector de acuerdo con estas características litológicas y geomorfológicas es susceptible a presentar procesos morfodinámicos de erosión laminar y en surcos y deslizamientos de mediana extensión, como lo evidencia el escarpe dejado por un antiguo deslizamiento en la parte central sur del barrio.

4.2.4 Clima

De acuerdo con el "Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Rio Tunjuelo" adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM - 2007, el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO tiene las siguientes características climáticas:

- Temperatura media anual: 13-14°C
- Brillo solar en promedio anual: 1400-1500 horas
- Distribución espacio-temporal de precipitación: Régimen bimodal: Abril-Mayo y Octubre-Noviembre
- Distribución media anual de precipitación: 500-600 mm
- Comportamiento del viento: Velocidad 0.1-1.5 m/seg 47% con dirección predominante al sur
- Clasificación climática: B1: Zona ligeramente húmeda

4.2.5 Factor Antrópico

Los procesos antrópicos están relacionados principalmente con los cortes y rellenos practicados para la construcción de viviendas y la conformación de vías de acceso.

Las vías en general son peatonales, algunas con escaleras en concreto, pero también se encuentran de acceso vehicular que al interior se encuentran sin pavimentar (Fotografías No. 1 y 3). La mayoría de las vías tanto peatonales como vehiculares no cuentan con obras para un manejo adecuado de aguas de escorrentía.

De igual forma se observan algunos predios que fueron demolidos para utilizar como vías de acceso al barrio (Fotografía No. 1).

4.2.6 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, tres y cuatro pisos en algunos casos; aproximadamente el 8% de las viviendas son en material de recuperación. Hacia la parte sur se encuentran algunos lotes vacíos cubiertos por vegetación de pastos.

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

Una vez realizadas las verificaciones de campo y ajustada la información a la escala del presente concepto técnico se estableció que en el barrio Palermo Sur se presenta amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa y se delimitó como se muestra en la Tabla No. 3:

Tabla No. 3: Zonificación de Amenaza para el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO

	Manzana	Predios	Descripción
Zona de Amenaza Alta	54	2	Escarpe de pendiente fuerte y mediana altura dejado por un antiguo fenómeno de remoción en masa. Pueden presentarse deslizamientos rotacionales.
	55	1 a 3	
Zona de Amenaza Media	50	Todos los predios (1 a 4, 6 a 9 y 11 a 17)	Zona de pendientes suaves a moderadas (predominantes), sin manejo de aguas superficiales, con densidad de construcción alta para lo cual se han realizado cortes y rellenos mal compactados.
	51	Todos los predios (1 a 13)	
	52	Todos los predios (1 a 5, 7 a 10 y 12 a 18)	
	53	Todos los predios (1 a 18)	
	54	1, 3 a 6, 2A, 2B y 2C	
	55	4 y 1A	
	56	Todos los predios (1 a 4)	
	57	1 y 1A	
	58	Todos los predios (1 a 3)	

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

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
- Clasificar la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo del 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.

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 (Tabla No. 4) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura expuestos en la Tabla No. 5.

Tabla No. 4. Clasificación de la tipología de vivienda en el sector

Tipo de Edificación	Descripción
LV	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.

Tabla No. 5. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomado 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

De acuerdo con los parámetros verificados, en general la solicitación es inexistente por impactos, baja por empujes laterales y media por desplazamientos (deformaciones) laterales, lo que se debe principalmente a que, ofrecen una moderada resistencia ante eventuales esfuerzos por la calidad de la construcción.

En las Figuras No. 2 y No. 3 se presenta la distribución por número de pisos y por tipología de los predios que conforman el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO.

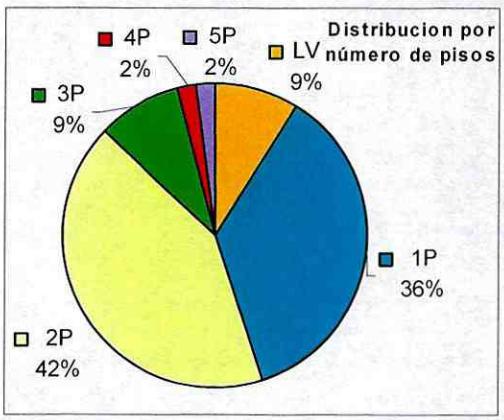


Figura No. 2. Distribución por número de pisos de las viviendas del barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO.

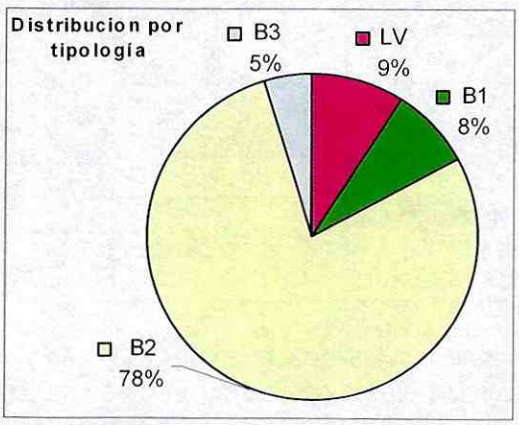


Figura No. 3. Distribución porcentual por tipología de viviendas del barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO.

5.2 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La categorización de vulnerabilidad se hace de acuerdo tanto al tipo de solicitación (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla No. 6 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No. 7 se presenta la matriz de daño.

Tabla No. 6. Criterios de Intensidad de las solicitaciones (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Criterio de Intensidad
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Vm<m/año
		Rápido	Vm>m/año
	Presiones Laterales	Baja	SC<1/3 SE
		Media	1/3 SE<SC<2/3 SC
		Alta	SC>2/3 SE
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	DV<cm
		Alto	DV>cm
	Impactos	Bajo	Vb<1dm³
		Medio	1dm³<Vb<0,5m³
		Alto	Vb>0,5m³

Donde, Vm: Velocidad del movimiento.
SC: Superficie de contacto (Altura de acumulación de material).
SE: Superficie expuesta (Altura de la edificación).

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

DV: Desplazamientos verticales instantáneos.
Vb: Volumen del bloque.

Tabla No. 7. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Alto	Medio	Medio	Bajo
		Rápido	Alto	Alto	Alto	Medio
	Presiones Laterales	Baja	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Media	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alta	Alto	Alto	Alto	Medio
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Impactos	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
		Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

Conforme con las características de la zona y considerando la Tabla No. 6, se tiene que en el barrio se pueden presentar deslizamientos en los cuales la rapidez del movimiento es lenta y empujes laterales con una intensidad entre media y alta. Por lo anterior y de acuerdo con la matriz de daño presentada en la Tabla No. 7 se concluye que se pueden presentar predominantemente daños con intensidad media.

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas.

En la Tabla No. 8 se relaciona dicho índice con los niveles de daño y con la categorización de vulnerabilidad.

Tabla No. 8. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo	Categoría Vulnerabilidad
Bajo	0.05	0.35	ALTA
Medio	0.35	0.65	MEDIA
Alto	0.65	1.00	BAJA

5.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

Dada estas características citadas anteriormente de consolidación urbanística, tipología de las viviendas y grado de exposición, se considera que en términos generales las viviendas del barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO, presentan una vulnerabilidad global media ante fenómenos de remoción en masa que implica valores de IVF entre 0.35 y 0.65.

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

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 la vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas de sencilla aplicación.

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 define la categorización de riesgo para el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO presentada en la Tabla No. 9.

Tabla No. 9. Categorización de Riesgo para el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO.

Categorización	Manzana	Predios
Riesgo Alto No Mitigable	55	2
Riesgo Medio	50	Todos los predios (1 a 4, 6 a 9 y 11 a 17)
	51	1 a 6 y 8 a 13
	52	Todos los predios (1 a 5, 7 a10 y 12 a 18)
	54	1, 3 a 6, 2A, 2B y 2C.
	55	3, 4 y 1A
	56	Todos los predios 1 a 4
	57	1A

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se encuentra localizado en una zona de amenaza MEDIA y ALTA por fenómenos de remoción en masa, tal como se presenta en el ANEXO 1. Los predios construidos dentro del barrio, se encuentran en riesgo MEDIO y ALTO por fenómenos de remoción en masa (ANEXO 2).

- Es importante indicar, como se anotó previamente, que para la elaboración del concepto se utilizó la base cartográfica predial del barrio, a escala 1:500 suministrada por la Secretaria Distrital de Planeación - SDP; no obstante, dadas las condiciones de amenaza y riesgo se consideró necesario en el marco del presente concepto, incluir tres predios en la manzana 54, un predio en la manzana 55 y un predio en la manzana 57, tal como se muestra en la Tabla No. 10.

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

Tabla No. 10. Distribución en el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO, de predios por manzanas, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la SDHT.

MANZANA	PREDIOS
50	1 a 4, 6 a 9 y 11 a 17
51	1 a 13
52	1 a 5, 7 a 10 y 12 a 18
53	1 a 18
54	1 a 6 y predios adicionales: 2A, 2B y 2C
55	1 a 4 y predio adicional 1A
56	1 a 4
57	1 y predio adicional 1A
58	1 a 3

- Por amenaza alta o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece un condicionamiento o restricción al uso del suelo y para el propósito del proceso de legalización y regularización se discriminan ambas condiciones.

  Por lo anterior, se hacen las siguientes recomendaciones dadas las condiciones de amenaza alta, tal como se muestra en la Tabla No. 11:

Tabla No. 11. Predios con restricción de uso que se encuentran ubicados en la Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa en el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO

Manzana	Predio	Recomendación
54	2	No urbanizar y destinar como suelo de protección por riesgo.
55	1	

Del mismo modo, se establecen las recomendaciones mostradas en la Tabla No. 12, para riesgo alto no mitigable.

Tabla No. 12. Predios que se encuentran ubicados en la Zona de Riesgo Alto No Mitigable por FRM en el barrio PALERMO SUR EL TRIANGULO

Manzana	Predios	Recomendaciones
55	2	Continuar con el proceso de reasentamiento iniciado con el CT-4296 mediante el cual se recomendó incluir en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zona de Alto Riesgo No Mitigable, con prioridad 2 y destinar como suelo de protección por riesgo. 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.

- El predio 3 de la manzana 55 aunque presenta una condición de amenaza alta, fue categorizado con riesgo medio por lo que no se condiciona ni restringe su uso del suelo por esta condición. No obstante con el fin de mantener esta categoría de riesgo se debe evitar que se amplíe su área construida hacia el escarpe.

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

- Para los predios en amenaza media se recomienda implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras: dotación de adecuadas redes de acueducto y alcantarillado, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial.

- Para los predios en riesgo medio cada propietario de las viviendas o infraestructura construida, debe evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad y llevar en el mediano plazo las edificaciones construidas al cumplimiento de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998). Adicionalmente para garantizar la categoría de amenaza media y riesgo medio de los predios 1, 2A, 2B y 2C de la Manzana 54, se recomienda no ampliar su área construida.

- 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, 2 y 4 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.

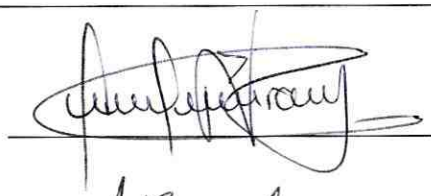
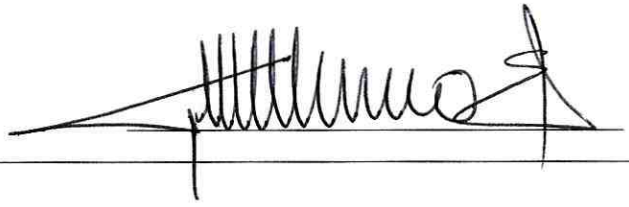
8. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización y regularización 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 deberá realizar los ajustes y complementaciones 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

Mapas de zonificación de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, para el barrio **PALERMO SUR EL TRIÁNGULO** de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

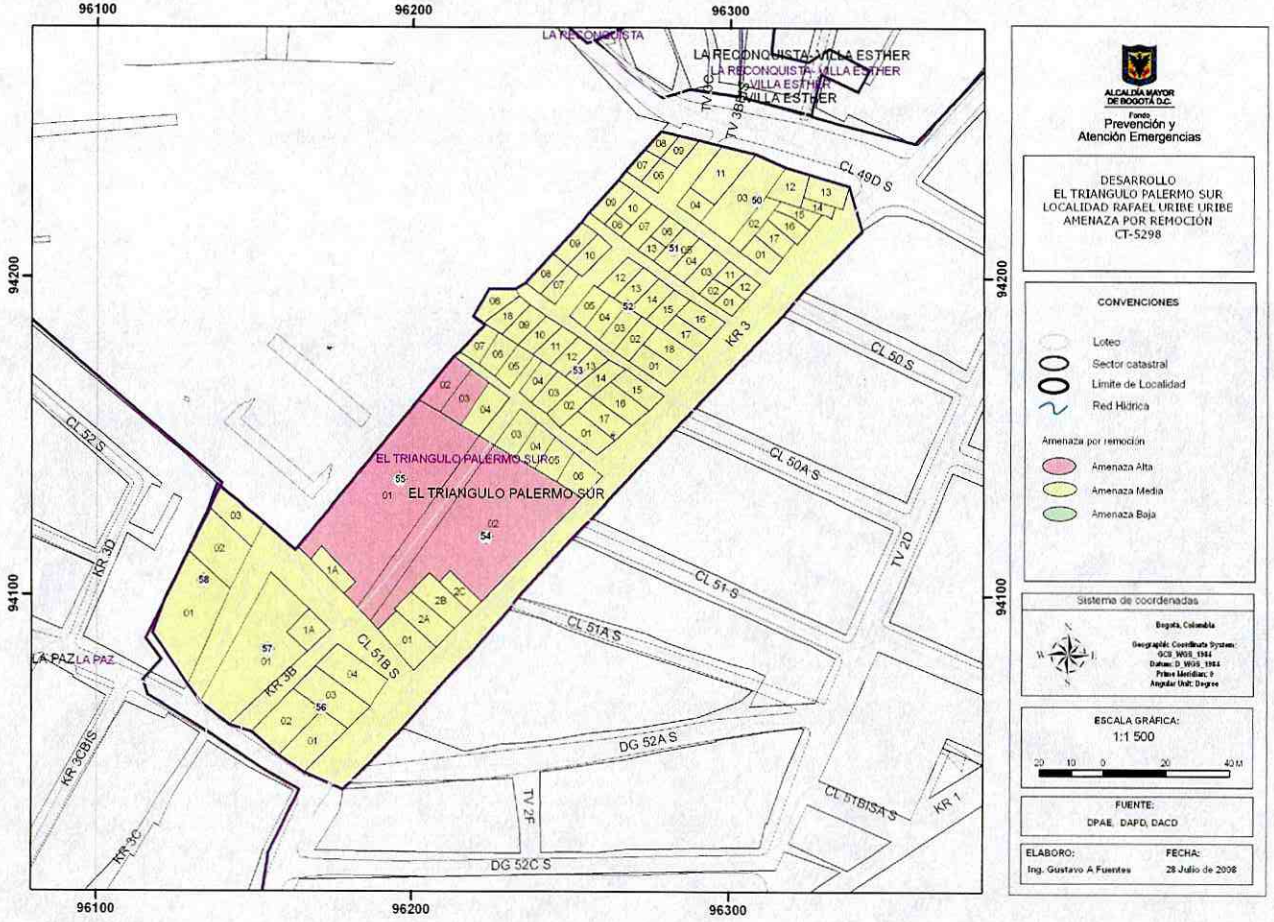
Elaboró	**ALBA LUCIA NARANJO CORREDOR** Ingeniera Civil M. P. 25202096569 CND	
Elaboró	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Geóloga – Grupo Conceptos Técnicos M. P. 1530 CPG	
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**GUILLERMO ESCOBAR CASTRO** Director	

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

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ANEXO 1

Mapa de zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa en el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO.

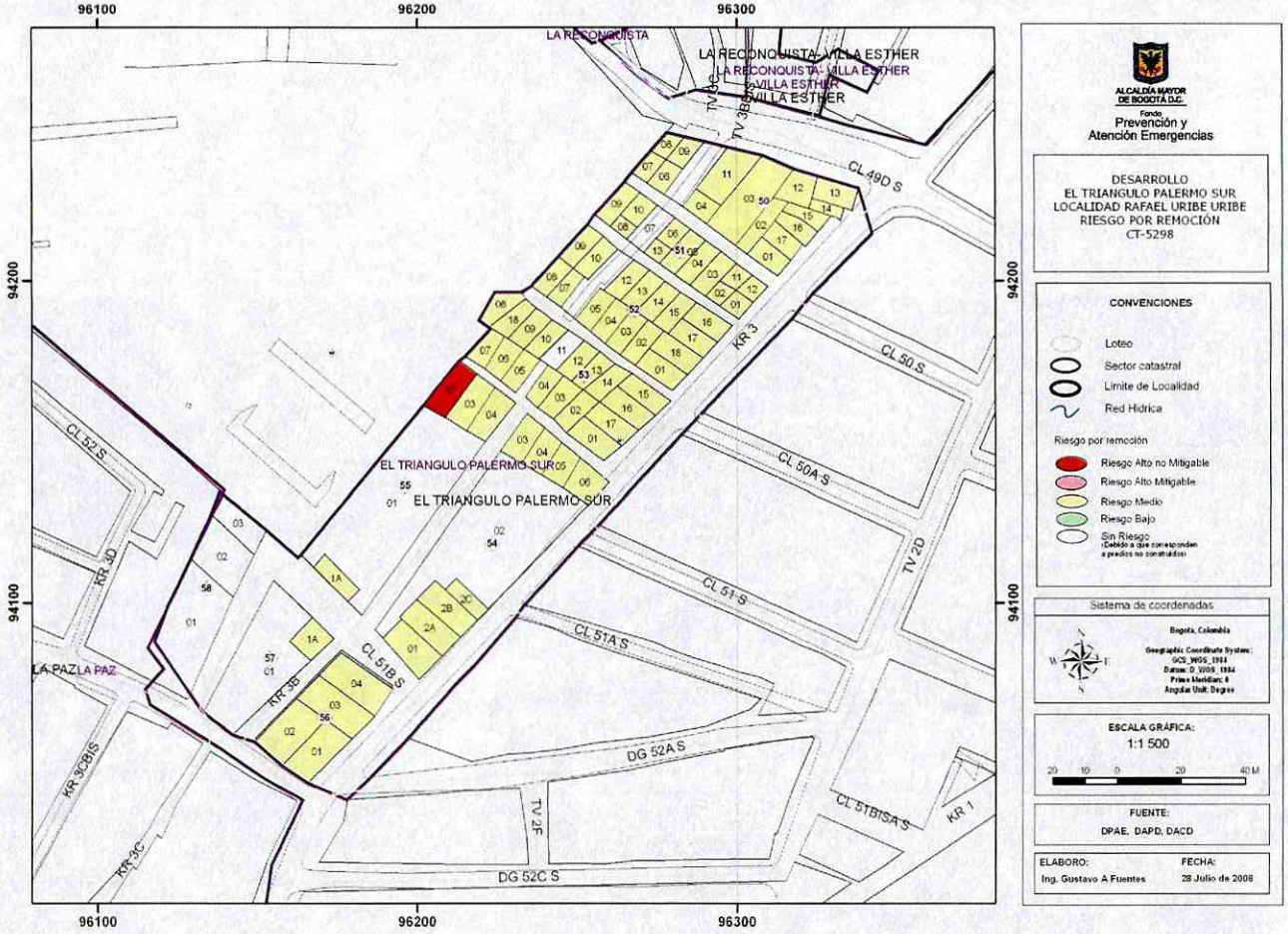


Diagonal 47 No. 77A -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.fopae.gov.co y www.sire.gov.co mail: fopae@fopae.gov.co

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ANEXO 2

Mapa de zonificación de riesgo por fenómenos de remoción en masa en el barrio PALERMO SUR EL TRIÁNGULO.



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