Secretaria
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO Nº 3831

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
LOCALIDAD:	RAFAEL URIBE URIBE
BARRIO:	**CAROLINA**
UPZ:	55
ÁREA (Ha):	1.527
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN:	14 de enero de 2003
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

2. INTRODUCCIÓN

El presente Concepto Técnico de riesgo para el barrio Carolina, busca definir los predios en alta amenaza que deben ser objeto de restricción de uso para vivienda y los predios en alto riesgo donde se deben implementar medidas de mitigación o correctivas para proteger a las familias que los ocupan, como obras de mitigación y/o reubicación de acuerdo a los proyectos de la Administración Distrital.

Este documento corresponde a la observación de las características físicas del sector en la fecha de elaboración, en el cual se delimitan los predios en amenaza alta y media. Para los predios en amenaza alta no ocupados se mantiene esta definición ya que no existe calificación de vulnerabilidad y los predios en amenaza alta ocupados se clasifican en alto y medio riesgo de acuerdo a la vulnerabilidad de las viviendas. Para el resto de predios de las zonas de amenaza media se asumió un grado de vulnerabilidad bajo y se calificaron como de riesgo medio o bajo.

Está dirigido al DAPD dentro de su programa de regularización de barrios como un instrumento para la reglamentación del barrio y como tal, establece restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de alta amenaza.

3. GENERALIDADES

3.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

La Localidad de Rafael Uribe Uribe se localiza en el suroriente del Distrito Capital y el barrio Carolina está ubicado, dentro de éste, aproximadamente en la parte central, entre las siguientes coordenadas origen Bogotá (Ver Plano anexo):

Norte:	95530	a	95930
Este:	96015	a	96130
Altitud:	2590	a	2624

Diagonal 47 No. 77B-09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax 4109014 Bogotá D.C.

Limites:
Norte: Barrio Zarazota
Oriente: Barrio Chircales del Sur
Sur: Barrio Marruecos II Sector
Occidente: Barrio Mirador de Marrocos

3.2 CARTOGRAFÍA BASE

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Carolina a escala 1:1000 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, del cual se puede concluir que la distribución catastral en general, conserva relación con los predios existentes en la zona, así como con la nomenclatura asignada al igual que la red vial con las vías proyectadas.

3.3 ANTECEDENTES

La zona que ocupa el barrio fue sometida en los últimos 40 años a intensa extracción de arcilla y arena, mediante métodos artesanales; esta explotación modificó las características del material adyacente y los taludes resultantes no fueron reconformados o recuperados.

El Mapa Geotécnico de INGEOMINAS (1988) identifica el área de estudio como zona V-AM descrita como "Zona con la mayor cantidad de deslizamientos, que han sido acelerados por deficiencia del sistema de alcantarillado existente o por falta de él, calles destapadas y pendientes fuertes, construcción sobre rellenos y sectores de chircales".

Se reconocen al menos cuatro (4) reportes de emergencia entre los años 1995 y 1998, de las cuales la DPAE generó los documentos técnicos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1. Relación de Antecedentes en la DPAE

DOC. Nº	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
D-353	05-11-97	Como medidas generales recomienda: - Remover los bloques de arenisca que se encuentran sueltos - Construir obras de drenaje de aguas superficiales - Prolongación del muro en gaviones ubicado en la base del escarpe sobre la Parcela 3
CT-2836	Feb. de 1998	- Califica el riesgo como alto por desprendimiento de rocas. - Recomienda reubicar las familias de dos viviendas y realizar un estudio geotécnico para definir medidas de mitigación.
CT-3056	Varias	Propone acciones para la rehabilitación del sector: - Demolición de las viviendas adquiridas - Limpieza del sitio (recolección y disposición de escombros de la demolición) - Señalización del sector - Demarcación física de las zonas de interés mediante cerramiento con cerca en alambre de púas

Como fuente directa de consulta se han empleado los documentos del FOPAE correspondientes a los estudios "Zonificación de riesgos por Inestabilidad del Terreno Para diferentes sectores del D.C." realizado por la firma INGEOCIM Ltda. e "Identificación y Evaluación de Riesgos por

Remoción en Masa y Diseños Detallados Para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación, Barrios Carolina – Mirador de Marrocos", abril de 1999 Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda.

Con respecto al estudio de HGA, se puede destacar lo siguiente:

OBSERVACIONES / CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
- El estudio cubre el extremo sur del barrio, a saber: parcelas 1, 2, 3, 4, 5 y parte de la 6. - Se establecieron tres regiones estructurales, basado en los análisis de frecuencias para múltiples combinaciones de datos estructurales y en los 3 lineamientos de falla de la zona. - El área de estudio se dividió en cuatro zonas de amenaza. - Resalta la necesidad de la implementación de medidas para la reducción de los niveles de amenaza. - Concluye que es necesario tratar las masas potencialmente inestables o reubicar las viviendas asentadas en la cresta de las mismas	- Recomienda el retiro de los bloques potencialmente inestables sobre las parcelas 2, 3 y 4. - Propone como alternativas generales de control: el perfilado, la construcción de sistemas de drenaje superficial, la reubicación y la elución (no intervención) - Reconformación del escarpe en toda la zona de estudio (parcelas 1 a 6); en los extremos norte y sur se deberá perfilar en escalones, en el talud central y hacia la base de los cortes es necesario estabilizar el talud, mediante un muro en gaviones. - Complementariamente deberán implementarse sistemas de drenaje superficial para manejo de aguas de escorrentía y aguas servidas, tales como: cunetas y trincheras en la vía (para el manejo de aguas de escorrentía) y zanjas interceptoras y filtros que capten y conduzcan las aguas lluvias (en las áreas adyacentes al talud).

3.4 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Algunos de los problemas de inestabilidad activos o potenciales, así como sus causas se relacionan en la Tabla 2. Dependiendo de los agentes causantes y/o su localización, su magnitud puede variar.

TABLA 2. Procesos de Inestabilidad Identificados

Problema Identificado	Causas
- Erosión hídrica superficial	- Ausencia de cobertura - Acción de aguas de escorrentía - Acción antrópica
- Deslizamiento traslacional retrogresivo	- Alta humedad - Propiedades mecánicas del material
- Desprendimiento de bloque y cuñas de roca	Intervención antrópica reflejada en: - Cortes para canteras - Desconfinamiento del macizo - Fracturamiento de la roca - Ausencia de medidas de recuperación geomorfológica - Uso de explosivos
- Flujo de detritos	- Acción de las aguas de infiltración - Aguas residuales provenientes de las viviendas ubicadas en la cresta del escarpe principal

4. DESCRIPCIÓN FÍSICA

4.1 MARCO FÍSICO

Corresponde a un barrio consolidado, en proceso de urbanismo desde hace unos 20 años, parte del barrio se emplaza sobre una ladera rocosa escarpada en tanto que la otra, descansa sobre el antiguo patio de la explotación.

La cobertura de servicios públicos es de buena condición; las vías de acceso están pavimentadas, mientras que en el barrio se encuentran sin estructura de pavimento y no responden a un adecuado trazado que consulte algún criterio de planeación.

El barrio que dispone de zonas verdes y comunales, así como aceptable infraestructura en cuanto a servicios educativos y de salud. Las viviendas corresponden en su mayor parte a una tipología constituida por mampostería simple, se trata de unidades habitacionales de uno a tres pisos.

4.2 GEOLOGÍA

El barrio en evaluación se emplaza sobre rocas sedimentarias de edad terciaria, correspondientes a la Formación Regadera y depósitos no consolidados del cuaternario.

En el sitio de evaluación se presentan rocas del terciario, correspondientes a la Formación Regadera Superior (Trs) que se depositaron durante el Eoceno medio y depósitos de pendiente conformados por limos, arenas y gravas mal seleccionados, y asociados tanto a actividad antrópica (antiguos frentes de explotación de material) como a procesos hidrogravitacionales.

Unidad A (Trss1): está conformada por series granodecrecientes de tamaño arena media a lodolita, divididas en tres secuencias que oscilan entre 1.10 - 2.13 m de espesor y donde el tamaño disminuye de base a tope. La parte arenosa de dicha unidad corresponde a cuarzoarenitas friables, de moderada a baja resistencia, bien seleccionadas de coloraciones claras, estratificación curvo planar y cruzada al tope, se observa además concreciones ferruginosas en toda la sección.

Unidad B (Trsc1): Contiene lodolitas (arcillolitas) abigarradas, con presencia de minerales autigénicos de aluminio.

Unidad C (Trss2): constituida por cuarzo arenitas friables, color blanco, de baja resistencia, masivas y con coloraciones rojizas producto de meteorización de minerales de hierro. La unidad tiene un espesor de. 8.10 m y es tal vez la más fracturada y alterada de toda la secuencia.

Unidad D (Trss2): igualmente de 8.10 m de espesor, está integrada por cuarzo arenitas friables, color blanco, masivas y con coloraciones rojizas producto de meteorización de minerales de hierro.

Los depósitos cuaternarios corresponden a:

Depósitos de Terrazas (Qt); se trata de material conformado por arenas, conglomerados y arcillas de origen fluvial.

Depósitos Coluviales (Qc); son el producto de deslizamientos y están conformados por material arenosos y arcilloso; algunos cuerpos corresponden a depósitos de detritos conformados por

bloques de arenisca y arcillolita en matriz arenoarcillosa.

Relleno Antrópico (Qan); compuesto por material heterogéneo.

4.3 INVENTARIO DE PROCESOS

Localmente se presentan geoformas producto de procesos de remoción en masa (deslizamientos, caídas de bloques y rocas) en formaciones arenosas - arcillosas y un sector plano conformado por material de relleno y arcillas principalmente. Los procesos morfodinámicos están relacionados directamente con control estructural y acción del agua.

4.3.1 **Caída de Rocas**; este proceso se observa en la parte central del talud, donde se localizan las más amplias exposiciones de la unidad lítica Trss2. Está favorecida por el alto grado de fracturamiento del macizo la apreciable abertura de las discontinuidades y el avanzado deterioro de los taludes. Los bloques movilizados son principalmente de tamaño mediano a grande con aristas entre 0.5 m y 1 m de longitud.

4.3.2 **Deslizamientos**; estos se observan a lo largo del talud y se componen de material arenoso y arcilloso (unidades Trss2 y Trsc1); se producen como consecuencia de la acción del agua (aguas de infiltración y lluvias) y el desconfinamiento general de la masa. En el sector se observan deslizamientos activos e inactivos. Sobre las masas desplazadas se han desarrollado flujos de detritos.

Los deslizamientos inactivos son de tipo traslacional, se localiza en el límite norte del frente de explotación. El material fallado es de pequeño espesor (entre 1 y 3 m) y es básicamente areno-arcilloso o arcillo-arenoso. La longitud de viaje no excede los 10 m y el volumen movilizado esta entre 80 m^3 y 150 m^3.

4.3.3 **Flujos**; involucran un flujo de tierras y uno de detritos. El primero se observa en la zona sur del chircal y se encuentra estabilizado. El segundo fenómeno, localizado en la zona central del talud, afecta sólo la parte superficial de los depósitos originados por los deslizamientos de rocas (Trss2). Se identificaron dos eventos: uno antiguo, estable, sin consecuencia en las edificaciones aledañas y que cobijó un área cercana a los 300 m^2, y un segundo, activo, de menor extensión que el primero, involucra material traslocado por el deslizamiento de roca producido el año anterior.

4.3.4 **Erosión Pluvial**; este proceso tiene lugar en toda el área, siendo las unidades arenosas las más afectadas. Los procesos existentes están bastante desarrollados, prueba de esto es la existencia de surcos y cárcavas que cumplen la labor de drenaje.

4.4 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

La zona de estudio está ubicada sobre la margen izquierda, en la parte baja de la Quebrada Chiguaza.

Con el fin de establecer el régimen pluviométrico en el barrio La Carolina, se utilizaron los registros históricos de precipitaciones totales mensuales de la estación La Picota (2120516), que es la más cercana a la zona de estudio y esta ubicada en la cuenca de la Quebrada Chiguaza.

La distribución temporal de la precipitación se presenta en forma bimodal o ecuatorial con dos períodos lluviosos, y dos períodos secos. La precipitación media multianual es de 564.1 mm y el mes con mayor precipitación es abril con un promedio mensual multianual de 74.2 mm.

De acuerdo con esos resultados, se puede concluir que los fenómenos de remoción en masa que ocurren en el sector no tienen como factor detonante principal la precipitación, ya que la probabilidad de ocurrencia de la precipitación crítica es muy baja, tan solo de 3.3 %.

5. EVALUACIÓN DE AMENAZA

5.1 VARIABLES Y CRITERIOS EMPLEADOS

Para realizar el análisis de la amenaza por remoción en masa 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. La evaluación se realizó mediante el cruce sistemático en el SIG de los mapas temáticos resultantes de la cuantificación de las variables indicadas en la Tabla 2.

TABLA 2. Variables a Cuantificar en Evaluación de la Amenaza (SES)

INTRÍNSECOS	DETONANTES
M – Material	**E** – Erosión
R – Relieve	**C** – Clima (Lluvias)
D – Densidad de Drenaje	**S** – Sismo
V – Cobertura Vegetal	**A** – Acción Antrópica

Para efectos del presente concepto se unificaron las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo la categorización a utilizar la que se relaciona en la Tabla 3.

TABLA 3. Categorías de Amenaza.

Categoría Amenaza	Descripción	Factor Seguridad Relativo	Probabilidad Falla
Alta	Laderas con evidencias de procesos de inestabilidad inactivos o activos y/o procesos erosivos intensos.	FS < 1.10	Pf > 44%
Media	Laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con procesos erosivos de intensidad media a alta.	1.10 ≤ FS< 1.94	12%< Pf ≤ 44%
Baja	Laderas de piedemonte de pendiente baja, o laderas de pendiente alta en rocas o Laderas rectilíneas, o zonas planas en áreas urbanas consolidadas.	FS ≥ 1.94	Pf ≤ 12%

El estudio "Identificación y Evaluación de Riesgos por Remoción en Masa y Diseños Detallados Para Estabilizar el Antiguo Escarpe de Explotación, Barrios Carolina – Mirador de Marrocos", abril de 1999 Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., de la parte sur del barrio, para el análisis de los taludes realizó una estimación de la amenaza mediante análisis cuantitativo en función de

múltiples factores (externos o internos) que controlan la estabilidad de la ladera, siguiendo lineamientos de probabilidad de falla presentados por Hoek (1996) en el documento "Decisiones Prácticas y Riesgos Aceptables en Ingeniería de Rocas", que utiliza como insumos:

- Identificación del mecanismo de falla
- Funciones de probabilidad de las variables involucradas, a saber: cohesión (c), ángulo de fricción interna (ø), aceleración sísmica y nivel freático
- Método de análisis de estabilidad, mediante las teorías de:
  - Análisis cinemático; se evaluaron los modos probables de falla para múltiples orientaciones de las laderas
  - Análisis de bloque crítico; identificación, mediante la técnica de proyección estereográfica, de bloques de roca que tienen posibilidad de moverse hacia el espacio libre como producto de una excavación, como caída o como deslizamiento
  - Análisis estático; busca obtener valores absolutos del FS para condiciones unitemporales así como ilustrar el espectro de posibilidades para que ellos puedan mantenerse estables o fallar

5.2 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA

➢ **Zonas de Amenaza Alta.** Corresponde a:

ZONA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
ZA1	Parcela 1: predios 4 a 8 Parcela 2: predios 4 a 6 Parcela 3: predios 6, 6A, 7, 8, 9 y 10 Parcela 4: predio 5 Parcela 5: predio 7 Parcela 6: predios 6 y7 Parcela 7: predios 5, 6, 7, 16 y 17 Parcela 8: predios 4 y 5 Parcela 9: predio 11	Corresponde a una zona de escarpe de una cantera que puede alcanzar alturas de hasta 12 m, en la cual afloran rocas desconfinadas, alteradas y fracturadas, casi sin obras de contención, expuestas a agentes erosivos. En la zona de influencia directa de los potenciales eventos de inestabilidad (hacia la base o en la cresta del escarpe), se ubican algunos predios.	• No permitir la construcción de los siguientes predios: - Parcela 1: predios 4 y 6 - Parcela 2: predio 6 - Parcela 4: predio 5 - Parcela 6: predio 7 - Parcela 8: predio 5 - Parte superior del predio 11 de la Parcela 9 • Restringir el uso o construir bajo estrictas especificaciones técnicas en el resto de predios
ZA2	Parcela 11: predios 2A, 2B, 2K y 2L Parcela 12: predio 5 y predio sin numerar al occidente del predio 6 Parcela 13: predios 5A, 6A, 7A, 6, 7 y predio sin numerar al occidente de esta manzana pero por fuera de ella. Parcela 14: predios 6B, 7B, 11 y 12 Parcela 15: predios 5, 6 y 1B Parcela 16: predios 5, 6, 7, 12, 13 y 14	Corresponde a predios ubicados hacia la base de una ladera escarpada de unos ocho m de altura, con procesos incipientes de inestabilidad, especialmente erosión.	• Implementar obras de contención y de protección contra la erosión en la pared del talud escarpado • Construir las viviendas con muros posteriores de alta resistencia a las cargas laterales o a impactos.

➢ **Zona de Amenaza Media**

PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Parcela 1: predios 1, 2 y 3 Parcela 2: predios 1, 2 y 3 Parcela 3: predios 1 a 5 Parcela 4: predios 1, 2, 3, y 4 Parcela 5: predios 1, 2, 3A, 3B, 4, 5 y 6 Parcela 6: predios 1 a 5 Parcela 7: predios 1 a 4 y 8 a 15 Parcela 8: predios 1A, 1, 2, 3 y 6 a 9 Parcela 9: predios 1 a 10 Parcela 10: predios 1 a 8, 1A, 2A, 3A, 4A y 5A Parcela 11: predios 2C, 2D, 2E, 2F, 2G, 2H, 2I, 2J Parcela 12: predios 1 a 4 y 6 Parcela 13: predios 1 a 5, 1A, 2A, 3A y 4A Parcela 14: predios 1 A 5, 6A y 7 a 10 Parcela 15: predios 1 a 4, 1´ y 1A Parcela 16: predios 1 a 4 y 8 a 11	Corresponde a laderas de baja a moderada pendiente fuera de la zona de influencia directa de los potenciales eventos de inestabilidad.

6. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

6.1 VARIABLES Y CRITERIOS EMPLEADOS

Para la estimación del Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) se tuvieron en cuenta aspectos como edad y área de la construcción, estructura de techo, cubierta, tipo de sistema estructural, calidad de la construcción y daños en la misma; para su estimación se empleó la metodología propuesta por Leone (1996). Con fines prácticos, se optó por evaluar la vulnerabilidad de las viviendas a partir de su grado de exposición ante el evento amenazante, denominado grado o Índice de Exposición (IE) y del comportamiento de las construcciones ante tal circunstancia, Índice de Resistencia o IR.

Se adoptó la ecuación propuesta por Leone (1996), reemplazando los parámetros de resistencia y exposición por los índices reseñados:

$$IVF = \left[1 - (IR)^{IE}\right]^{(1-IE)}$$

Donde,

IVF : Índice de vulnerabilidad física.
IR : Índice de resistencia.
IE : Índice de exposición.

Con base en el IVF, el grado de vulnerabilidad se dividió en tres grupos, como se indica en la Tabla 3.

TABLA Nº 3. Grado De Vulnerabilidad

GRADO DE VULNERABILIDAD	INTERVALOS DE IVF
Baja	0 – 0.20
Media	0.20 – 0.40
Alta	0.40 – 1.00

6.2 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Dada la tipología de las viviendas y la naturaleza e intensidad de las solicitaciones, se considera en general, que éstas presentan una resistencia media, ante eventos de remoción en masa, y en consecuencia la vulnerabilidad física para el barrio se califica como baja, por lo que se concluye que, ante un evento de remoción en masa, se pueden presentar daños leves.

Realizado el análisis de vulnerabilidad cabe destacar que existen algunos problemas derivados del manejo de las aguas lluvias y servidas.

7. EVALUACIÓN DE RIESGO

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).

En este caso, las pérdidas potenciales corresponden a las pérdidas directas en viviendas y enseres, las cuales se pueden calcular multiplicando los costos de capital por el IVF. Por simplicidad en la presentación de los resultados, se abstrajeron los costos de capital, con lo cual el índice de riesgo corresponde a un valor entre 0 y 1.

7.1 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO. Como resultado del proceso metodológico realizado y teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, y que éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos expuestos; se obtiene la siguiente zonificación:

- **Zona de Riesgo Alto,** Corresponde a:

Parcela 2: predio 6
Parcela 3: predio 7
Parcela 8: predio 4
Parcela 12: predio sin numerar al occidente del predio 6
Parcela 13: predios 7A y predio sin numerar al occidente de esta manzana pero por fuera de ella.

- **Zona de Riesgo Medio,** Sector en riesgo medio por remoción en masa, corresponde al resto del barrio.

7.2 Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del barrio y recomienda la construcción de obras de infraestructura en zonas definidas de amenaza alta y media.

7.3 Para el proceso de legalización, se sugiere denominar como sectores restringidos o condicionados no sólo aquellos que presenten alto riesgo sino también los de alta amenaza por remoción en masa, que constituye un riesgo potencial y que debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva: para habilitar este sector se deben adelantar estudios geotécnicos detallados, que definan el cambio de la condición de riesgo, cuando se pretenda dar un uso urbano.

8. RECOMENDACIONES

8.1 Incluir en el programa de reubicación de familias en riesgo los siguientes predios:

- Parcela 8: predio 4
- Parcela 12: predio sin numerar al occidente del predio 6

8.2 Con respecto al predio sin numerar al occidente de la manzana 13 (pero por fuera de ella), dado que no está incorporado en el plano de loteo, que está en una construcción altamente vulnerable, que tiene carácter comercial y que fue construido sin la respectiva licencia, se recomienda notificar a las autoridades de la localidad para que ordenen y vigilen su demolición.

8.3 No permitir la construcción en los siguientes predios, que corresponden a una zona de alta amenaza:

- Parcela 1: predios 4 y 6
- Parcela 2: predio 6
- Parcela 4: predio 5
- Parcela 6: predio 7
- Parcela 8: predio 5
- Parte superior del predio 11 de la Parcela 9

8.4 Implementar obras de estabilización y/o protección del talud en la zona escarpada al occidente de las parcelas 11 a 16.

8.5 Adelantar medidas de protección y control en la totalidad de las de amenaza alta o media expuestas a agentes erosivos (especialmente en las Zonas Verdes), mediante la siembra de especies vegetales y/o pavimentación de vías y obras de captación de aguas lluvias tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura.

9. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del barrio y están basados en las observaciones realizadas durante la visita al sitio. 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.

No se cuenta con información del subsuelo ni topográfica detallada, motivo por el cual en la eventualidad de adelantar obras de infraestructura ó construcciones se deben realizar los estudios específicos que definan el manejo del sitio, grado de intervención y relación con el entorno. Para construcciones individuales deben desarrollarse estudios básicos que definan especificaciones técnicas y recomendaciones constructivas acordes al desarrollo en zonas de ladera.

8. RECOMENDACIONES

8.1 Incluir en el programa de reubicación de familias en riesgo los siguientes predios:

- Parcela 8: predio 4
- Parcela 12: predio sin numerar al occidente del predio 6

8.2 Con respecto al predio sin numerar al occidente de la manzana 13 (pero por fuera de ella), dado que no está incorporado en el plano de loteo, que está en una construcción altamente vulnerable, que tiene carácter comercial y que fue construido sin la respectiva licencia, se recomienda notificar a las autoridades de la localidad para que ordenen y vigilen su demolición.

8.3 No permitir la construcción en los siguientes predios, que corresponden a una zona de alta amenaza:

- Parcela 1: predios 4 y 6
- Parcela 2: predio 6
- Parcela 4: predio 5
- Parcela 6: predio 7
- Parcela 8: predio 5
- Parte superior del predio 11 de la Parcela 9

8.4 Implementar obras de estabilización y/o protección del talud en la zona escarpada al occidente de las parcelas 11 a 16.

8.5 Adelantar medidas de protección y control en la totalidad de las de amenaza alta o media expuestas a agentes erosivos (especialmente en las Zonas Verdes), mediante la siembra de especies vegetales y/o pavimentación de vías y obras de captación de aguas lluvias tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura.

9. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del barrio y están basados en las observaciones realizadas durante la visita al sitio. 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.

No se cuenta con información del subsuelo ni topográfica detallada, motivo por el cual en la eventualidad de adelantar obras de infraestructura ó construcciones se deben realizar los estudios específicos que definan el manejo del sitio, grado de intervención y relación con el entorno. Para construcciones individuales deben desarrollarse estudios básicos que definan especificaciones técnicas y recomendaciones constructivas acordes al desarrollo en zonas de ladera.

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.

10. ANEXOS

- Plano de loteo del barrio Carolina, a escala 1:1000 con la identificación y delimitación de zonas de amenaza y riesgo.

LUIS JAIRO PÉREZ B.
Ing. Analista en Riesgos
M.P. 15223 51524 BYC

DORIS SUAZA ESPAÑOL
Geól. Esp. en Evaluación de Riesgos
MP 1550 CPG

Vo. Bo. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Análisis de Riesgos