CONCEPTO TÉCNICO Nº 5028

1. GENERALIDADES

ENTIDAD SOLICITANTE:	Secretaria Distrital del Hábitat
LOCALIDAD:	18 – Rafael Uribe Uribe
BARRIO:	**Palermo Alto**
UPZ:	55 – Diana Turbay
ÁREA (Ha):	0.23
FECHA DE EMISIÓN:	Septiembre 14 de 2007
TIPO DE RIESGO:	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 Secretaria Distrital del Hábitat – SDHT para el Programa de Legalización y Regularización 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 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.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo **Palermo Alto** se localiza al sur de la localidad de Rafael Uribe Uribe; ésta localidad se ubica en el extremo sur de Bogotá.

El ingreso es por la Avenida Caracas, entrando por el barrio San Agustín; el barrio se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	93.930	a	94.030
Este:	96.630	a	96.740

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte:	Parque La Marqueza del sector catastral Los Arrayanes II
Sur:	Calle 49 C Bis S que lo separa de la manzana 29 del desarrollo Palermo Sur
Oriente:	Parque La Marqueza del sector catastral Los Arrayanes II
Occidente:	Calle 49 C Bis S que lo separa de la manzana 22 del desarrollo Palermo Sur

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo **Palermo Alto** a escala 1:1000, suministrada por la SDHT, la cual coincide con la cartografía de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD y se tomará como nomenclatura para la referenciación de los predios.

De acuerdo con la base cartográfica el desarrollo **Palermo Alto** tiene una (1) manzana y un total de once (11) predios; sin embargo, durante las observaciones realizadas en el terreno, se identificaron cuatro (4) predios adicionales, los cuales se georeferenciaron aproximadamente para ser tratados de manera independiente en el marco del presente concepto. Todo esto se realizó para lograr cartografiar a nivel predial las condiciones de amenaza y riesgo del desarrollo; sin embargo, la información cartográfica del presente concepto se considera gráficamente aproximada con respecto a la localización y linderos de los predios y no puede ser considerada como una fuente precisa de la información predial del desarrollo. En la Tabla 1 se muestra la distribución de predios por manzana de acuerdo con la nomenclatura de la UAECD.

Tabla No. 1. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo **Palermo Alto**

UAECD (Nomenclatura del presente concepto)			
Manzana	**Predio**	**Manzana**	**Predio**
48	12	48	18
	13		19
	14		20 En el predio se encuentran tres viviendas (20A a 20C) y un predio no construido (20D) no cartografiados por SDHT
	15		22
	16 En el predio se encuentran dos viviendas (16 A y 16B) no cartografiadas por SDHT		23
	17		

La distribución de manzanas de la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT corresponde con la distribución de manzanas de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD.

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 de Bogotá - POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el FOPAE

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998. De acuerdo con el estudio enunciado y con el citado Plano Normativo del POT, el área donde se encuentra localizado el desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe, corresponde con una zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa. Ver Figura 1.

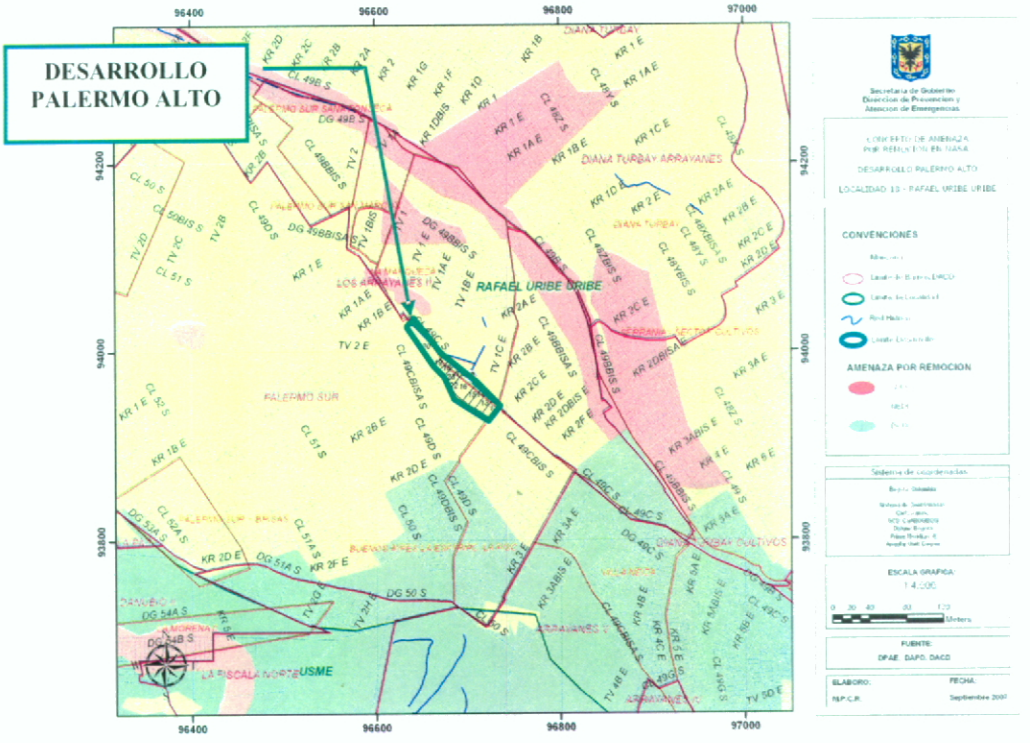


Figura 1. Localización general del desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe y Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.

- 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 desarrollo **Palermo Alto**, y sectores aledaños y se encontró que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias - DPAE ha realizado actividades como visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido diagnósticos y conceptos técnicos. Esta información es incorporada y complementada, en el presente concepto, para establecer una secuencia cronológica de eventos y acciones por parte de la DPAE, tal como se describe a continuación en la Tabla No. 2 y se referencia en la Figura No. 2.

Tabla No. 2. Informes generados por la DPAE, para el desarrollo **Palermo Alto** y sectores aledaños.

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI – 663 10-Jun-1999	Diagonal 49 B Bis A Sur con Transversal 1 A Este	El área del diagnóstico corresponde a la ladera del costado suroeste del parque del barrio La Marqueza, en la cual se presentó un deslizamiento superficial en material residual producto de la meteorización de las rocas de la Formación Regadera. Sobre la ladera también se observaron algunos movimientos de reptación y escarpes de movimientos o deslizamientos anteriores, sin evidencias de actividad reciente. El principal agente detonante del problema de inestabilidad identificado, es el desvío de las aguas lluvias interceptadas por la vía o calle 50 sur, que se infiltran sobre la ladera, elevan las presiones hidrostáticas y reducen la resistencia de los materiales de la zona. Los agentes contribuyentes al problema son la alta precipitación que genera presiones hidrostáticas y saturación de la ladera, fugas de aguas servidas del sistema de alcantarillado artesanal de las casas de la parte alta de la ladera, que ocasiona saturación y degradación de los materiales y pérdida gradual de la resistencia de los materiales que conforman la ladera, debido a meteorización. En un futuro inmediato si no se mejora el manejo de aguas lluvias y servidas se podrá ver afectado el camino peatonal, que permite el acceso desde el parque hasta la parte alta de la ladera y la calle 50 sur y se podrán involucrar las casas que se localizan en la parte alta de la misma.
DI-938 14-Abr-2000	Calle 49 Bis sur No. 2–46 Este	Se identificaron procesos de inestabilidad sobre suelos residuales y depósitos de relleno de poco espesor en la parte posterior de la vivienda ubicada en la Calle 49 Bis Sur No. 2-46 Este y la vivienda aledaña sin nomenclatura (en el costado oriental del predio citado) del barrio Palermo Sur, evidenciado en la perdida de soporte y por lo tanto desplome de piso y muro en la primera vivienda. Los procesos de inestabilidad se asociaron a la infiltración de aguas de escorrentía y lluvias que percolan a través del terreno expuesto, a la gran pendiente y altura del talud (superior a 45° y 20m), así como a las propiedades mecánicas de los materiales que lo componen. Por lo anterior se recomendó la evacuación preventiva de la parte posterior de la vivienda de la Calle 49 Bis Sur No. 2-46 e incluir los predios ya citados en el programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo No Mitigable.
RO – 9986 Sep-2003	Calle 49C Bis sur No. 1B –18 Este	Se visitó el predio y se apreciaron agrietamientos y asentamientos en la vivienda y se estableció que la construcción se adelantó sin seguir los lineamientos técnicos apropiados. En la ladera donde se ubica la vivienda no se observó la presencia de fenómenos de remoción en masa en el terreno, que puedan comprometer la estabilidad de la vivienda. Por lo anterior, se consideró que los daños en la vivienda se deben a las condiciones estructurales no adecuadas del proceso constructivo adelantado y se recomendó al propietario adelantar las reparaciones locativas pertinentes.
RO – 10349 Dic-2003	Calle 49C Bis Sur No. 1B – 38 Este	En la edificación no se observaron afectaciones mayores; tan solo una fisura en el muro de fachada del segundo piso y el desprendimiento de una parte del guardaescobas en porcelana en el mismo sitio, lo cual se consideró que puede estar asociado a deformación de la placa de entrepiso y además, se estableció que en el sector no se presentaban fenómenos de remoción en masa que pudieran comprometer la estabilidad de la vivienda y su habitabilidad.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
RO – 13917 Abr-2005	Calle 49 C Bis Sur No. 1 B – 46	En la visita de inspección se encontró que el predio se localiza en la parte superior de una ladera donde no se observan fenómenos de remoción en masa que puedan comprometer la estabilidad de la vivienda y se estableció adicionalmente, que el predio no presenta problemas de habitabilidad.
CT – 4321 18-Ene-2006	Barrio Palermo Sur (Los Arrayanes)	Este concepto técnico de amenaza y riesgo fue emitido para el desarrollo PALERMO SUR (LOS ARRAYANES), que aunque se encuentra fuera del perímetro del desarrollo cuentan con información básica que sirve de soporte para la elaboración del presente concepto. En el concepto se le asigna una categoría de amenaza y riesgo medio al desarrollo Palermo Sur (Los Arrayanes), y se considera factible continuar con el proceso de legalización.
DI – 2795 11-May-2006	Diagonal 49 B Bis A Sur con Transversal 1 A Este	El sector objeto de la visita corresponde a la ladera del costado noroccidental del parque del barrio La Marqueza, la cual estaba cubierta con geomalla y cespedón; adicionalmente, se encontró un muro de contención en concreto localizado en la parte inferior de dicha ladera, como parte de las obras realizadas para su estabilización. En el costado noroccidental limítrofe del parque, se observa una parte de la misma ladera sin ningún tipo de protección geotécnica, donde se presentan algunos desprendimientos de material que se depositan sobre la vía correspondiente a la Diagonal 49 B Bis A Sur. Se observó en tres sitios puntuales del costado citado del parque grietas hasta de 30cm de ancho y una profundidad no mayor a 5cm que evidencian el desplazamiento superficial de la capa vegetal, lo anterior debido a la falta de manejo de agua de escorrentía y a la saturación del terreno por lluvias precedentes.
RO-18270 6-Jun-2006	Calle 49C Bis Sur No. 1B-18 Este.	Se realizó la visita técnica a los predios localizados en la Calle 49B Bis Sur No 2B-18 Este, Calle 49C Bis Sur No.1B-38 Este, Calle 49C Bis Sur No.1B-18 Este, Calle 49B Bis Sur No.2-52 Este y Calle 49C Bis Sur No.1B-28 Este del barrio Palermo Sur, con el fin de determinar la condición de amenaza de los predios citados. De acuerdo con la visita adelantada se concluyó y recomendó entre otras cosas: - Los procesos de inestabilidad que se desarrollan en la parte inferior de la ladera son poco profundos y no comprometen la roca sobre la que se encuentran emplazadas las viviendas; por lo tanto la habitabilidad de las mismas no está comprometida en el mediano plazo. - Los daños producidos por las deficiencias constructivas no comprometen la habitabilidad de las viviendas en el corto plazo; sin embargo, se recomienda a los responsables de los predios evaluados implementar las medidas necesarias para la estabilización de los muros de contención ubicados en la parte posterior de los predios, así como las obras complementarias para el manejo de las aguas de escorrentía e infiltración que correspondan a las viviendas.
RO – 22051 21-Nov-2006	Transversal 1 No. 49 B 95 Sur	Se presentó el desprendimiento de suelo residual, con volumen aproximado de 8m³, en un talud de corte entre el predio de la Transversal 1 # 49B – 95 Sur y la zona verde aledaña al costado sur, el cual fue hecho muy posiblemente para el emplazamiento de la vivienda de la referencia, que cuenta con un muro de contención en concreto, no obstante, el material se desprendió desde la parte alta del talud, por encima del nivel del muro de contención existente y se depositó contra el muro sur de la vivienda, involucrando parcialmente la estructura de la misma. Las posibles causas del desprendimiento son la alta pendiente del talud de corte, la falta de estructura de contención y protección geotécnica del talud hasta una altura adecuada y la saturación del talud por el inadecuado manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial. En el sector no se observaron procesos de remoción en masa activos de carácter general.

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI – 3045 7-Dic-2006	Calle 49C Sur – Carrera 1 A Este	El sector comprendido entre la Calle 49 C Sur a Calle 50 Sur y la Carrera 1A Este a 1BA Este del barrio Palermo Sur, se encuentra en una zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa. Con base en las observaciones realizadas durante la visita, se pudo establecer que no se presentan evidencias de fenómenos de remoción en masa activos o procesos locales de inestabilidad. De igual forma no se presentan problemas estructurales que puedan comprometer la estabilidad y/o habitabilidad de las viviendas en el mediano plazo.
CT – 4875 21-Jun-2007	Desarrollo San Marcos II	Este concepto técnico de amenaza y riesgo fue emitido para el desarrollo SAN MARCOS II que aunque se encuentran fuera del perímetro del desarrollo cuenta con información básica que sirve de soporte para la elaboración del presente concepto. En el concepto se le asigna una categoría de amenaza y riesgo medio al desarrollo San Marcos II, y se considera factible continuar con el proceso de legalización.
CT-4980 13-Sep-2007	Desarrollo Los Arrayanes	Este concepto técnico de amenaza y riesgo fue emitido para el desarrollo LOS ARRAYANES que aunque se encuentran fuera del perímetro del desarrollo cuentan con información básica que sirve de soporte para la elaboración del presente concepto. En el concepto se le asigna una categoría de amenaza y riesgo medio al desarrollo Los Arrayanes, y se considera factible continuar con el proceso de legalización.

En conclusión los problemas reportados en los sectores aledaños al desarrollo **Palermo Alto**, corresponden con procesos locales de inestabilidad asociados al mal manejo de aguas lluvias y servidas y la realización de cortes para emplazamientos de las viviendas de forma no técnica y no se encuentran asociados a procesos de remoción en masa generalizados. Por otra parte, los fenómenos de inestabilidad identificados en el Parque La Marqueza, corresponden a deslizamientos de tipo rotacional sobre suelos residuales y algunos movimientos de reptación y están asociados a la saturación de los materiales que conforman la ladera y a sus propiedades geomecánicas.

En la Tabla No. 3 se presenta la relación del predio reasentado en el marco de los informes citados anteriormente (Tabla No. 2), así como el estado del proceso.

Tabla No. 3. Predio incluido en el "Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable", de acuerdo con los informes técnicos emitidos para el desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

No.	Documento de Soporte	Dirección	Nomenclatura del presente concepto SDP		Estado del Proceso
			Manzana	Predio	
1	DI-938	Calle 49 Bis Sur No.2 -46 Este	48	23	Terminado

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

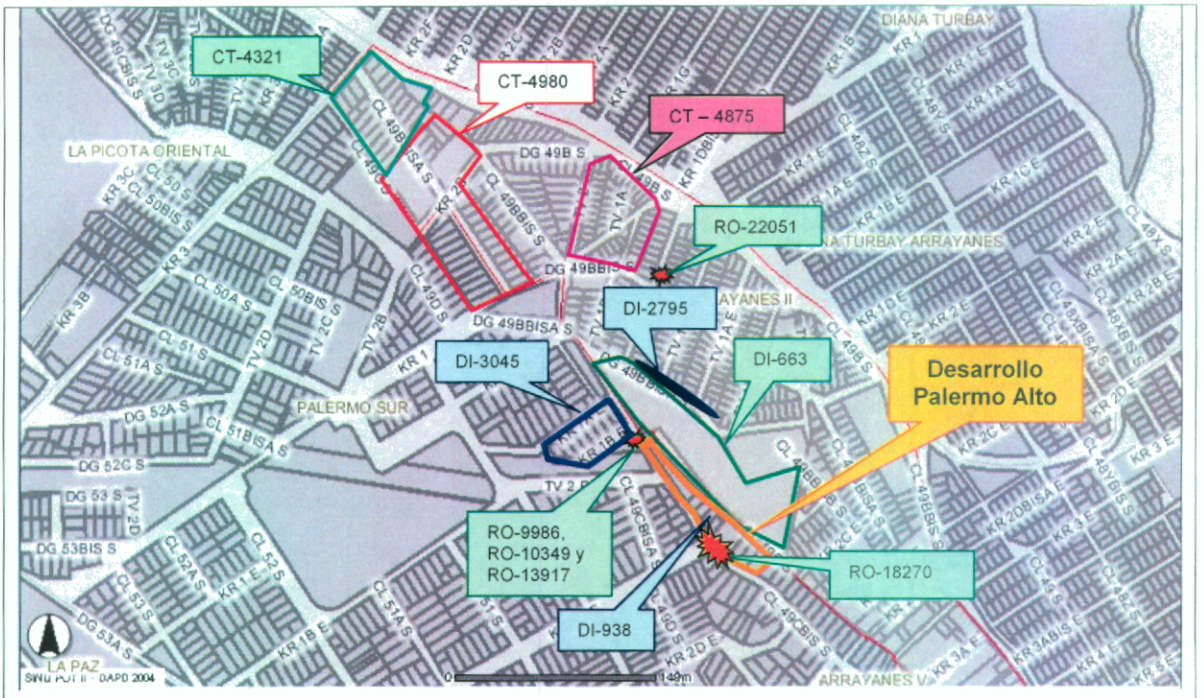


Figura 2. Localización de informes técnicos y respuestas oficiales realizados por la DPAE para el desarrollo **Palermo Alto** y sectores aledaños.

Finalmente, se revisó la base de datos de obras ejecutadas por la DPAE encontrando que se ha realizado el contrato que se describe a continuación en la Tabla No. 4.

Tabla No. 4. Contrato ejecutado en el límite nororiente del desarrollo **Palermo Alto**

No. Contrato	Descripción
COP-377-99	Se contrató por parte del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE, la construcción de cunetas, drenes, filtros, desagües y perfilado del talud, con Juan Hernando Mójica, con el fin de mejorar las condiciones de estabilidad del talud ubicado en la Diagonal 49 B Bis A Sur entre Transversales 1 B Este y 1 C Este, barrio La Marqueza

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para la evaluación de la amenaza se tomó como referencia la zonificación de amenaza por remoción en masa, establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial – POT de Bogotá (ver antecedentes); 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, 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

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

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.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza con base en el 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, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa. En especial se consideró la información proporcionada en éstos, de acuerdo con la cual se establece que en la zona adyacente al desarrollo no se presentan fenómenos de remoción en masa excepto procesos puntuales de inestabilidad en el parque La Marqueza y un movimiento local en el predio localizado en la Tv 1 No 49 B 95 Sur originado por la alta pendiente del talud de corte adyacente, y la falta de una estructura de contención hasta una altura adecuada y el mal manejo de aguas lluvias.

- 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

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

como la 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.

Con base en el 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 desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El desarrollo **Palermo Alto**, describe un polígono irregular en dirección noroccidente-suroriente de pendiente moderada a alta hacia el costado nororiente del desarrollo.

El desarrollo tiene exclusivamente un uso residencial; de acuerdo con la cartografía de la UAECD hacen parte de éste 1 manzana. La mayoría de viviendas están construidas en mampostería sin confinamiento estructural y con regulares condiciones desde el punto de vista estructural.

El desarrollo **Palermo Alto** cuenta con 15 predios, de los cuales se encuentran construidos 12, que corresponde con el 80% del total de predios, y las viviendas corresponden con unidades residenciales de uno (34%), dos (20%), tres (13%) y cuatro (13%) pisos. Los tres restantes corresponden con dos predios no construidos y con un predio que se encuentra demolido y que fue objeto del programa de reasentamiento.

El desarrollo cuenta con una única vía que corresponde con la Calle 49 C Bis Sur que sirve de acceso vehicular y peatonal a todos los predios, ésta se encuentra pavimentada y limita el desarrollo en su costado noroccidental y suroriental.

4.2.2 Geología

El área donde se ubica el desarrollo Palermo Alto, desde el punto de vista litológico, de acuerdo con el estudio de Ingeocim (1998) [1] y la verificación de campo, está conformada por una sucesión sedimentaria correspondiente con las rocas de la Formación La Regadera Conjunto Superior, suelos residuales y depósitos cuaternarios recientes.

Las rocas de la Formación La Regadera Conjunto Superior, se encuentran constituidas por areniscas friables de grano fino a conglomerático, de composición cuarzofeldespática predominantemente, de color crema a gris claro, con estratificación cruzada e

[1] Tomado del Estudio Geológico del estudio "Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C."

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

intercalaciones de arcillolitas de colores gris oscuro y rojizos al estar alteradas, blandas y altamente plásticas.

Según el diagnóstico DI-663, debido a las características geomecánicas de las rocas aflorantes en la zona de estudio y a los procesos de meteorización en el área, se han desarrollado espesores de suelo residual del orden de 3 metros, con predominancia de material arenoso. Igualmente, en dicho diagnóstico se indica que la Formación La Regadera Conjunto Superior, presenta un rumbo N5ºW y buzamiento hacia el occidente en forma subhorizontal asociado a la presencia de un eje sinclinal menor. La zona está muy próxima, entre 500 m y 700 m, a las Fallas de La Fiscala y Yerbabuena, de acuerdo con el Mapa Geológico de Santa Fe de Bogotá elaborado por el Ingeominas.



Fotografía No. 1. Aspecto de la vía principal del desarrollo – Calle 49 B Bis A Sur.

4.2.3 Geomorfología

De acuerdo con el "Mapa geomorfológico de las Localidades Rafael Uribe Uribe y San Cristóbal" del estudio "Zonificación de Riesgo inestabilidad del terreno para diferentes localidades de Santa Fe de Bogotá" el desarrollo **Palermo Alto** pertenece a las siguientes unidades geomorfológicos:

- **Unidad Depositacional en Laderas de Acumulación (VA):** Corresponde a laderas agradacionales formadas por la acumulación de materiales producto de la acumulación de materiales heterogéneos en su estructura y composición.

- **Terrenos Ondulados (IIB):** Geoformas provenientes de la denudación de antiguas llanuras agradacionales o aplanamiento diferencial de montañas y colinas, con rangos de pendiente variables que dependen de las ondulaciones existentes.

Es importante mencionar que de manera local, en el talud ubicado en el costado nororiental del desarrollo se presentan evidencias de procesos morfodinámicos activos que estén generando problemas de inestabilidad del terreno.

4.2.4 Clima

De acuerdo con el estudio de Ingeocim Ltda. (1998), en la zona donde se ubica el desarrollo Palermo Alto se presenta un clima húmedo de tipo bimodal con dos períodos lluviosos entre los meses de abril – mayo y octubre – noviembre. La temperatura varía entre 13°C y 14°C, y la precipitación media anual varía entre 1000 y 1200mm.

4.2.5 Hidrografía e Hidrología

Hidrográficamente, el desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se encuentra sobre la cuenca del río Tunjuelo, específicamente en la vertiente izquierda (sur) de la subcuenca de la Quebrada Chiguaza.

La subcuenca de la quebrada Chiguaza tiene un patrón de drenaje subparalelo a dendrítico y una pendiente promedio de 16°, tiene un recorrido de 10 Km, que debido a la alta pendiente de la quebrada y sus afluentes su comportamiento es típicamente torrencial lo que puede implicar altas velocidades y alto poder erosivo.

4.2.6 Lluvias y Análisis hidrológico

En el estudio realizado por la firma Ingeocim (1998), se determinó la lluvia crítica para varias estaciones. La estación Santa Lucía que se encuentra localizada en la localidad de Rafael Uribe Uribe y sirvió para obtener los datos del área, tiene una precipitación crítica de 215 mm y un período de retorno de 25 años[2].

4.2.7 Factor Antrópico

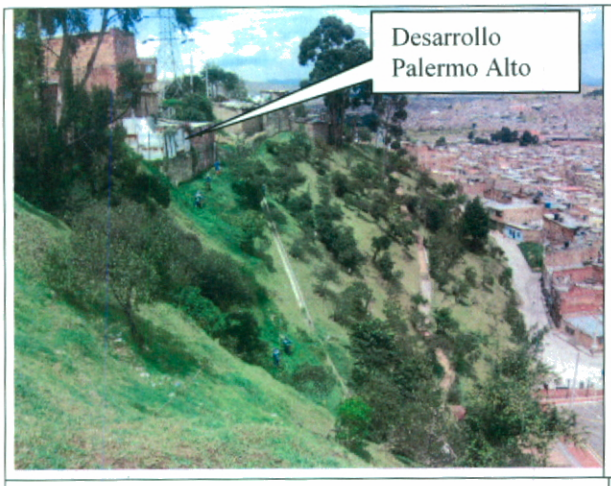
La intervención antrópica en el sector se asocia a las actividades de urbanismo que han ocasionado algunos problemas de inestabilidad en el terreno, asociados a la práctica de cortes y rellenos en zona de ladera sin especificaciones técnicas adecuadas para el emplazamiento de algunas viviendas, así como al manejo deficiente de las aguas de servidas y de escorrentía.

[2] Tomado del numeral 7.2.1 del aparte de Hidrología estudio "Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.". (Ingeocim-1998)

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

4.2.8 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo es urbano, correspondiendo a un sector consolidado con densidad de construcción media a alta de tipo residencial y con presencia de vías pavimentadas donde la pendiente natural del terreno favorece el drenaje del agua de escorrentía.



Fotografía No. 2. Aspecto de la ladera localizada en el costado nororiental del desarrollo Palermo Alto, en el cual se aprecia la pendiente alta, en la parte alta del talud se ubica el desarrollo Palermo Alto.



Fotografía No. 3. Muros en gaviones ubicados en la parte baja de la ladera ya citada, en la que son evidentes los procesos de inestabilidad, obsérvese la pérdida de verticalidad de los gaviones del sector oriental.

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

De acuerdo con la metodología descrita en el numeral 4.1, la revisión de los antecedentes citados y el reconocimiento de campo, se obtuvo la siguiente zonificación, la cual se presenta en el Anexo 1. Mapa de Zonificación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa del desarrollo **Palermo Alto** de la Localidad de Rafael Uribe Uribe.

4.3.1 Zonas de Amenaza Alta por FRM

Corresponden a los siguientes sectores, tal como se describen a continuación en la Tabla No. 5.

Tabla No.5. Sectores en amenaza alta en el desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
48	14, 15, 16A, 16B, 17, 18, 19, 20D y 22	Predios ubicados en la parte superior de una ladera de pendiente alta (localizada en el costado suroccidental del parque del barrio La Marqueza), litológicamente conformada por suelos residuales, localmente se presentan rellenos antrópicos de espesor variado, dispuestos discordantemente sobre rocas arenosas y arcillosas de la Formación La Regadera Conjunto Superior, con alta susceptibilidad a la generación de problemas de inestabilidad, generados principalmente por el mal manejo de las aguas servidas y de escorrentía. En el pasado en este sector se han presentado movimientos de reptación sobre materiales arcillosos y deslizamientos de tipo rotacional por degradación de las rocas de la Formación La Regadera Conjunto Superior. En el sector central de la ladera, donde existe una depresión general del terreno, se presentan zonas saturadas con reptamiento y las fugas de aguas servidas del sistema de alcantarillado artesanal principalmente de los predios 14, 15, 16A y 16B del desarrollo Palermo Alto, hace que discurran esta agua sobre la ladera saturándola.
	23	Predio al que se le definió una condición de alto riesgo no mitigable y por ende de alta amenaza por fenómenos de remoción en masa en el DI-938.

4.3.2 Zona de Amenaza Media por FRM:

Corresponde con el siguiente sector, tal como se describe a continuación en la Tabla No. 6.

Tabla No.6. Sector en amenaza media en el desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe

MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
48	12, 13, 20A, 20B y 20C	Predios ubicados en la parte superior de una ladera de pendiente alta, conformada sobre una secuencia de areniscas y arcillolitas de la Formación La Regadera Conjunto Superior, localmente existen suelos residuales y rellenos, en la cual no se observan evidencias de fenómenos de remoción en masa activos, con aceptables condiciones de estabilidad y con una susceptibilidad media al desarrollo de fenómenos de inestabilidad.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

El análisis de 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[3] (Tabla No. 7.) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 8.

Tabla No. 7. 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.

[3] 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.

En las Figuras 3 y 4 se presenta la distribución por número de piso y por tipología de los 15 predios que conforman el desarrollo **Palermo Alto**.

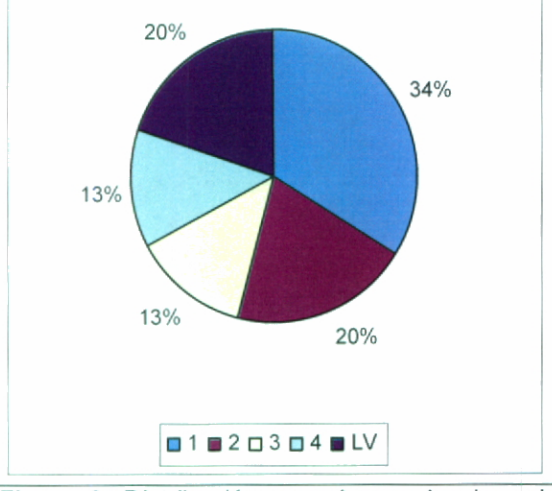


Figura 3: Distribución por número de pisos de las viviendas del desarrollo **Palermo Alto.**

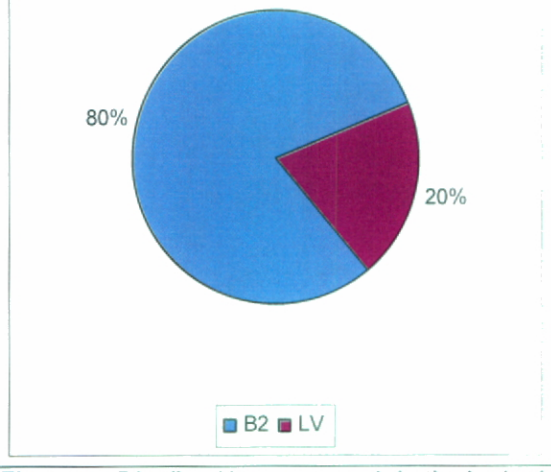


Figura 4: Distribución porcentual de tipología de viviendas del desarrollo **Palermo Alto.**

Considerando la clasificación propuesta en la Tabla No. 4 y la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó que la totalidad de las viviendas presentan calidad de construcción regular (80%).





Fotografías No. 4 y No. 5. Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo, que se caracteriza por viviendas en mampostería sin confinamiento estructural, con condiciones estructurales regulares.

Tabla No. 8. 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 Arriostramiento 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 en el desarrollo **Palermo Alto**, las solicitaciones que se presentan son primordialmente por desplazamientos laterales.

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. 9.

Tabla No. 9. 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

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Teniendo en cuenta la clasificación de daños de la Tabla No. 9, se asociaron los posibles daños ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla No. 10 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No. 11 se presenta la matriz de daño.

Tabla No. 10. 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).
DV: Desplazamientos verticales instantáneos.
Vb: Volumen del bloque.

Tabla No. 11. 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

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla No. 11 se tiene que en el desarrollo **Palermo Alto** se pueden presentar deslizamientos o flujos de velocidad lenta.

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.12 se relaciona el Índice de vulnerabilidad física con los niveles de daño.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

Tabla No. 12. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de INGEOCIM,1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo
Bajo	0.05	0.35
Medio	0.35	0.65
Alto	0.65	1.00

La vulnerabilidad se categoriza de acuerdo con el valor del IVF, 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).

CATEGORÍA VULNERABILIDAD	CRITERIO
ALTA	IVF total > 0.65
MEDIA	0.35 ≤ IVF total < 0.65
BAJA	IVF total < 0.35

5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con la Tabla No. 11 y considerando que las viviendas desarrollo **Palermo Alto** presentan tipología B2, se tiene que se pueden presentar niveles de daño con categorías de medio y alto, que implican valores del IVF mayores a 0.35 y por lo tanto categorías de vulnerabilidad de media y alta.

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.

6.1 CRITERIOS EMPLEADOS

Para expresar el riesgo global a definir (IRG), 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≤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%

El predio no construido no presenta calificación de riesgo debido a que no presenta elementos expuestos para su evaluación (vivienda).

6.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO

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, la calificación y zonificación de riesgo corresponde a los predios construidos. De igual forma es importante anotar, que una vez evaluada la amenaza y vulnerabilidad; se obtiene que los principales escenarios de riesgo alto coinciden con las zonas de amenaza alta y de condiciones altas de vulnerabilidad, correspondiendo con la siguiente zonificación, la cual se presenta en el Anexo 2. Mapa de Zonificación de Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa.

6.2.1 Zonas de Riesgo Alto por FRM

- Zona en Riesgo Alto No Mitigable

Corresponde con los predios a los que se les definió una condición de Riesgo Alto No Mitigable y se relacionan a continuación en la Tabla No. 15:

Tabla No.15. Predios en Riesgo Alto No Mitigable en el desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe

MANZANA	PREDIOS
48	14, 15, 16A, 16B, 18, 19, 22 y 23

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

6.2.2 Zona de Riesgo Medio

Corresponde a los predios que se relacionan a continuación en la Tabla No. 16:

Tabla No.16. Predios en Riesgo Medio en el desarrollo **Palermo Alto** de la localidad de Rafael Uribe Uribe

MANZANA	PREDIOS
48	12, 13, 20A, 20B y 20C

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo **Palermo Alto** 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 desarrollo, se encuentran en riesgo medio y alto por fenómenos de remoción en masa (ANEXO 2).

- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible continuar con el proceso de legalización para los predios del desarrollo Palermo Alto, a los que se les definió amenaza media y/o riesgo medio por fenómenos de remoción en masa y se recomienda excluir del proceso aquellos predios con amenaza alta y/o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa. Los predios que se listan en la Tabla No. 17 corresponden a los predios con restricción de uso por encontrarse ubicados en zonas de amenaza alta por FRM, que en el momento no presentan condición de riesgo alto por no estar construidos y por su estado actual su uso urbano, debe quedar condicionado a las recomendaciones específicas indicadas a continuación:

Tabla No. 17. Predios con restricción de uso del suelo por encontrarse en la Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa - FRM

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
48	17 y 20D	No urbanizar y destinar toda la zona como suelo de protección por riesgo.

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

- Por amenaza o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece un condicionamiento y/o restricción al uso del suelo y para propósito del proceso de legalización se discriminan ambas condiciones; no obstante, los predios incluidos en alto riesgo, aunque también corresponden a predios en amenaza alta, sólo se incluyeron dentro de la categoría de riesgo debido a que esta condiciones son excluyentes dentro de dicho proceso.

  Por tal razón dentro de la categoría de Riesgo Alto No Mitigable se encuentran los siguientes predios, para los que se deben tener en cuenta las recomendaciones específicas indicadas a continuación en la Tabla No. 18.

Tabla No. 18. Predios que se encuentran ubicados en la Zona de Riesgo Alto No Mitigable por Fenómenos de Remoción en Masa - FRM

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
48	14; 15, 16A, 16B, 18, 19 y 22	Incluir y definir su prioridad en el programa de reasentamiento de familias en zonas de alto riesgo no mitigable y destinar como suelo de protección por riesgo.
	23	El predio culminó el proceso de reasentamiento, por lo que se recomienda destinar como suelo de protección por riesgo.

- Una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias ubicadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, 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.

- Se recomienda para la ladera del costado suroccidental del parque del barrio La Marqueza que limita al nororiente con el desarrollo Palermo Alto y que corresponde con la zona donde se adelantó la implementación de las medidas de mitigación contratadas por el FOPAE, se realice el monitoreo o seguimiento, con el fin de verificar su estabilidad y adecuado comportamiento y se lleve a cabo si es el caso, el mantenimiento de las mismas, garantizando de esta manera su funcionalidad con el fin de evitar que se modifiquen y deterioren las condiciones físicas de la zona, lo que

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

se traduce en un cambio en la condición de amenaza y por ende del riesgo.

- Para los predios en riesgo medio, cada propietario de las viviendas o infraestructura construida, debe evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de habitabilidad y llevar las edificaciones construidas al cumplimiento de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Decreto 33 de 1998).

- 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 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.

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

9. ANEXOS

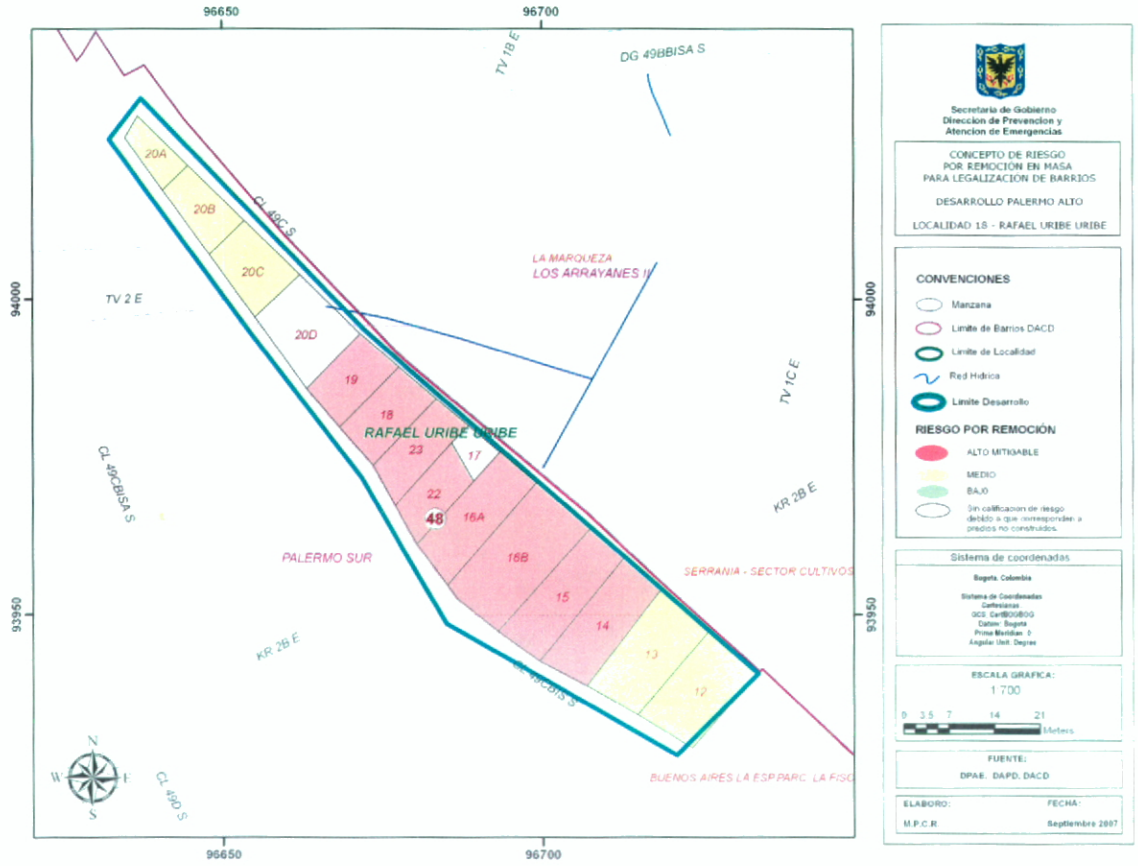
Plano de loteo del desarrollo **Palermo Alto** (Localidad de Rafael Uribe Uribe) a escala 1:700 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa.

Elaboró	**NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO** Geóloga – Grupo Conceptos Técnicos M. P. 1530 CPG	
Revisó	**CÉSAR FERNANDO PEÑA PINZÓN** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

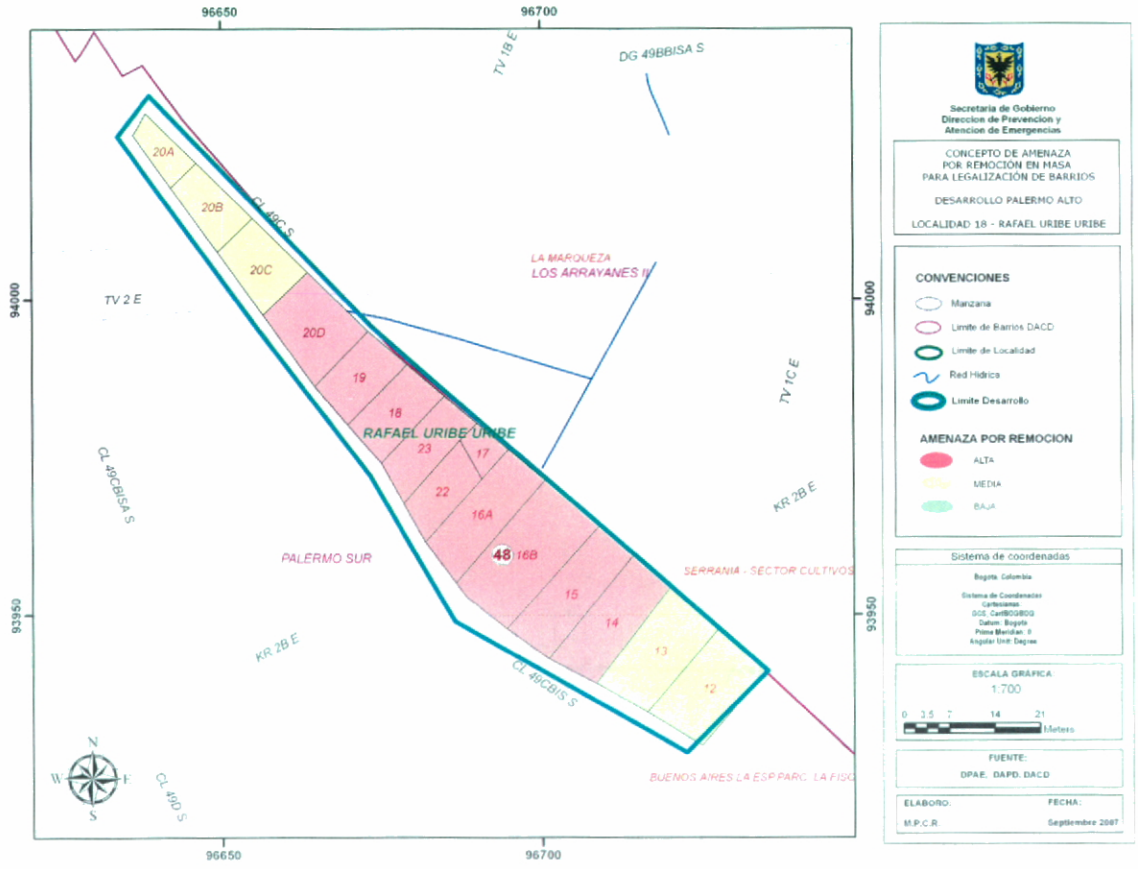
MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO PALERMO ALTO



Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO PALERMO ALTO



Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 N° 77B-09 Interior 11 PBX 4292801 Fax 4109014
Web www.fopae.gov.co. E-mail: fopae@fopae.gov.co