ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TÉCNICO Nº 4244

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
LOCALIDAD:	SUBA
BARRIO:	**TABERIN II**
UPZ:	28 – El Rincón
ÁREA (Ha):	1
FECHA DE EMISIÓN:	Octubre 19 de 2005
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

El presente concepto está dirigido al Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD) para el Programa de Legalización de Barrios, como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza. Corresponde a una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La Localidad de Suba está ubicada en la parte Centro Norte del Distrito Capital y el Desarrollo Taberín II se encuentra dentro de ésta aproximadamente en la parte Sur, el ingreso es por la Avenida Ciudad de Cali tomando luego por la Carrera 91; el barrio se ubica entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Ver Figura No. 1 y Plano anexo):

Norte:	114.100	a	114.225
Este:	99.075	a	99.225

Limites: Al Norte con los barrios El Tabor y San Andrés, al Oriente con el barrio Taberín, y al Sur con los barrios La Esmeralda y Altos del Rincón.

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Taberín II (Suba) a escala 1:500 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital (DAPD), del cual se puede concluir que la distribución catastral se encuentra en estrecha relación con los predios existentes en la zona.

La base temática y metodológica corresponde a la contenida en el estudio "Zonificación

por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá", escala 1:10.000, ejecutado por la firma Ingeocim Ltda., 1998.

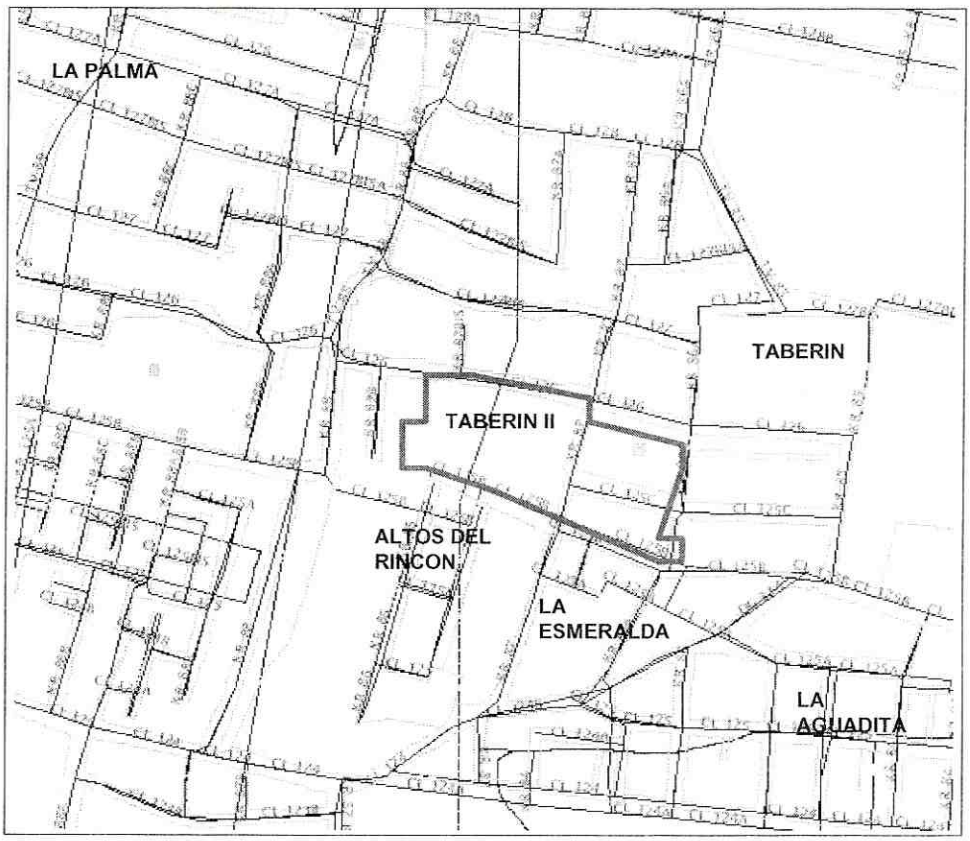


FIGURA No. 1. Plano de localización del Desarrollo Taberín II, Localidad Suba.

3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

3.1 METODOLOGÍA

Para realizar la evaluación de la amenaza se tomó como base el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, adoptado a través del Decreto 190 de 2004 (mediante el cual se compilan los Decretos 619 de 2000 y 419 de 2003), y se llevó a cabo el respectivo control de campo para ajustarlo a la escala de trabajo del presente concepto. Para la elaboración del plano mencionado se emplearon como técnicas de mapeo de la amenaza el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) y la Metodología de Taludes Naturales

(MTN) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

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

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

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

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

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

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

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

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a sufrir fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el barrio Taberín II (Suba).

3.2 PARAMETROS VERIFICADOS

3.2.1 Antecedentes

A la fecha no se cuenta con registro de ningún evento o emergencia en este barrio, ni se ha emitido ningún diagnóstico o concepto técnico del mismo por parte de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias.

3.2.2. Geología

Geología Regional

La zona de estudio hace parte del Cerro La Conejera, conformado por un anticlinal normal donde aflora el conjunto medio de la secuencia sedimentaria de edad Cretácico- Terciaria denominada Formación Guaduas, la cual está parcialmente cubierta por depósitos de origen coluvial.

El Conjunto Medio de dicha formación Consta de areniscas cuarzosas, gris claras a amarillas, de grano fino a conglomerático, moderadamente a bien seleccionadas; presenta intercalaciones de arcillolitas gris oscuras, blandas, con restos de plantas, en bancos de hasta 50m; en la parte media del conjunto se presenta un manto de carbón de 0.4 m de espesor. El espesor total del conjunto es de 606 m (Ulloa y Rodríguez 1.987, en Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, Ingeominas, 1.995).

Según estudio de Ingeocim (1.998) este conjunto esta determinado por dos niveles de arenisca: en la base la Arenisca La Guía (30 metros de espesor aproximadamente) y en la parte superior la Arenisca Lajosa, similares a las de la parte superior del grupo Guadalupe, separadas por una masa de arcillolitas gris oscuras compactas que tienen mantos de carbón potencialmente explotables.

Geología Local

A nivel local la roca está cubierta por un depósito matriz soportado de origen coluvial y espesor desconocido, conformado por clastos subangulares de forma compacta y compacto-elongada de arenisca de grano grueso, embebida en una matriz limo-arenosa. Localmente se presentan rellenos antrópicos compuestos por basuras y materiales sobrantes de construcción, los cuales no presentan ninguna disposición técnica.

3.2.3. Geomorfología

De acuerdo con las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas en el barrio en estudio presenta geoformas de superficie de aplanamiento o peneplanicie, que corresponden a un rasgo genético del relieve colinado de control estructural plegado, en laderas con crestas redondeadas y pendientes regulares y rectas de hasta 14°, drenaje dendrítico a subparalelo y valles de media caña, las cuales son susceptibles a presentar procesos morfodinámicos de deslizamientos, erosión laminar y en surcos (Ingeocim, 1998).

En la parte central del desarrollo hay un terreno sin urbanizar donde se presenta un escarpe de pendiente fuerte y una altura aproximada de 3 m.

3.2.4. Factor Antrópico

Los procesos antrópicos están relacionados con los cortes y rellenos practicados para la construcción de viviendas y la conformación de vías de acceso. Las vías están sin pavimentar, lo que permite una mayor infiltración de las aguas lluvias y genera condiciones de erosión.

3.2.5 Uso Y Cobertura Vegetal

El barrio en estudio corresponde a Tierras Edificadas, con rasgos culturales urbanos, donde el uso principal es de tipo residencial, construido en un 84%, en general las vías se encuentran en estado aceptable y con pendiente moderada.

3.3 ZONIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE AMENAZA

Según el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa" el barrio Taberín II (Suba) presenta amenaza media (Ver Figura No. 2). Una vez realizadas las verificaciones de campo y ajustada la información a la escala del presente estudio se definió que todo el desarrollo se encuentra en amenaza media por fenómenos de remoción en masa, correspondiendo a los siguientes predios:

PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
Manzana A: predios 1, 2 y 3 Manzana B: predios 1 a 19 Manzana C: predios 1 a 15 Manzana D: predios 1 Y 2 Manzana E: predios 1 a 19 Manzana F: predios 1 a 10 Manzana G: predios 1 a 6	Zona caracterizada por presentar pendientes moderadas, buena cobertura de servicios públicos.	En general se recomienda construir con especificaciones técnicas adecuadas e implementar obras de infraestructura que contribuyan al mejoramiento del sector.

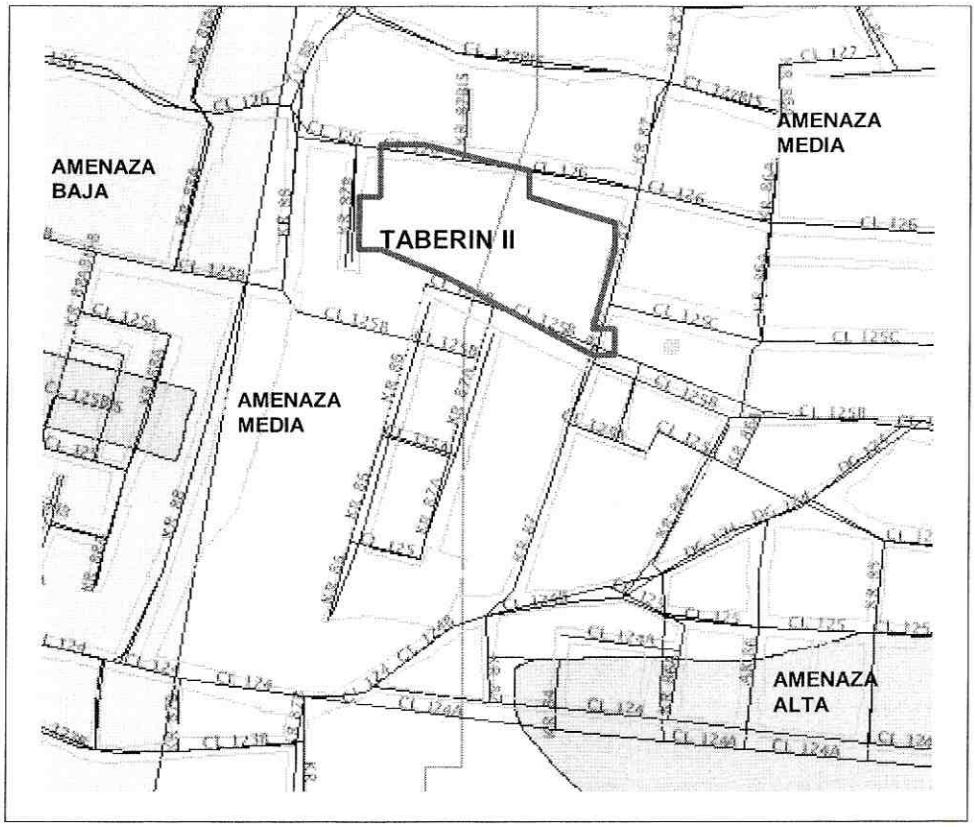


FIGURA No. 2. Ubicación del barrio Taberín II en el Plano Normativo No. 3 del POT, donde se define el nivel de amenaza por fenómenos de remoción en masa.

4 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda
- Clasificar la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo de las encuestas realizadas (inventario de Viviendas).
- Calcular los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).
- Zonificación por Vulnerabilidad Física ante fenómenos de remoción en masa.

4.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

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

4.2 CALIFICACIÓN DE LOS DAÑOS

Para calificar los daños se siguió el criterio del DRM (Délégation aux Risques Majeurs), el cual divide los daños en cinco (5) categorías, tal como se indica en la Tabla 3.

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

TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
B1	Construcciones de muy mala calidad, sin fundación ni ligazón estructural. En nuestro medio se les denomina tugurios o ranchos. Dentro del área de estudio este tipo de viviendas corresponde a aproximadamente el 5% de las construcciones.
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. Dentro del área de estudio no se encuentran este tipo de viviendas.

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

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

Para la cuantificación de los dos índices de daño (IDa y IDp) se utilizó la teoría de los conjuntos difusos, de esta forma se determina el porcentaje de daño o índice de pérdidas (IPa, asociado al IDa; y el IPp, asociado al IDp). Estos porcentajes de pérdidas se presentan en la Tabla 4.

TABLA 3. Clasificación de los daños según el DRM

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

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

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

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

TABLA 4. Valores de Índice de Pérdidas utilizados para valorar el Índice de Daño

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

6.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Para la evaluación de la vulnerabilidad de las viviendas se determinaron dos índices de daño, a saber: Un Índice de Daño Potencial (IDp) y un Índice de Daño Actual (IDa). Se asocian los Índices de Daños Potenciales (IDp) ocasionados por un evento dado, de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda (resistencia del elemento expuesto); en la Tabla 4 se presenta la matriz de daño utilizada y en la Tabla 5 los valores de índice de pérdida utilizados para calcular los daños.

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

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

TABLA 5. Matriz de daño utilizada en el estudio.

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

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

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

En términos generales el barrio Taberín II (Suba) es un desarrollo consolidado, con una densidad de construcción alta; la mayoría de las viviendas son de aceptable calidad constructiva, caracterizado por una tipología en la que predomina el sistema conformado por mampostería con o sin confinamiento con elementos estructurales, en unidades residenciales de uno a tres pisos. Cuenta con infraestructura de servicios públicos de aceptable condición.

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

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

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

5 EVALUACIÓN DE RIESGO

5.1 CRITERIOS EMPLEADOS

Para expresar el riesgo global (IRG) a definir en el área de estudio se combinó la probabilidad de ocurrencia del fenómeno (amenaza) con el índice de perdidas potenciales (vulnerabilidad), obteniendo la categorización planteada en la Tabla 7.

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

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

5.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO

- Como resultado del proceso metodológico realizado y teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos, se define que todo el barrio Taberín II presenta riesgo medio por fenómenos de remoción en masa, correspondiendo a los siguientes predios: Manzana A (predios 1 y 3), Manzana B (predios 1 a 15 y 18), Manzana C (predios 1 a 15), Manzana D (predios 1 y 2), Manzana E (predios 2 a 8 y 10 a 19), Manzana F (predios 2, 4, 7, 8 y 10) y Manzana G (predios 1 a 6).

- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del Desarrollo Taberín II (Suba), y recomienda para la construcción de obras de infraestructura adelantar los estudios pertinentes para definir las especificaciones técnicas más apropiadas en el desarrollo del proyecto.

5 RECOMENDACIONES

Para reducir las condiciones de riesgo existente o evitarlas en otros puntos se recomienda:

- En general se recomienda que se adelanten obras de infraestructura con las debidas especificaciones y obras de protección contra agentes erosivos de modo tal que se evite el deterioro de las laderas.

- En la zona aledaña a la Manzana B, fuera del perímetro del barrio, se advierte la presencia de un escarpe de pendiente fuerte y corta longitud donde se recomienda adoptar especificaciones técnicas adecuadas y confinar el talud de escarpe.

- Se recomienda hacer una adecuada intervención en el sector, bajo estudios técnicos específicos y diseños adecuados; acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular los correspondientes a estudios de suelos y geotécnicos previstos en la norma descrita en el título H de la Ley 400 de 1997 y el Decreto 33 de 1998 y el cumplimiento del Decreto 074 de 2001.

- Vigilar por parte de las autoridades de la Alcaldía Local que se de cumplimiento al artículo 103 (Infracciones Urbanísticas) de la Ley de Ordenamiento Territorial (Ley 388 de 1997), en el sentido de solicitar las licencias de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita, o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas en el artículo 104 de la misma ley.

6 OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del desarrollo y están basados en los resultados del estudio mencionado y en las observaciones realizadas durante las visitas al mismo. 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 modificaciones que sean del caso.

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

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ, D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

7 ANEXOS

Plano de loteo del barrio Taberín II (Suba) a escala 1:500 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo.

NOMBRE: PROFESIÓN: M.P.	**PILAR DEL ROCIO GARCIA G.** Geóloga, Esp. En Evaluación de Riesgos 1539 C.P.G.	
REVISÓ:	**DIANA AREVALO** Jefe Grupo Deslizamiento	
APROBÓ:	**DORIS SUAZA ESPAÑOL** Coordinadora Técnica	
Vo. Bo.	**FERNANDO RAMIREZ CORTES** Director	



ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA
PARA LEGALIZACIÓN DE BARRIOS
TABERNAL

Metros
0 12.5 25

CONVENCIONES

Amenaza