Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS
CONCEPTO TÉCNICO Nº 3758

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	D.A.P.D.
LOCALIDAD:	CIUDAD BOLÍVAR
BARRIO:	**JUAN PABLO II**
UPZ:	67
ÁREA (Ha):	28.17
TIPO DE RIESGO:	Por remoción en masa.
FECHA DE EMISIÓN:	23 de julio de 2002
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 Juan Pablo II, define 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 oçupan, 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, media y baja. 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 baja y media se asumió un grado de vulnerabilidad medio o 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 Ciudad Bolívar se localiza en el suroccidente del Distrito Capital y el barrio Juan Pablo II está ubicado dentro de éste aproximadamente en la parte sur, parte del barrio se localiza sobre la margen derecha de la parte media de la quebrada de Limas, entre las siguientes coordenadas (Ver Plano anexo):

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

Norte: 95100 a 95750
Este: 91750 a 92630

Limites:

Norte: Barrios Compartir y Sector Nueva Esperanza
Oriente: Barrio Compartir
Sur: Barrios El Triunfo, Vista Hermosa Sector Capri y Lucero Medio
Occidente: Sector Nueva Esperanza y barrio El Triunfo

3.2 CARTOGRAFÍA BASE Y FUENTES CONSULTADAS

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del barrio Juan Pablo II a escala 1:500 suministrado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital, del cual se puede concluir que la distribución catastral en algunos sectores no conserva relación con los predios existentes en la zona, como tampoco con la nomenclatura asignada. Para efectos del concepto, se utiliza doble numeración para el manzaneo en virtud a que así lo indica el correspondiente plano.

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.; "Estudios y Diseños de Estabilidad de Taludes, Control de Erosión y Manejo de Aguas Para la Estabilización de Diferentes Sitios en Ciudad Bolívar – Santa Fé de Bogotá" realizado por la firma INGETEC LTDA. en junio de 1998, "Estudio de Riesgo por Remoción en Masa y Diseño Detallado de las Obras de Control, Protección y Estabilización en el Barrio Juan Pablo II, Sector La Laguna" realizado por LA VIALIDAD LTDA. en mayo de 2000; adicionalmente los estudios:

TÍTULO	AUTOR	FECHA
Estudio Geotécnico Sector Juan Pablo II Fase II	INGEOMINAS	Dic. 1995
Estudios Geológicos y Geotécnicos Barrios Juan Pablo II, Concepción, Cordillera y Juan José Rondón	Gómez, Cajiao y Asociados Cía. Ltda.	Abril 1988
Estudio Geológico-Geotécnico del Área de Deslizamiento Localizada Entre los Barrios Juan Pablo II y Marandúa	Luis Fernando Hoyos P.	Oct. 1989

3.3 ANTECEDENTES

El barrio fue legalizado por acto administrativo según la resolución Nº 1773 de 13 de diciembre de 1993, el cual estableció una serie de afectaciones teniendo en cuenta el mapa de zonificación geotécnica realizado por INGEOMINAS en el año de 1988.

Según el Mapa de Zonificación Geotécnica, el área de estudio se enmarca dentro de una zona definida en términos de categorías de estabilidad V de laderas con evidencias de deslizamientos; donde se detectan procesos antiguos de remoción en masa, alto grado de erosión y presencia de procesos denudativos

Se reconocen actividades que tienen que ver con la industria extractiva para el sector de la construcción, lo cual llevó a la conformación de cortes de alturas y pendientes altas y rellenos sin

responder, en absoluto, a ninguna especificación técnica. Lo anterior ha ocasionado que en el pasado se hayan presentado varios eventos de inestabilidad que afectan viviendas e infraestructura, por lo cual entidades como SOP y el FOPAE han contratado firmas de consultoría y a través del FOPAE se ha intervenido mediante ejecución de obras.

Por su parte la DPAE ha practicado, en diversas ocasiones, visitas técnicas en atención a solicitudes ó en respuesta a reportes de situaciones de emergencia, gracias a lo cual se han generado diagnósticos o conceptos técnicos según se relacionan en la Tabla 1:

TABLA 1. Relación de Antecedentes en la DPAE

DOC. Nº	FECHA	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
D-550A	07/12/98	Reubicar las familias de la manzana 34 (9): predios 7, 9, 11, 13 y 15
CT-3179	01/10/98	Reubicación de los predios propuestos por el estudio de Ingetec (Sector Gran Chaparral).
D-739	08/10/99	Reubicar predios por riesgo o por obra y adelantar obras de estabilización, a saber: muro de gaviones de tres (3) metros de altura, muro en tierra reforzada, construcción de una berma y reconformación del talud arriba de ésta; complementariamente, implementación de obras para manejo de aguas. A largo plazo, monitoreo periódico del talud.
D-1213	27/06/01	Retirar el material acumulado sobre la vivienda Mz. 33 (07): predio 16 y proteger el talud mediante algún sistema de revegetalización o biomalla.
D-1338	11/01/02	Habilitar para pavimentación las vías aferentes a los sectores Gran Chaparral y La Laguna
DI-1514	03/07/2002	Reubicación de la vivienda de la Calle 67 Sur Nº 18P-04 (Mz. 110 ó 18: predio 4)

3.4 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Puntualmente se pueden presentar problemas de inestabilidad por intervención antrópica, al generar cortes sobre rocas y depósitos recientes sin ningún tipo de especificación ni control técnico; éstos pueden consistir en desprendimiento y caída de bloques o en deslizamientos o flujos de alguna magnitud.

Problema Identificado	Causas
- Desprendimiento de rocas - Erosión diferencial - Flujos	- Intervención antrópica - Canteras abandonadas sin ningún tratamiento adecuado ni actividad alguna de recuperación geomorfológica - Cortes y excavaciones sin control técnico - Fracturamiento del macizo rocoso - Pendiente y altura del escarpe - Aportes de aguas servidas

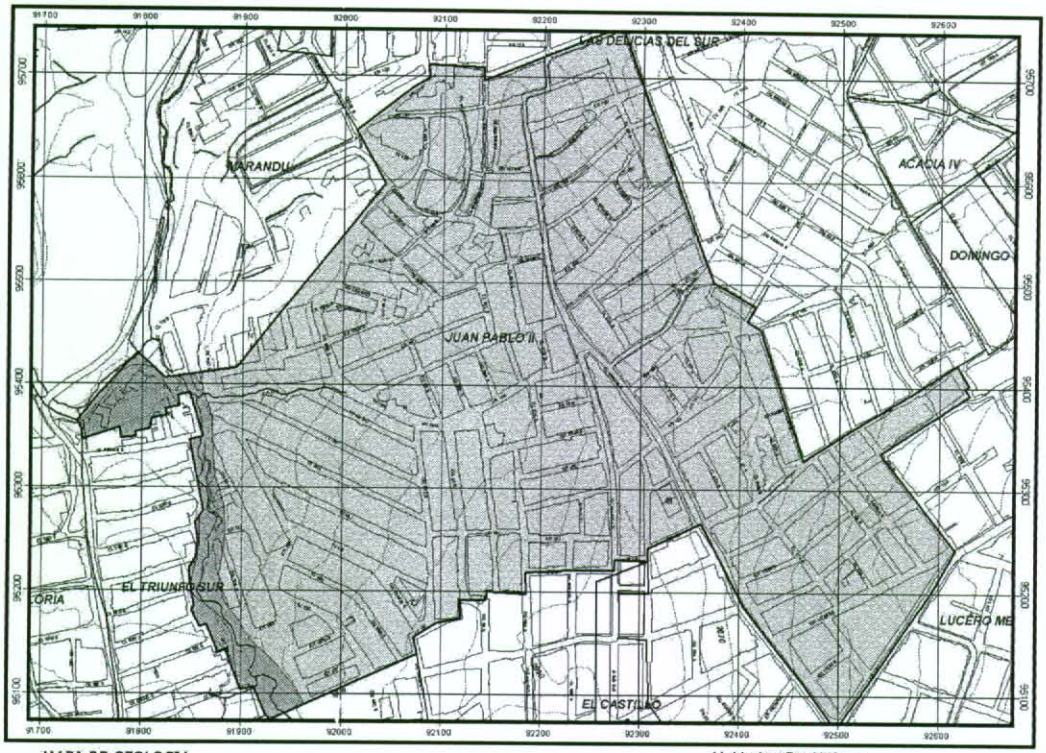
DOCUMENTO	OBSERVACIONES/CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES	ACCIONES ADELANTADAS
INGETEC S.A. (Sitio 1: Sector Gran Chaparral)	Se identifican problemas de inestabilidad de diferente naturaleza: deslizamientos, caídas de bloques, reptación y erosión hídrica. Corresponde a las manzanas 80, 82 (29), 87 (28), zona verde Nº 7A y zona verde 7A-1, delimitada por transversal 18Q Bis, la carrera 18Q Bis A y por el barrio Nueva Esperanza; sector que fue sometido a una actividad de explotación minera a cielo abierto, para la obtención de materiales pétreos destinados a la industria de la construcción, modificando sustancialmente la morfometría original y alterando su estabilidad natural. Después que la explotación de materiales fue abandonada sin realizar obras de recuperación y adecuación de los cortes, se conformaron algunos rellenos en la parte inferior del área. Posteriormente esta zona y el área aledaña del escarpe fueron ocupadas por viviendas sin efectuar obras de adecuación para su urbanización.	Protección de taludes mediante malla electrosoldada, concreto neumático, pernos de anclaje y empradización; complementariamente propuso conformación de rellenos, obras de drenaje para manejo de aguas y alcantarillado	Se reubicaron los siguientes predios: Mz. 80: predio 18; Mz. 82 (29): predios 01, 05, 18, 19, 33 y 36; Mz. 82 (29): predios 7, 8 y 9; Mz. 82 (30): predios 13, 14, 15, 24 y 25; Mz. 75 (35): predio sin número identificado en el plano con la nomenclatura 67C -70 S, predios 36 y 37; predios 4, 5 y 6 de la zona verde Nº 7A. Adicionalmente durante la ejecución de la obra se reubicó el predio 34 de la manzana 75 (35).
INGETEC S.A. (Sitio 1.7 sector La Esperanza)	Corresponde a una zona utilizada para la explotación minera, la cual fue abandonada conformando frentes de explotación con una morfología de pendientes fuertes. Las áreas dejadas por la explotación fueron ocupadas por viviendas.	Construcción hacia la base de un muro en suelo reforzado con geomalla, reconformación de los taludes, obras de manejo de aguas (canales, cunetas y estructuras de disipación; colectores principales para manejo de aguas residuales)	Se construyó un muro en gaviones, se reconformó el talud a espaldas de éste para una parte del talud. Reubicaron algunos predios de la manzana 114 (31): 01, 02, 10 y 11
La Vialidad Ltda.	El estudio identifica problemas de desprendimiento y caída de bloques y cuñas, asociado al escarpe de una antigua cantera.	Propone varia alternativas para la reducción de los niveles de riesgo de acuerdo al sector; así, para el sector I (extremo sur del sector La Laguna) fija como alternativa 2 la colocación de una malla de aislamiento con la configuración de una superficie blanda en material suelto, sin compactación que controle el rebote de los bloques - a modo de plataforma de amortiguamiento – y a mediano y largo plazo considera un plan de revegetalización del sector	El FOPAE adelantó la construcción de las obras recomendadas: protección mediante malla, pernos de anclaje y concreto lanzado acompañado de obras de drenaje hacia el extremo norte y colocación de malla de aislamiento hacia el extremo sur.

000004

4. DESCRIPCIÓN FÍSICA

4.1 GEOLOGÍA

El barrio en evaluación se emplaza sobre rocas sedimentarias de edad Cretácea y Terciaria, correspondientes a la Formación Guaduas, Conjunto Superior y depósitos cuaternarios no consolidados:



MAPA DE GEOLOGIA
CONCEPTO LEGALIZACION
BARRIO JUAN PABLO II
LOCALIDAD CIUDAD BOLIVAR

Unidades Geológicas
KTgi
KTgm
Qal
Qtb

4.1.1 Formación Guaduas, Conjunto Medio (KTgm); Arenisca guía en la base y Arenisca Lajosa en el techo, separadas por arcillolitas compactas que contienen mantos de carbón.

4.1.2 Formación Guaduas, Conjunto Superior (KTgs); constituida por areniscas gris claras y amarillas, de grano fino a grueso, muy friables, muy meteorizada en superficie y con intercalaciones de arcillolitas gris amarillentas. Hacia la parte inferior se presenta una secuencia masiva de arcillolitas gris clara y violáceas, en estratificación delgada a gruesa, en general muy meteorizada.

4.1.3 Depósitos no Consolidados (Qsr, Qsre, Qre, Qdp); son materiales que se han agrupado en: suelos residuales, coluviales, desechos de excavaciones mineras y depósitos de ladera.

- **Suelos Residuales (Qsr)**; son producto de la meteorización de los niveles arenoarcillosos, se presentan principalmente hacia la parte sur del sector, su espesor

oscila entre 0.3 m y 1.5 m; en algunos sectores se presenta una delgada capa vegetal de color gris oscuro.

- **Depósitos Coluviales (Qc)**; corresponden a suelos residuales que contienen en su parte superior bloque y fragmentos de areniscas.
- **Materiales de Residuos de Excavaciones Mineras (Qre)**; corresponden a los estériles dejados por las actividades de las antiguas canteras; se localizan hacia la parte central y borde occidental del sector.
- **Depósitos de Ladera**; están constituidos por materiales producto, especialmente, de deslizamientos recientes.

4.2 GEOMORFOLOGÍA

De acuerdo a las características morfométricas, morfogenéticas y morfodinámicas en la zona se presentan como geoformas predominantes las siguientes:

4.2.1 Montañoso de Control Estructural - Crestas Redondeadas y Pedimentos (I D); son geoformas que se desarrollan en rocas de media a baja resistencia a la denudación; las crestas en general son redondeadas y las vertientes forman aplanamientos del substrato rocoso, las cuales adquieren finalmente una topografía de "glacis" o pedimento (plano inclinado) con laderas rectas o irregulares.

4.2.2 Superficies de Aplanamiento o Peneplanicie (IIC); Son terrenos casi planos que anteriormente fueron parte de una cordillera , serranía o altillanura, que con el tiempo se convirtieron en superficies suaves por efecto de procesos degradacionales o denudación policíclica que desgastó principalmente los interfluvios. Las crestas de esta geoforma son redondeadas y sus pendientes suaves.

4.2.3 Erosional de Valles Aluviales Consolidados – Valles de Planicie (VI B). Geoforma correspondiente a una porción de espacio abierto y relativamente plana, que tiene como eje principal a un curso de agua; exteriorizando uno o más niveles de terrazas de carácter deposicional o erosional. La corriente de agua puede mostrar más de un patrón de cauce: rectilíneo o meándrico, sin que exista un límite neto entre cada uno de ellos. La geoforma está conformada por los depósitos de terraza y aluviones que se conocen como sabana de Bogotá.

4.3 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

El área de estudio se localiza sobre la margen derecha de la zona baja de la cuenca de la Quebrada Limas y cerca de la zona de confluencia con la quebrada Zanjón de Limas.
La red de drenaje del sector está conformada por dos microcuencas afluentes de la quebrada Zanjón de Limas; actualmente solo se conservan las divisorias de aguas debido al progresivo deterioro ambiental, motivado por el manejo antitécnico de las múltiples áreas de explotación y por un desorganizado desarrollo urbano. Los cauces naturales se han convertido en colectores de aguas negras y en sitios de acumulación de escombros y desechos. El sistema hidrográfico natural esta enmarcado zonalmente por la cuenca del río Tunjuelo.

Para el análisis de la precipitación la estación pluviométrica del Tunal – la más cercana – y ubicada en la subcuenca de la quebrada Limas indica una precipitación media multianual de 598.1 mm.

Algunas consideraciones en este aspecto son:

- El cambio de la cobertura del suelo de la parte superior del cerro ha incrementado los caudales de escorrentía.
- Las aguas de escorrentía no han tenido ningún manejo de tipo hidráulico y ambiental. Las velocidades de flujo son altas y crean erosión en el pie de los taludes.

5. EVALUACIÓN DE AMENAZA

5.1 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 $\leq$ FS$<$ 1.94	12%$<$ Pf $\leq$ 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 $\geq$ 1.94	Pf $\leq$ 12%

000008

5.2 Calificación y Zonificación de Amenaza

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

ZONA DE AMENAZA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
ZA1	Mz. 106 (65): predio 38 Mz. 114 (31): predios 01, 02, 03, 04, 10 y 11	Sector "La Esperanza": Talud de gran altura y pendiente, reconformado y protegido mediante biomalla con muro en gaviones, el cual evidencia cierto cabeceo.	Mantener monitoreo sobre la evolución de este talud (en el sector La Esperanza)
ZA2	Mz. 75 (35): predios 32, 33, 34, 35 y 36 Mz. 80: predios 04, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23 Mz. 82 (29): predios 8, 9, 10, 11 y 12. Mz. 87 (28): predios 01 a 05 y 33 a 36. Zona Verde 7A : predios 4, 5 y 6 Zona Verde 7A-1	Sector "Gran Chaparral": Zona de antigua explotación de materiales de construcción, en la cual se adelantaron obras de estabilización, para mitigar el riesgo, en el sector sur. En la actualidad existe un leve movimiento en el costado norte.	• Mantener el uso como zona verde • Se recomienda continuar el muro en gaviones en el sector sur de esta zona
ZA3	Mz. 77: predios 01 a 06 Mz. 79: predios 37, 38, 39 y predio sin mapear. Mz. 83 (18): predios 51 y 62 a 67.	Talud de muy alta pendiente y gran altura con presencia de grietas, conformado por areniscas cubiertas por material de relleno (ver Foto Nº 1)	• Ejecución de un estudio de riesgo que contemple definición y diseño de obras de mitigación. • Realizar obras de estabilización, de control de aguas especialmente de escorrentía y protección del talud mediante especies vegetales.
ZA4	Mz. 33 (07): predio 16 Mz. 34 (09): predios 7, 9, 11, 13, y 15	Sector El Volcán: escarpe de antigua cantera, que presenta rasgos de inestabilidad por desconfinamiento del macizo, acción de los agentes erosivos y acción de aguas de escorrentía.	Efectuar diseños e implementar obras de estabilización, control de erosión y manejo de aguas, para evitar que los procesos continúen con el deterioro del talud y se afecten las viviendas atrás de la corona (manzana 35 ó 10)
ZA5	Mz. 110 (18): predios 04 y 62	Talud de unos 8 m de altura, compuesto por un nivel de material de relleno sobre un nivel de arcillolita con un muro en piedra pegada, hay presencia de grietas, el cual por las lluvias frecuentes y fugas de agua del alcantarillado ha causado recurrentes deslizamientos de tierra restando área útil a la terraza donde se emplaza la vivienda del predio 4.	• Reconformar el lote del predio 4 de la manzana 110 (18) para reducir el nivel de amenaza sobre el predio 62

ZONA DE AMENAZA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN	RECOMENDACIONES
ZA6	Mz. 16 (30) Mz. 17 (25)	Sector "La Laguna": Zona de antigua cantera emplazada sobre el patio y corona de la misma cuya morfometría corresponde a altas pendientes (escarpe rocoso) con una altura aproximada de 12 m, en donde se evidencia fracturamiento del macizo, desprendimiento y desplome de bloques y cuñas, y procesos de erosión. Se adelanto una obra de estabilización que protege la mayor parte del escarpe.	• Adelantar en el corto plazo los diseños para las obras de mitigación de la parte del talud que quedó desprotegido

➢ **Zona de Amenaza Media**

PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Manzanas 4 (42); 5 (43); 6 (44); 7 (45); 8 (46); 9 (36); 10 (41); 11 (40); 12 (38); 13 (39); 14 (35); 15 (31); 18 (29); 19 (28); 20 (25); 21 (32); 22 (24); 23 (23); 24 (22); 25 (21); 26 (33); 27 (19); 28 (17); 29 (15); 30 (16); 31 (14); 32 (13); 33 (07): predios 1 a 5, 7 a 15, 17, 19 y 21; 35 (10); 36 (11); 37 (12); 38 (8); 39 (4); 40 (6); 41 (5); 42 (3); 43 (2); 44 (1); 45 (Z.V. Nº 3); 46 (26); 47 (27); 48 (20); 49 (55); 50 (56); 51 (58 y 62); 52 (63); 53 (61); 54 (60 y 64); 55 (52); 56 (5?); 57 (52); 58 (50); 59 (62); 60 (63); 61 (64); 62 (49); 63 (48); 64 (47); 65 (38); 66 (39); 67 (40); 68 (41); 69 (42); 70 (43); 71 (26); 72 (27); 73 (36); 74 (37); 75 (35): predios 1 a 31, 37 a 44 y 2 predios sin número; 76 (25); 78 (24); 80 (23): predios 10D, 11D, 12D, 13D, 14D, 15D, 16D, 17D y 18D; 81 (34); 82 (29): predios 1 a 7; 82 (30); 84 (20); 85 (21); 86 (22); 87 (28): predios 1, predio sin ubicar en plano, 14 a 19, 37 a 41; Z. V. 7A: predios 1 a 3, 7, 8 y 9: manzanas 88 (17); 89 (16); 90 (15); 91 (14); 92 (12); 93 (13); 94 (76); 95 (75); 97 (74); 98 (73); 99 (72); 100 (71); 101 (70); 102 (67); 103 (68); 104 (69); 105 (66); 106 (65): predios 02 a 37, 32´, 34´ y 39 a 73; 107 (45); 108 (44); 109 (77); 110 (18): predios 3, 4´, 5 a 18, 14´, 20, 22, 24, 26; 111 (37); 112 (54), 113 (34); 114 (31): predios 5 a 9; 115 (32); 116 (33); 117 (33); 118.	Zonas de pendientes moderadas a baja, muchas de ellas pavimentadas, sin procesos aparentes de remoción en masa, eventualmente con leves rasgos de erosión

➢ **Zona de Amenaza Baja**

PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Manzanas 1 (49); 2 (48) y 3 (47)	Zona de pendientes bajas con buena cobertura de servicios públicos y vías pavimentadas.

Ver delimitación de las áreas de amenaza por remoción en masa en el mapa anexo.

6. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para su evaluación se tuvo en cuenta tanto los aspectos físicos de las viviendas como las características socioculturales de la población, tomando el barrio como unidad territorial de análisis. En general se evaluaron los aspectos referidos en la Tabla 4.

Para el efecto, se cuantifica el valor del índice de pérdida global (IPG) promedio con el cual se determinó la categorización de vulnerabilidad sugerida en la Tabla 5.

TABLA 4. Variables Para Evaluación de la Vulnerabilidad.

DESCRIPCIÓN	ASPECTOS A EVALUAR
Vulnerabilidad Física	• Tipología de la vivienda, según Leone (1.996). • Clasificación de los daños, según el DRM*
Vulnerabilidad sociocultural	• Tenencia de la vivienda. • Acceso a la infraestructura de servicios • Analfabetismo. • Ocupación.

En general, las construcciones del barrio son residenciales de uno o dos pisos que en su mayor parte se trata de casas consolidadas en mampostería confinada o semiconfinada, algunas son prefabricadas. Se trata de un asentamiento con infraestructura de servicios públicos de aceptable condición, las vías están pavimentadas. Se concluye que ante un evento de remoción en masa, se pueden presentar daños moderados.

TABLA 5. Categorías de Vulnerabilidad por IPG.

CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	IPG > 0.625	El daño en viviendas e infraestructura, iría desde fracturamiento de la estructura hasta derrumbe total; El daño de la estructura se calcula entre el 70 y el 100%.
MEDIA	0.375>IPG<0.625	Casas en mampostería o prefabricadas, que ante un evento no colapsarían, presentaran deformaciones o fisuras importantes en elementos estructurales. El daño de la estructura se calcula entre el 40 y 60%.
BAJA	IPG< 0.375	El daño en las viviendas e infraestructura existente no es considerable; Se podrían presentar fisuras menores. El daño de la estructura se calcula entre el 20 y el 30%.

Por todo lo anterior, el barrio se categoriza como de vulnerabilidad global media.

7. EVALUACIÓN DE RIESGO

7.1 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 6.

TABLA 6. Categorías de Riesgo de acuerdo al Índice Global de Riesgo

CATEGORÍA DEL RIESGO	CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Bajo	0.001≤IR $\overline{G}$prom<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%

7.2 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 obtiene la siguiente zonificación:

- **Zona de Riesgo Alto**

Sector en riesgo alto por remoción en masa o zona restringida por riesgo, corresponde a:

ZONA	PREDIOS
ZA1	Mz. 106 (65): predio 38 Mz. 114 (31): predios 01, 02, 04, 10 y 11
ZA2	Mz. 75 (35): predios 32, 33, 34, 35 y 36 Mz. 80 (23): predios 04, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23 Mz. 82 (29): predios 08, 09, 10, 11 y 12 Mz. 87 (28): predios 01, 02, 03, 04, 05, 33, 34, 35 y 36 Z.V. 7A: predios 04, 05 y 06
ZA3	Mz. 79: predio 39 y predio sin mapear
ZA4	Mz. 34 (9): predios 07, 09, 11, 13 y 15
ZA5	Mz. 110 (18): predio 4
ZA6	Mz. 16 (30): predio 6

- **Zona de Riesgo Medio**

Sector en riesgo medio por remoción en masa, corresponde a:

PREDIOS
Manzanas 4 (42); 5 (43); 6 (44); 7 (45); 8 (46); 9 (36); 10 (41); 11 (40); 12 (38); 13 (39); 14 (35); 15 (31); 16 (30): predios 1 a 5 y 7 a 11; 17 (25); 18 (29): predios 01´, 2 a 9, 01´´, 02´, 14 a 21 y 18´; 19 (28); 20 (25); 21 (32); 22 (24); 23 (23); 24 (22); 25 (21); 26 (33); 27 (19); 28 (17); 29 (15); 30 (16); 31 (14); 32 (13); 33 (07): predios 1 a 5, 7 a 15, 17, 19 y 21; 35 (10); 36 (11); 37 (12); 38 (8); 39 (4); 40 (6); 41 (5); 42 (3); 43 (2); 44 (1); 45 (Z.V. N° 3); 46 (26); 47 (27); 48 (20); 49 (55); 50 (56); 51 (58 y 62); 52 (63); 53 (61); 54 (60 y 64); 55 (52); 56; 57 (52); 58 (50); 59 (62); 60 (63); 61 (64); 62 (49); 63 (48); 64 (47);

PREDIOS
65 (38); 66 (39); 67 (40); 68 (41); 69 (42); 70 (43); 71 (26); 72 (27); 73 (36); 74 (37); 75 (35): predios 1 a 31, 37 a 44 y 2 predios sin número; 76 (25); 77; 78 (24); 79: predios 19, 20, 31 a 38, 32´, 36´ y 40 a 43; 80 (23): predios 10D, 11D, 12D, 13D, 14D, 15D, 16D, 17D y 18D; 81 (34); 82 (29): predios 1 a 6; 82 (30); 83 (18); 84 (20); 85 (21); 86 (22); 87 (28): predio sin mapear, predios 14 a 19, 01´, 37 a 41; Z. V. 7A: predios 01 a 03 y 07 a 09; manzanas 88 (17); 89 (16); 90 (15); 91 (14); 92 (12); 93 (13); 94 (76); 95 (75); 97 (74); 98 (73); 99(72); 100 (71); 101 (70); 102 (67); 103 (68); 104 (69); 105 (66); 106 (65): predios 02 a 37, 32´, 34´ y 39 a 73; 107 (45); 108 (44); 109 (77); 110 (18): predios 3, 4´, 5 a 18, 14´, 20, 22, 24, 26; 111 (37); 112 (54); 113 (34); 114 (31): predios 3 y 5 a 9; 115 (32); 116 (33); 117 (33); 118

➢ **Zona de Riesgo Bajo**

Corresponde a las Manzanas 1 (49); 2 (48) y 3 (47)

8. RECOMENDACIONES

8.1 Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible la legalización del barrio y recomienda que para la construcción de obras de infraestructura en zonas definidas de amenaza alta y media se adelanten estudios específicos para definir los lineamientos técnicos más apropiados en el desarrollo del proyecto.

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

ZA1: MZ. 114 (31): predios 01 y 02

ZA3: Mz. 79: predio 39 y predio sin mapear

ZA5: Mz. 110 (18): predio 4

ZA6: Mz. 16 (30): predio 6

8.3 Incorporar como suelos de protección por riesgo

ZA1 MZ. 114 (31): predios 02 y 04

ZA3 Mz. 79: predio 39 y predio sin mapear

ZA5 Mz. 110 (18): predio 4

ZA6 Mz. 16 (30): predio 6

8.4 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.

8.5 Los predios ya incliudos en el Artículo 80 del Decreto 619, al tenor de lo dispuesto en el Artículo 84 del mismo deberán ser demarcadas y señalizadas por la DPAE y entregadas a las entidades encargadas del control y protección ambiental, para su manejo.

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

ZA1:	Mz. 106 (65): predio 38 Mz. 114 (31): predios 4, 9 y 10
ZA2	Mz. 75 (35): predios 32, 33, 34, 35 y 36 Mz. 80 (23): predios 04, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23 Mz. 82 (29): predios 08, 09, 10, 11 y 12 Mz. 87 (28): predios 01, 02, 03, 04, 05, 33, 34, 35 y 36 Z.V. 7A: predios 04, 05 y 06
ZA4	Mz. 34 (9): predios 07, 09, 11, 13 y 15 Predios identificados con las nomenclaturas Carrera 18K # 69B - 79 Sur Transversal 18Q Bis # 69 - 36 Sur

8.6 Adelantar medidas de protección y control en la totalidad de las laderas bajo 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 para evitar que continué el deterioro de las laderas.

8.7 Es necesario adelantar estudios de riesgo que definan obras de mitigación, que contemplen realizar obras de estabilización, de control de aguas especialmente de escorrentía y protección del talud mediante especies vegetales.

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 llevada a cabo durante el mes de julio de 2002, y en los estudios relacionados en el Cuadro Nº 1. 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 Juan Pablo II, a escala 1:500 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

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