



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO No. 5062

1. GENERALIDADES

ENTIDAD SOLICITANTE: Secretaria Distrital del Hábitat
LOCALIDAD: 18 – Rafael Uribe Uribe
BARRIO: EL MIRADOR II
UPZ: 54 – Marruecos
ÁREA (Ha): 0.71
FECHA DE EMISIÓN: 25 de octubre 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 Secretaría 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 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 El Mirador II se localiza en el sector central de la localidad de Rafael Uribe Uribe la cual se encuentra ubicada en el extremo sur de Bogotá. A este desarrollo se accede a través de la Avenida Caracas por la cual, a la altura de la Carrera 10 se toma al oriente hasta llegar a la intersección de la Calle 48L Bis A Sur con Transversal 5U, una vez allí se ingresa al desarrollo por su costado suroriental. El desarrollo El Mirador II se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	95.672	a	95.792
Este:	95.704	a	95.840

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte y Sur: Desarrollo Molinos del Sur
Oriente: Transversal 5U que lo separa del desarrollo Callejón de Santa Bárbara
Occidente: Transversal 5W que lo separa de predios del sector catastral Molinos del Sur.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo El Mirador II 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 El Mirador II incluye 5 manzanas y un total de 32 predios; sin embargo, durante las observaciones realizadas en el terreno, se identificó un (1) predio adicional, el cual se georeferencia 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 del predio y no puede ser considerada como una fuente precisa de la información predial del desarrollo. En la Tabla No. 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 El Mirador II

UAECD			
Nomenclatura del presente concepto			
Manzana	Lote	Manzana	Lote
1	8	80	1
	9		2
	10 En el predio se encuentra una vivienda (10A) y un predio no construido (10B) no cartografiado por SDHT		3
	11		4
	12		5
	13		6
	14		1
	14		2
78	15	90	3
	16	92	4
	17		1
	18		2
	19		3
	20		4
	21		5
	22	6	

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.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta, se empleó 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 Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE 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 **El Mirador II** de la localidad Rafael Uribe Uribe, corresponde con una zona de amenaza media por fenómenos de remoción en masa (Figura 1)

Del mismo modo, como fuente secundaria de consulta se empleó el "*Estudio de riesgo por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de obras de estabilización del antiguo escarpe de explotación del barrio Callejón de Santa Bárbara*", de la Localidad de Rafael Uribe Uribe, en la ciudad de Bogotá, D.C., realizado por la firma Ingeniería y Geotecnia Ltda. – Ingenieros Consultores para el FOPAE en el año 2000, mediante contrato de consultoría No. CCS-526 de 1999; este estudio define las condiciones de amenaza y riesgo para el área mostrada en la Figura 1; de igual modo, se presenta el planteamiento conceptual de las obras de mitigación adecuadas, para las condiciones de amenaza y riesgo identificadas.

Una vez revisado el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá – SIRE, se encontró que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE no ha emitido documentos técnicos relacionados directamente con el desarrollo **El Mirador II**; no obstante para los sectores aledaños se encontró que esta entidad ha realizado actividades como visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido diversos documentos 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 en la Tabla No. 2 y se referencia en la Figura 1 del presente concepto.

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como referencia la evaluación establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT (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.



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI - 2230 2/Nov/2004	Diagonal 48 P Sur No. 5N-23	Se presentó el desprendimiento de suelo proveniente de un talud subvertical de aproximadamente 6m de altura en arcillolitas y areniscas con alto grado de meteorización, afectando parcialmente la vivienda ubicada en la base del talud, por lo anterior se recomendó entre otros aspectos: -Restringir el uso de la parte posterior del predio ubicado en la Diagonal 48 P Sur No. 6N-23. -La implementación de medidas para la estabilización del talud adyacente a la vivienda.
CT-5045 23/Oct/2007	El Mirador I	Para este desarrollo ubicado al sur de El Mirador II se emitió el concepto técnico para el programa de legalización de barrios, en el cual se hace una descripción de los aspectos geológicos, geomorfológicos, uso del suelo, geotecnia, factor antrópico e hidrológicos y se presenta la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por fenómenos de remoción en masa, donde se estableció que se presentan predios en amenaza media y alta y riesgo medio y alto y se definieron las recomendaciones pertinentes.
CT-4985 2/Nov/2007	Callejón de Santa Bárbara	Para este desarrollo ubicado al nororiente de El Mirador II se emitió el concepto técnico para el programa de legalización de barrios, en el cual se hace una descripción de los aspectos geológicos, geomorfológicos, uso del suelo, geotecnia, factor antrópico e hidrológicos y se presenta la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por fenómenos de remoción en masa, donde se estableció que se presentan predios en amenaza media y alta y riesgo medio y alto y se definieron las recomendaciones pertinentes.

El citado Plano Normativo del POT, se fundamenta 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:



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

- 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.

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 antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.

- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- Se consultó la información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación o reactivación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo **El Mirador II** de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

4.2.1 Marco Físico del Sector

El desarrollo **El Mirador II**, describe un polígono en forma irregular, con pendientes del terreno bajas y medias.

El desarrollo tiene uso residencial y comercial, de acuerdo con la cartografía de la UAECB hacen parte de éste 5 manzanas; de los 33 predios que conforman el desarrollo, 32 predios se encuentran construidos con viviendas de 1, 2, 3 y 4 pisos con condiciones estructurales regulares a buenas; finalmente, de acuerdo con información proporcionada por la comunidad el desarrollo cuenta con todos los servicios públicos domiciliarios (energía, acueducto, alcantarillado y gas natural).

La vía de acceso Transversal 5U se encuentra parcialmente pavimentada; no obstante, las vías internas se hallan sin pavimentar y carecen de estructuras para el manejo del agua de escorrentía, lo que favorece el desarrollo de procesos de erosión laminar, principalmente en aquellas vías que presentan una pendiente media.

4.2.2 Geología

El área donde se ubica el desarrollo **El Mirador II** se encuentra localizada sobre el flanco oriental del Sinclinal de Usme, principal estructura geológica del área. Desde el punto de



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

vista litológico, de acuerdo con el estudio de Ingeocim (1998)¹, está conformada por una secuencia sedimentaria compuesta principalmente por suelos de la sabana, sedimentos de la Formación Tilatá, rocas de la Formación La Regadera Conjunto Superior, suelos residuales y depósitos cuaternarios recientes que incluyen rellenos de origen antrópico.

La Formación Tilatá de origen lacustre, consta de arcillas y arenas arcillosas de color blanco, turbas y niveles guijarrosos, en contacto discordante con las rocas de la Formación La Regadera Conjunto Superior.

La Formación Regadera Conjunto Superior se encuentra constituida por areniscas friables de grano fino a conglomerático, de composición cuarzofeldespática predominantemente, de color crema a gris claro, con estratificación cruzada e intercalaciones de arcillolitas de colores gris oscuro y rojizos al estar alteradas, blandas y altamente plásticas.

4.2.3 Geomorfología

De acuerdo con el "Mapa geomorfológico de las Localidades Rafael Uribe Uribe y San Cristóbal" del estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades de Santa Fe de Bogotá" el desarrollo **El Mirador II** presenta las siguientes unidades geomorfológicas:

Superficies de Aplanamiento o Peneplanicie: Presenta relieve colinado de control estructural, corresponde con terrenos con pendientes regulares y rectas hasta de 14°, los procesos morfodinámicos que se pueden desarrollar son deslizamientos, erosión laminar y erosión en surcos.

Laderas de Piedemonte Degradadas: Corresponde con laderas erosionales de depósitos poco consolidados, presenta cimas redondeadas de pendientes irregulares y drenaje dendrítico muy denso, se pueden presentar procesos morfodinámicos como erosión hídrica concentrada en cárcavas y surcos.

4.2.4 Clima

De acuerdo con el estudio de Ingeocim Ltda. (1998), en la zona donde se ubica el desarrollo **El Mirador II** 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 14°C y 15°C, y la precipitación media anual varía entre 1000 y 1200mm.

4.2.5 Hidrografía e Hidrología

Hidrográficamente, el desarrollo **El Mirador II** de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se encuentra sobre la cuenca del río Tunjuelo, específicamente en la vertiente derecha (norte)

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."



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

de la subcuenca de la Quebrada Chiguaza o La Pichosa.

La subcuenca de la quebrada Chiguaza tiene un patrón de drenaje subparalelo a dendrítico y una pendiente promedio de 16°, tiene un recorrido de 10Km, 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 hidrológico²

De acuerdo con el estudio de Ingeniería y Geotecnia Ltda. (2000), según los datos proporcionados por la estación la Picota, la precipitación media mensual multianual es de 47mm, con un máximo mensual multianual en octubre (74mm) y un mínimo mensual multianual en enero (22mm).

4.2.7 Factor Antrópico

La intervención antrópica en el sector se asocia a las actividades de urbanismo, asociadas a la práctica de cortes y rellenos en zonas de pendiente baja a media, aunque en sectores aledaños se adelantaron actividades de extracción minera.

4.2.8 Uso y Cobertura Vegetal

El uso actual del suelo es urbano, correspondiendo a un sector consolidado con densidad de construcción alta de tipo principalmente residencial, las vías al interior se encuentran sin estructura de pavimento y la vía de acceso (Transversal 5U) esta parcialmente pavimentada.



Fotografías No. 1 y No. 2 Aspecto de las vías sin pavimentar dentro del desarrollo El Mirador II. Diagonal 48 L Bis A Sur y Transversal 5W respectivamente.

² Tomado del numeral 5.5.2. Información hidroclimática – Precipitación media mensual del estudio realizado por la firma Ingeniería y Geotecnia Ltda (2000)



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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

Considerando la metodología descrita en el numeral 4.1 se realiza la siguiente categorización de amenaza para los predios del desarrollo El Mirador II.

Tabla No. 3. Zonas de amenaza por remoción en masa, en el desarrollo El Mirador II

ZONA	MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Zona de Amenaza Alta	1	10B	<p>Predio localizado en la base de un talud de aproximadamente 10m de altura. La zona es conformada geológicamente por una secuencia de arcillas y arenas arcillosas de la Formación Tilatá, suprayacida puntualmente por suelos residuales y rellenos antrópicos de espesor variado.</p>
			<p>La zona es potencialmente susceptible a presentar fenómenos de remoción en masa tales como: flujos de tierra, caída de bloques y desprendimientos de material, debido a la inclinación del talud y a la ausencia de obras de drenaje para captar el agua de escorrentía y al manejo inadecuado de las aguas servidas.</p> <p>Adicionalmente, algunos sectores carecen de cobertura vegetal, que facilitan el desarrollo de procesos de erosión superficial laminar que pueden avanzar a la formación de pequeños surcos.</p>
Zona de Amenaza Media	1	8, 9, 10A y 11 a 14	<p>Predios ubicados en una zona de pendiente baja, conformada sobre una secuencia de arcillas y arenas arcillosas de la Formación Tilatá, en la cual no se observan evidencias de fenómenos de remoción en masa activos o potenciales, con aceptables condiciones de estabilidad y con una susceptibilidad media al desarrollo de fenómenos de inestabilidad.</p>
	78	14 a 22	<p>Corresponde con predios ubicados sobre una ladera de pendiente media a baja, conformada principalmente por areniscas y arcillolitas de la Formación Regadera Conjunto Superior, localmente se aprecia el desarrollo de suelos residuales y la disposición de rellenos antrópicos de espesor variado con aceptables condiciones de estabilidad, con una susceptibilidad media al desarrollo de fenómenos de inestabilidad, aunque actualmente, sin procesos activos.</p>
	80	1 a 6	
	90	1 a 4	
92	1 a 6	<p>Sobre algunas vías, se han generado procesos de erosión laminar incipiente, la cual podría avanzar localmente a pequeños surcos donde la pendiente de la ladera es media.</p>	



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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 sollicitación 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 sollicitaciones 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 Leone³ (Tabla No. 4) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 5.

Tabla No. 4. 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 con confinamiento, 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.

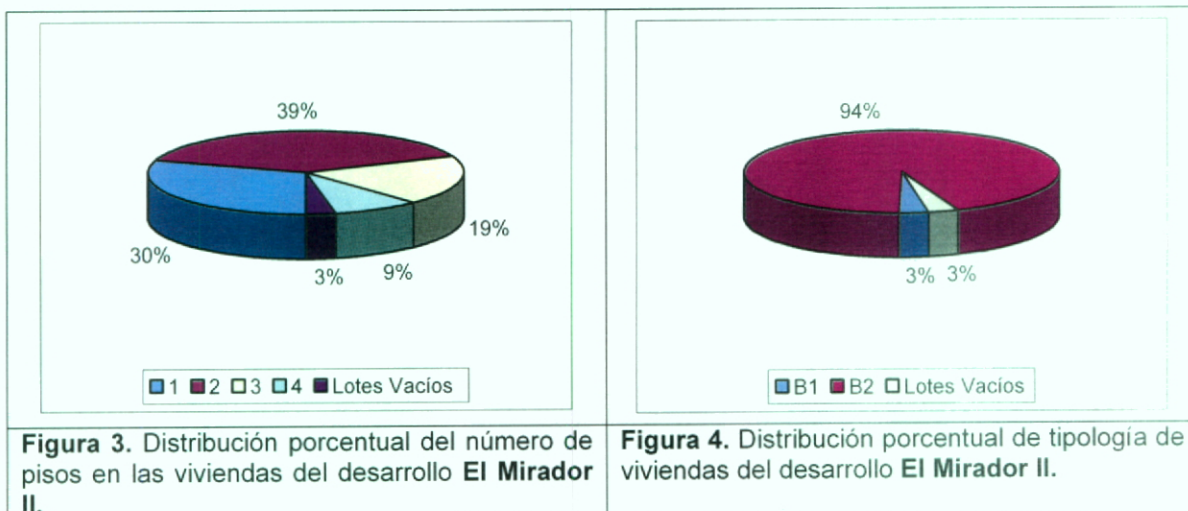


ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En las Figuras 3 y 4 se presenta la distribución por número de pisos y por tipología de los 33 predios que conforman el desarrollo **El Mirador II**.



Considerando la clasificación propuesta en la Tabla No. 4 y la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó una predominancia de viviendas con calidad regular (B2=94%) y tan sólo el 3% corresponde con viviendas de muy mala calidad constructiva. En las Fotografías No. 3 y No. 4 se pueden apreciar la tipología de las viviendas del desarrollo.

Tabla No. 5. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitud o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

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





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



Fotografías No. 3 y No. 4. Tipología predominante de las viviendas en el desarrollo El Mirador II, que se caracteriza por viviendas en mampostería sin confinamiento estructural.

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en el desarrollo **El Mirador II**, se pueden presentar solicitudes por empujes laterales; adicionalmente, en el costado suroriental del predio 10B de la manzana 1 se pueden presentar caídas de boques.

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. 6.

Tabla No. 6. 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



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Teniendo en cuenta la clasificación de daños de la Tabla No. 6, 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. 7 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No. 8 se presenta la matriz de daño.

Tabla No. 7. Criterios de Intensidad de las solicitaciones (Tomada de INGEOCIM, 1998)

Evento	Solicitud		Criterio de Intensidad
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	$V_m < m/año$
		Rápido	$V_m > m/año$
	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	$V_b < 1dm^3$
		Medio	$1dm^3 < V_b < 0,5m^3$
		Alto	$V_b > 0,5m^3$

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. 8. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitud	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



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

De acuerdo con las características de la zona y considerando los criterios de la Tabla No. 7, se tiene que en el desarrollo **El Mirador II** se pueden presentar presiones laterales con intensidades media; para esta solicitud se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas.

Es importante aclarar que las solicitudes por impactos (caídas de bloques) no afectan a ninguna de las edificaciones actualmente construidas.

En la Tabla No. 9 se relaciona el índice de vulnerabilidad física con los niveles de daño.

Tabla No. 9. 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. 10.

Tabla No. 10. 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	$0.35 \leq \text{IVF total} < 0.65$
BAJA	IVF total < 0.35

5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con la Tabla No. 8 y considerando que las viviendas del desarrollo **El Mirador II** presentan tipologías B2 y B1, se tiene que se pueden presentar niveles de daño con categoría de medio, que implican valores del IVF menores a 0.65 y por lo tanto se categorizan con una vulnerabilidad media.

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;



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

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.

La calificación y zonificación de riesgo solamente se determina para los predios construidos, en los que se encuentran elementos expuestos vulnerables (viviendas). Considerando que para los lotes construidos la categorización de amenaza y vulnerabilidad presenta valores de media; se tiene la categorización de riesgo que se señala en la Tabla No. 11.

Tabla No. 11. Zonas de Riesgo en el desarrollo El Mirador II en la localidad Rafael Uribe Uribe.

ZONA	MANZANA	PREDIOS
Zona de Riesgo Medio	1	8, 9, 10A y 11 a 14
	78	14 a 22
	80	1 a 6
	90	1 a 4
	92	1 a 6

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo **El Mirador II** de la localidad Rafael Uribe Uribe, presenta zonas 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 por fenómenos de remoción en masa (ANEXO 2).
- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAA considera factible continuar con el proceso de legalización para los predios del desarrollo **El Mirador II**, 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. La Tabla No. 12 corresponde con el predio al cual se le recomendó condicionar su uso por encontrarse ubicado en zona de amenaza alta por FRM, que en el momento no presenta condición de riesgo alto por no estar construido y por su estado actual su uso urbano, debe quedar sujeto a las recomendaciones específicas indicadas a continuación:



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

Tabla No. 12. Predio con condicionamiento de uso del suelo por encontrarse en Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
1	10B	No urbanizar el predio, hasta tanto se adelante por parte de los propietarios, las medidas de mitigación definidas a partir de un estudio detallado de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, de acuerdo con los términos de referencia emitidos por la DPAAE en cumplimiento del Artículo 141 del Decreto 190 de 2004. Dicho estudio debe evaluar de manera integral la incidencia del escarpe localizado en el costado suroriental del predio, en las condiciones de estabilidad tanto del predio mismo, como de las edificaciones localizadas en el parte superior del escarpe.

- 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 2004, (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 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



ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

anterior en algunos sectores los procesos de urbanismo enmascararan, los posibles procesos de remoción en masa.

9. ANEXOS

Mapas de zonificación de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, para el desarrollo El Mirador II (Localidad Rafael Uribe Uribe).

Elaboró	NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO Geóloga – Grupo Conceptos Técnicos M. P. 1530 CPG	
Revisó	OSCAR IVÁN CHAPARRO FAJARDO Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS Directora	

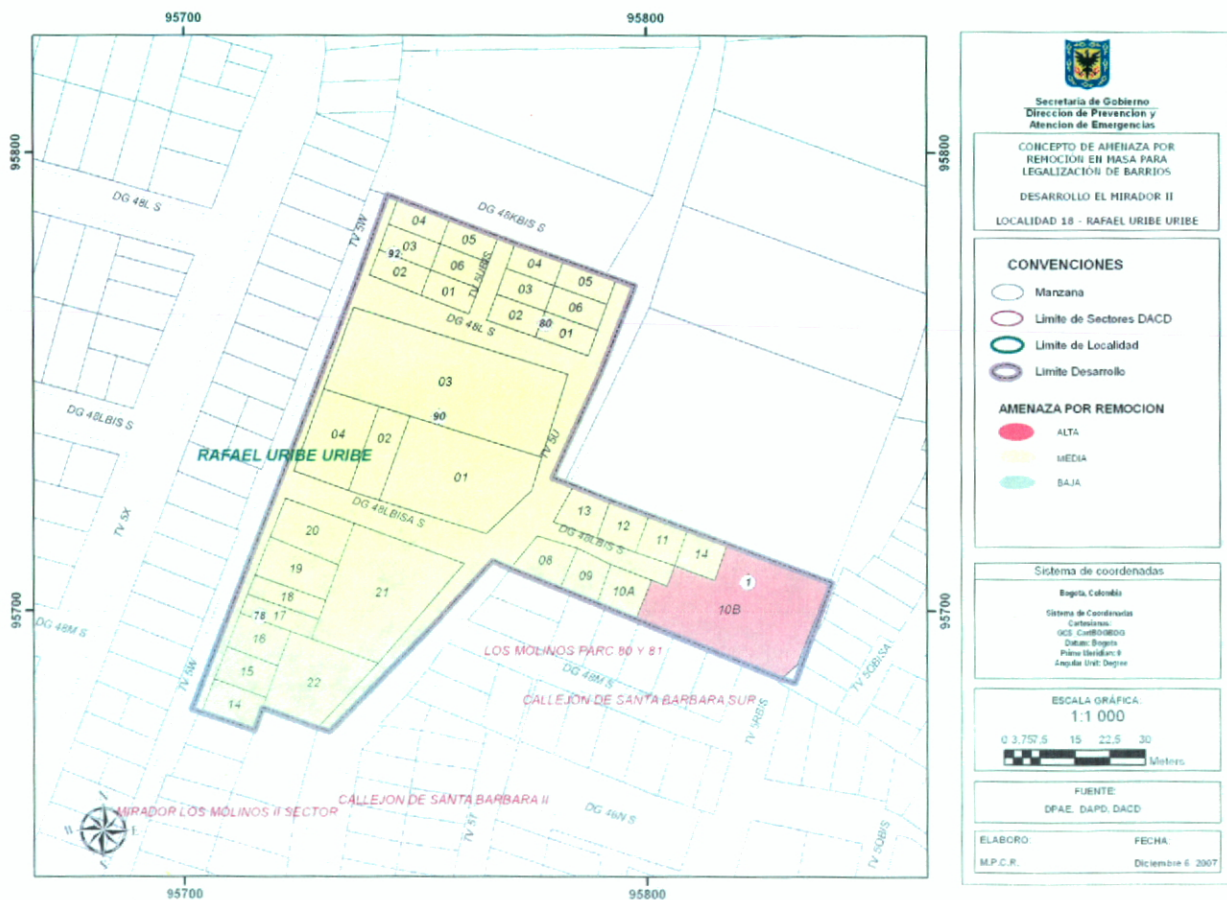


ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO EL MIRADOR II





ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

Secretaría de Gobierno

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO EL MIRADOR II

