CONCEPTO TÉCNICO Nº 5060

1. GENERALIDADES

ENTIDAD SOLICITANTE:	Secretaria Distrital del Hábitat
LOCALIDAD:	18 – Rafael Uribe Uribe
BARRIO:	**Granjas de San Pablo II**
UPZ:	53 – Marco Fidel Suárez
ÁREA (Ha):	0.4
FECHA DE EMISIÓN:	Diciembre 4 de 2007
TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa
VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

Este documento está dirigido a la Secretaria Distrital del Hábitat – SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

2. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo **Granjas de San Pablo II** se localiza en el sector central de la localidad de Rafael Uribe Uribe la cual se ubica en el extremo sur de Bogotá.

Para acceder a este desarrollo, una vez en la intersección de la Avenida Caracas con Diagonal 45A Sur, se sigue hacia el oriente por esta diagonal, que luego se convierte en la Diagonal 45BisB Sur, hasta la intersección con la Transversal 16BisD por la cual se toma hacia el norte hasta llegar a la intersección con la Calle 40 Sur; a continuación se sigue hacia el oriente hasta la Transversal 16Bis, que corresponde con el costado sur del polígono del desarrollo. El desarrollo se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte:	97.305	a	97.380
Este:	95.480	a	95.590

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte: Diagonal 37A Sur que lo separa de viviendas del sector catastral Granjas de San Pablo.

Bogotá sin indiferencia

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

Sur: Diagonal 40 Sur que lo separa de viviendas del sector catastral Granjas de San Pablo.
Oriente: Carrera 16BisA Sur que lo separa de viviendas del sector catastral Granjas de San Pablo.
Occidente: Viviendas del sector catastral Granjas de San Pablo

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo **Granjas de San Pablo 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 **Granjas de San Pablo II** tiene dos manzanas y un total de 33 predios. En la Tabla 1 se muestra la distribución de predios por manzana de acuerdo con la nomenclatura de la UAECD.

Tabla No. 1. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo **Granjas de San Pablo II**

UAECD (Nomenclatura del presente concepto)			
Manzana	**Predio**	**Manzana**	**Predio**
77	1	69	4
	2		5A*
	3		5B*
	4		5C*
	5		6
	6		7
	7		8
	8		9
	9		10
	10		11
	11A**		12
	11B**		
	12		13
	13		59
	14		60
	15		61
	16		62

*El predio 5 de la manzana 69 fue subdividido en 3 lotes que en el marco del presente concepto se denominan 5A, 5B y 5C. Adicionalmente, llama la atención el uso del suelo del lote denominado 5C el cual aparentemente es usado como un sendero peatonal aunque en la cartografía proporcionada por la SDHT aparece como un predio urbanizable.

**El predio 11 de la manzana 77 fue subdividido en dos lotes a los cuales se les asignó la siguiente nomenclatura 11A y 11B.

Estas subdivisiones fueron realizadas con el fin de definir la condición de amenaza y riesgo de las edificaciones y zonas sin construir de los predios de forma independiente.

3. ANTECEDENTES

Como fuente primaria de consulta, se ha empleado el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá - POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el FOPAE 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 **Granjas de San Pablo II** de la localidad de Rafael Uribe Uribe, corresponde con una zona de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa. Ver Figura 1.



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

Adicionalmente, se revisó en el Sistema de Información Para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), los antecedentes dentro del perímetro del desarrollo Granjas de San Pablo, y sectores aledaños y se encontró que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias – DPAE ha realizado actividades como visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido 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 a continuación en la Tabla No. 2 y se referencia en la Figura 2.

Tabla No. 2. Informes generados por la DPAE, para el barrio **Granjas de San Pablo II** y sectores aledaños.

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
RO – 7595 03/May/2005	Transversal 16Bis No. 40 - 20 Sur	En el oficio se menciona que el problema de inestabilidad reportado y por el cual se realizó la visita técnica obedece a un movimiento de carácter puntual y de origen antrópico ocasionado por la disposición de escombros en un relleno de aproximadamente 2m en el predio adyacente, que generaron empujes en el muro de cerramiento de la vivienda.
DI – 2804 29/May2005	Diagonal 37A Sur No. 16 – 01 Calle 40 Sur No. 16 – 01. Manzana 69 Lotes 5A, 5B y 5C	En el diagnóstico se reportó un deslizamiento traslacional que afectó la Diagonal 37A Sur que involucró un área de $30m^2$ y un volumen de 30 m^3, por dicho movimiento no se afectaron viviendas ni se apreciaron daños como grietas o asentamientos que comprometan su habitabilidad. Como causas del movimiento se asociaron la pérdida de soporte del talud por el corte realizado posiblemente para el emplazamiento de la vivienda localizada en la pata del talud. Finalmente se menciona: *"[...]los problemas que se presentan en el talud de corte, son problemas locales y que en la ladera donde se localizan los predios objeto de la evaluación no se evidencian procesos de remoción en masa que estén afectando regionalmente el sector. Sin embargo, es posible que el avance retrogresivo del proceso comprometa la habitabilidad de las viviendas"*
CT – 4259 17/Nov/2005	Barrio Granjas de San Pablo.	En el concepto se evaluaron las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para el barrio Granjas de San Pablo que limita con el desarrollo Granjas de San Pablo II; no obstante, el área del concepto incluyó los predios 5A y 5C de la Manzana 69 del presente concepto (Predio 5 de la Manzana 69 en el CT-4259), a los cuales en su momento se les asignó una categoría de amenaza y riesgo medio por Fenómenos de Remoción en Masa – FRM. Por otra parte, en el citado concepto a los predios inmediatamente adyacentes al polígono del desarrollo Granjas de San Pablo II, se les otorgó una categoría de amenaza y riesgo medio; excepto al predio localizado en el costado norte del predio 5C de la manzana 69 del presente concepto, al cual se le otorgó una categoría de amenaza alta y riesgo alto, considerando que se encontraba en una zona de alta pendiente donde se evidenciaban fenómenos de remoción en masa, por lo anterior, se recomendó destinar dicho predio como suelo de protección por riesgo.

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

INFORME Fecha	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI – 3184 1/Nov/2006	Calle 40 Sur No. 16 – 15	En el diagnóstico se reportó un proceso de remoción en masa de carácter incipiente en un talud de corte que pertenece a un antiguo frente de explotación de canteras. Como causas del movimiento se asociaron la alta pendiente del corte, el grado de fracturamiento de las rocas presentes, la ausencia de estructuras de protección y contención y el inadecuado manejo del agua superficial y subsuperficial. Debido al movimiento puntual que se presentó, se produjo la pérdida parcial del soporte de la cimentación, asentamientos diferenciales y agrietamiento de la estructura; por lo anterior, se evacuó temporalmente la vivienda hasta tanto se garantizara la habitabilidad de la vivienda y la estabilidad del talud de corte.
DI – 3014 7/Nov/2006	Diagonal 37A Sur No. 16 – 01 Calle 40 Sur No. 16 – 01. Manzana 69 Lotes 5A, 5B y 5C	En el diagnóstico se menciona que el movimiento de remoción en masa reportado anteriormente en el DI – 2804, se activó y la masa de suelo involucrada avanzó de forma importante, también se identificó la tendencia retrogresiva del movimiento. Considerando que en el corto plazo podía presentarse un desplazamiento adicional de la masa de suelo se recomendó restringir el uso de la parte posterior de la vivienda identificada en el presente concepto como 5A de la manzana 69. Adicionalmente, se recomendó a la entidad responsable implementar las medidas de estabilización y de drenaje del talud vial de la Diagonal 37A Sur, a fin de garantizar la estabilidad del sector.

Con base en lo anterior, la DPAE ante la ocurrencia de procesos de inestabilidad en el desarrollo **Granjas de San Pablo II**, ha recomendado para las 2 familias que se relacionan en la Tabla No. 3 el ingreso al Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zona de Alto Riesgo No Mitigable, dado que se encontraba comprometida en el corto plazo la habitabilidad, funcionalidad y estabilidad estructural de sus viviendas.

Tabla No. 3. Predios incluidos en el "Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable", de acuerdo con los informes técnicos emitidos para el desarrollo **Granjas de San Pablo II**

No.	Documento de Soporte	Dirección	Nomenclatura del presente concepto
1	DI – 3014	Calle 40 Sur No. 16 – 10 Interior 5	Manzana 69 – Lote 5A
2	DI – 3014	Calle 40 Sur No. 16 – 10 Interior 4	Manzana 69 – Lotes 5B

Por otra parte, en virtud de la situación potencial de amenaza, en el año 2004 el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE por medio de la firma LNA INGENIERIA U.T., adelantó el *"Estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseño detallado de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Granjas de San Pablo, localidad Rafael Uribe Uribe D.C."* en el cual se recomendó y concluyó lo siguiente para el área del desarrollo **Granjas de San Pablo II**.

- En el sector se pueden presentar deslizamientos rotacionales de los rellenos que cubren la ladera.

Bogotá sin indiferencia

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

- La zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para el desarrollo estableció la siguiente categorización.
  -Escenario actual: Amenaza baja y media, vulnerabilidad baja y media, y riesgo bajo y medio.
  -Escenario a 25 años: Amenaza baja, media y alta.

- Como alternativas de mitigación se plantearon el perfilado del talud localizado en el costado norte del desarrollo y su posterior empradización, la construcción de obras de drenaje para el control de escorrentía y la construcción de estructuras de contención para confinar las cimentaciones.

- Además en el estudio se menciona: *"Es imprescindible hacia el futuro preservar sin intervención antrópica las superficies libres, evitar el aporte de aguas (servidas o blancas) y proteger las superficies expuestas, pues de lo contrario la condición de amenaza puede empeorar. Los procesos constructivos, deben ser igualmente replanteados; los llenos de conformación para las viviendas deben limitarse y el nivel de cimentación profundizarse hasta los 2 metros, además se requiere disponer de sistemas de drenaje, subdrenaje y contención local para evitar el colapso tanto de las laderas como de las unidades residenciales"*

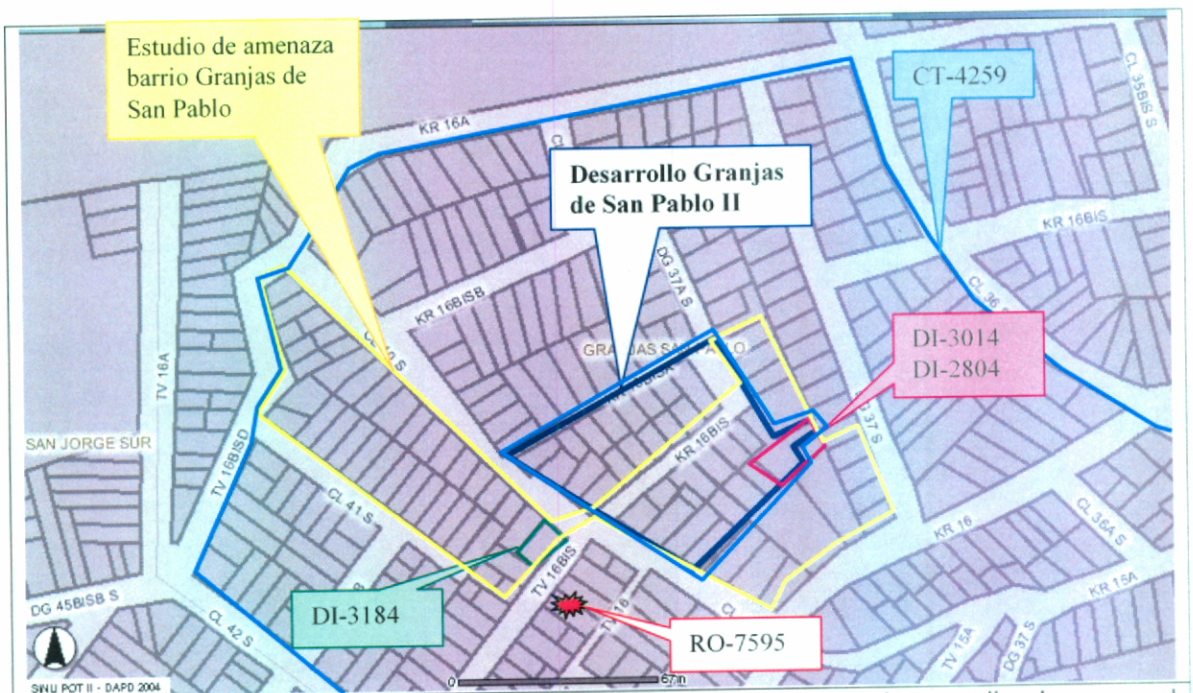


Figura 2. Localización de conceptos, estudios y diagnósticos técnicos realizados para el desarrollo **Granjas de San Pablo II** y sectores aledaños.

4. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

4.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia la evaluación por remoción en masa, establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (ver antecedentes); el plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

El citado Plano Normativo del POT, se fundamenta en el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el FOPAE a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998, donde se empleó como técnica de mapeo de la amenaza, el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES), la metodología de Taludes Naturales - MTN (Shuk, 1970, 1990 y 1997) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

El sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad comprende fundamentalmente la evaluación de ocho parámetros, donde cada uno es el resultado de diversos factores asociados según su naturaleza, para cada factor se fijan intervalos de variabilidad acorde con su influencia en la estabilidad de las laderas. La combinación de los diferentes factores otorgan condiciones particulares de estabilidad, de esta forma a cada parámetro le corresponderá un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1988).

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1988. 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 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 dado que para el área se han estudiado en detalle las condiciones de amenaza y riesgo, en la valoración de amenaza se consideró primordialmente la información suministrada en el *"Estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseño detallado de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Granjas de San Pablo, localidad Rafael Uribe Uribe D.C."*, lo anterior considerando que se trata de un estudio puntual en el cual la escala de trabajo es 1:1000 y define las condiciones geológicas y geotécnicas de la zona, y además realiza un análisis cuantitativo de movimientos de remoción en masa.

En el mencionado estudio se realizaron los siguientes análisis:

-Análisis cinemático de los posibles modos de falla en el macizo rocoso.

-Análisis de estabilidad con el fin de obtener factores de seguridad que permitan determinar la probabilidad de falla de los taludes, considerando las condiciones más críticas y probables, contemplando como agentes detonantes la ocurrencia de lluvias y sismos.

La evaluación de la amenaza se determinó empleando la metodología de los estimativos puntuales – PEM (Rosenblueth, 1975 y Harr, 1987) a partir de los mecanismos de falla y las funciones de probabilidad de las variables involucradas.

Finalmente, la zonificación de amenaza se realizó considerando las distancias probables de viaje del material involucrado en los movimientos empleando el modelo propuesto por Finlay (1998). El producto de la evaluación es la categorización de la amenaza para un

Bogotá sin indiferencia

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

escenario actual y uno futuro planteado a 25 años.

Con base en lo anterior y teniendo en cuenta la calificación de amenaza del Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa", la información disponible, así como la escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el proceso metodológico que se describe a continuación:

- Se realizó la revisión de los antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.

- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.

- Se consultó información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así 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.

A partir del cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo **Granjas de San Pablo II** de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

4.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

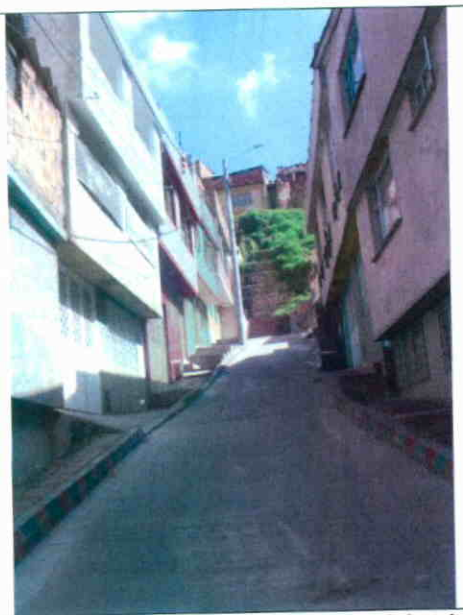
4.2.1 Marco Físico del Sector

El desarrollo **Granjas de San Pablo II**, describe un polígono irregular con una pendiente moderada en todo el desarrollo excepto en el costado nor-oriental en la cual se tiene una pendiente abrupta resultado del escarpe de una antigua explotación minera.

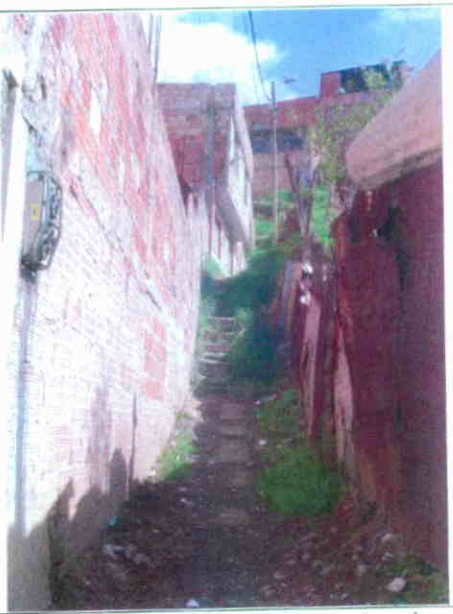
Según la cartografía de la UAECD hacen parte del desarrollo 2 manzanas, en las cuales el uso del suelo es exclusivamente residencial con cobertura de todos los servicios públicos domiciliarios.

El desarrollo **Granjas de San Pablo II** cuenta con 33 predios, de los cuales se encuentran construidos 31 (94%) que corresponden con unidades residenciales de un piso (33%), dos pisos (52%) y tres pisos (9%).

El sistema de construcción empleado en el sector consiste en mampostería confinada y su estado se puede considerar como aceptable y con buenas condiciones desde el punto de vista estructural. Por otra parte, las vías de acceso al desarrollo se encuentran pavimentadas, siendo el sendero peatonal localizado en la Manzana 69 el único acceso que no cuenta con obras de infraestructura como escaleras para el tránsito de las personas.



Fotografía No. 1. Tipología de viviendas y panorámica de Carrera 16Bis A. Se observa vía pavimentada



Fotografía No. 2. Sendero peatonal en la Manzana 69. Se observa ausencia de escaleras y de infraestructura para el manejo del agua de escorrentía.

4.2.2 Geología[1]

El desarrollo **Granjas de San Pablo II** se localiza sobre la vertiente occidental de un pequeño anticlinal. Localmente afloran las siguientes unidades geológicas:

-Arcillolitas de la Formación Regadera: Rocas de color gris claro a oscuro y rojizo a violáceo con estratificación plano – paralela.

-Areniscas de la Formación Regadera: Areniscas lodosas y areniscas cuarzofeldespáticas de grano fino a medio, con intercalaciones de bancos de arcillolitas, poco cementadas, friables, blandas, de colores rojo, amarillo y blanco.

[1] Tomado del numeral 3.2.2: Geología local, del *"Estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseño detallado de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Granjas de San Pablo, localidad Rafael Uribe Uribe D.C."*

-Relleno antrópico – Mixto: Fragmentos de roca, residuos sólidos, escombros, desechos de construcción embebidos en arenas limosas de color claro. Esta unidad descansa discorde e indistintamente sobre las areniscas y arcillolitas de la Formación Regadera.

-Relleno antrópico – Basuras: Formado por residuos sólidos, predominan basuras sobre suelo orgánico, escombros y desechos de construcción, inmersos en matriz arenosa de color claro.
Estructuralmente y a nivel local, el único rasgo geológico para resaltar es la presencia de un lineamiento de falla en el costado nororiental del desarrollo y que es paralelo al antiguo escarpe de explotación minera.

4.2.3 Geomorfología[2]

El polígono del desarrollo **Granjas de San Pablo II** se encuentra localizado en la parte baja de un antiguo escarpe de explotación minera. En el costado nororiental de la manzana 69 se identificaron dos flujos superficiales y en la zona adyacente al lote 5 de esta manzana y limitando con el polígono se identificó un deslizamiento, estos movimientos fueron cartografiados y se muestran en la Figura No. 3

De acuerdo con el estudio de LNA Ingeniería U.T. las unidades geomorfológicas presentes en el desarrollo son:

-Explanación antrópica en areniscas: unidad localizada en la manzana 77 y en el costado occidental de la manzana 69; esta unidad consiste en un escarpe de origen antrópico en el cual no se evidencian fenómenos de infiltración severa pero se pueden presentar procesos morfodinámicos como erosión difusa.

En el costado oriental de la manzana 69 se identificaron las unidades que se mencionan a continuación:

-Explanación antrópica en depósitos antrópicos: pequeña planicie de poca extensión, sobre la cual esta dispuesto el material estéril y algunos depósitos seleccionados de areniscas y basuras. En esta unidad existe infiltración considerable en algunos sectores y se pueden presentar fenómenos como flujos de material y erosión laminar.

-Ladera estructural antrópica en arcillolitas: ladera arcillosa de pendiente media a alta. En esta unidad no se presentan infiltraciones de agua y pueden ocurrir procesos como pequeños flujos de material meteorizado y erosión incipiente.

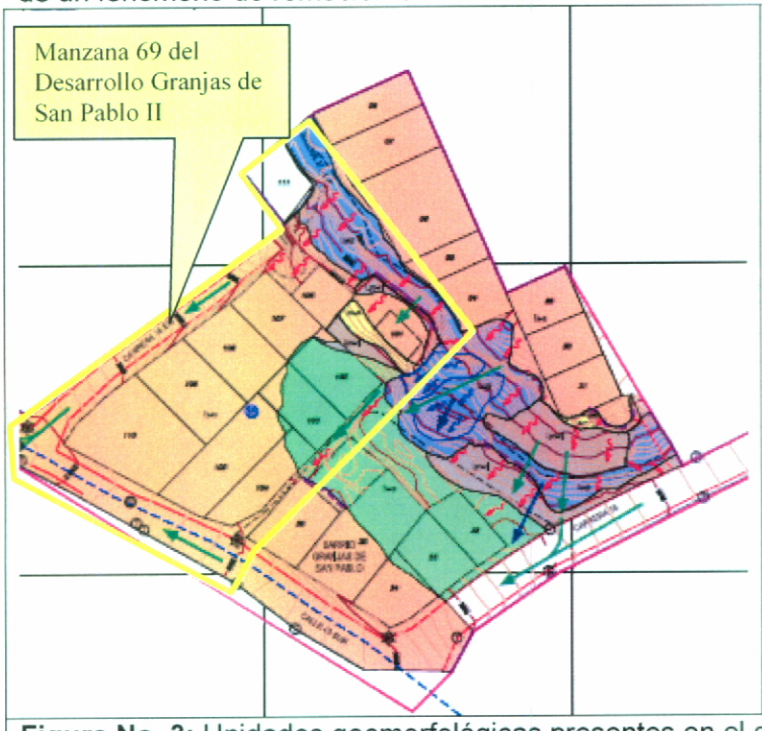
-Ladera estructural antrópica en areniscas: escarpe que tiene susceptibilidad a fenómenos como caída de fragmentos y/o bloques y erosión incipiente.

[2] Tomado del numeral 3.2.3.2: Geomorfología local, del *"Estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseño detallado de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Granjas de San Pablo, localidad Rafael Uribe Uribe D.C."*

Bogotá sin indiferencia

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

Finalmente, en el recorrido de campo realizado para la elaboración del presente concepto se identificaron flujos de carácter puntual de los rellenos e indicios de movimiento como inclinación de árboles y escalonamiento del terreno lo que evidencia la posible existencia de un fenómeno de remoción en masa activo localizado en el costado norte del desarrollo.



UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	SIMBOLO
Ladera Estructural Antrópica en areniscas	(Lea-ss)
Ladera Estructural Antrópica en areniscas	(Lpm-cl)
Explanación Antrópica en Arenisca	(Ea-ss)
Explanación Antrópica en Depósitos antrópicos	(Ea-qa)
Ladera de pendiente media en rellenos antrópicos	(La-qa)

Figura No. 3: Unidades geomorfológicas presentes en el desarrollo **Granjas de San Pablo II.**
FUENTE: Plano 5: Mapa de geomorfología del *"Estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseño detallado de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Granjas de San Pablo, localidad Rafael Uribe Uribe D.C."*



Fotografía No. 3. Acumulación de material y presencia de árboles inclinados en el costado norte del desarrollo.



Fotografía No. 4. Zona de alta pendiente e irregularidades en el terreno. Lotes 5A, 5B y 5C de la manzana 69.



Fotografía No. 5. Lote 11B de la manzana 77, localizado en la parte baja de un relleno antrópico. Se aprecia además tipología de la vivienda.

4.2.4 Clima

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 13ºC y 14ºC, y la precipitación media anual varía entre 1000 y 1200 mm[3].

4.2.5 Hidrografía e Hidrología

Hidrográficamente, el desarrollo **Granjas de San Pablo II** de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se encuentra sobre la cuenca del río Tunjuelo, en la parte baja de la subcuenca de la Quebrada Chiguaza; sin embargo, ni dentro del área del desarrollo ni en los sectores aledaños se observan quebradas ni corrientes de agua con flujo permanente. Finalmente, a nivel local el agua de escorrentía es manejada por medio de las redes de alcantarillado pluvial.

4.2.6 Lluvias y Análisis hidrológico

En el estudio realizado por la firma Ingeocim (1998) se estableció la relación entre la lluvia crítica y su duración para la zona suroccidental de la ciudad de Bogotá; a partir de esta relación y de la lluvia anual del sector se determinó una precipitación crítica de 263.4mm y una duración de 30 días[4].

[3] Tomado del mapa de "Distribución de la precipitación media anual" y del mapa de "Distribución de la temperatura media anual" del "Estudio da la caracterización climática de Bogotá y cuenca alta del Río Tunjuelo". IDEAM – FOPAE.

[4] Información proporcionada en el numeral 5.2.3: Relación de precipitación crítica- Duración que disparan movimientos en masa del *"Estudio de riesgo por fenómenos de remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseño detallado de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Granjas de San Pablo, localidad Rafael Uribe Uribe D.C."*

4.2.7 Factor Antrópico

La intervención antrópica en el sector comenzó con la explotación minera que dejó como rasgo predominante la presencia de escarpes; a continuación se dio la urbanización del sector reflejada con la construcción de viviendas de hasta 3 niveles y de obras de infraestructura como vías y escaleras. Adicionalmente, en el costado norte de la Carrera 16Bis se construyó un muro en gaviones, probablemente, para contener un movimiento de tipo superficial en la parte superior de la ladera.

4.2.8 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo es urbano, correspondiendo a un sector consolidado con densidad de construcción media de tipo residencial, con presencia de vías pavimentadas y en algunos sectores no construidos de extensión reducida con cobertura de vegetación herbácea y pastizales naturales.

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 **Granjas de San Pablo II.**

Tabla No. 4. Zonas de amenaza por remoción en masa, en el desarrollo **Granjas de San Pablo II.**

ZONA	MANZANA	PREDIOS	DESCRIPCIÓN
Zona de Amenaza Alta	77	11 A y 11B	Se otorga esta categoría de amenaza considerando los siguientes factores: -Predios localizados en una zona de pendiente alta. -Presencia de evidencias de fenómenos de remoción en masa activos como árboles inclinados y zonas de acumulación de material. -Antecedentes del sector de acuerdo con los cuales se han presentado deslizamientos que han involucrado un volumen considerable de material. -Ausencia de estructuras de drenaje en la parte alta de ladera para el manejo del agua de escorrentía, lo anterior, permite la infiltración del agua ocasionando el aumento del nivel freático en los rellenos y la disminución de la resistencia al corte favoreciendo la formación de superficies potenciales de falla. Es importante anotar que aunque en el CT-4259 se categorizaron los predios 5A y 5C con amenaza media, se considera que actualmente dichos predios presentan una condición de amenaza alta, dado que se les definió una condición de riesgo alto no mitigable en el DI-3184 de 2006.
	69	5A, 5B, 5C y 61	
Zona de Amenaza Media	77	1 a 10 y 12 a 16	Zona de pendiente moderada localizada sobre rocas de la Formación Regadera en la cual no se observan evidencias de fenómenos de remoción en masa activos, pero que es susceptible a la generación de procesos de erosión laminar.
	69	4, 6 a 13, 59, 60 y 62	

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

5. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad se basó en el cálculo del denominado Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone y modificada por Soler et al (INGEOCIM, 1998). Esta evaluación incluye los siguientes aspectos:

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

5.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone[5] (Tabla No. 5.) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla No. 6.

Tabla No. 5. 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 moderada calidad, que no tienen refuerzo estructural, fundación y/o confinamiento 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 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.

En las Figuras 4 y 5 se presenta la distribución por número de piso y por tipología de los 33 predios que conforman el desarrollo **Granjas de San Pablo II**.

[5] 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.

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

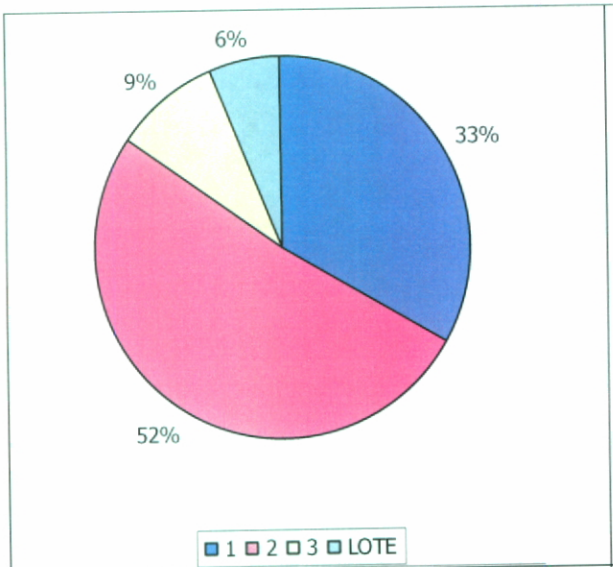


Figura 4. Distribución por número de pisos de las viviendas del desarrollo **Granjas de San Pablo II.**

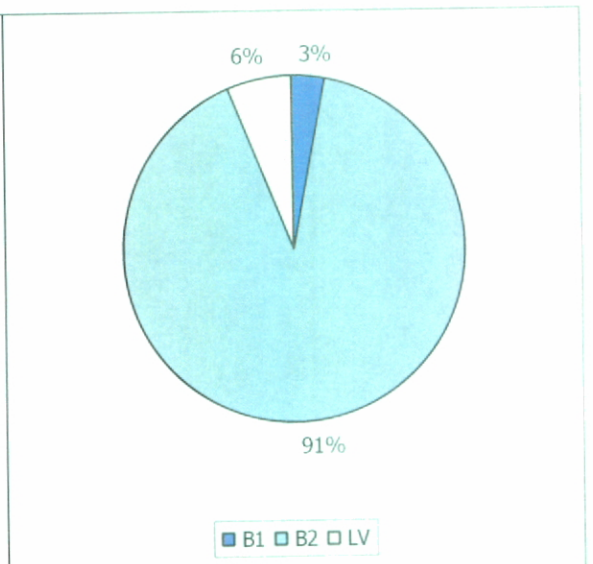


Figura 5. Distribución porcentual de tipología de viviendas del desarrollo **Granjas de San Pablo II.**

Tabla No. 6. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

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

De acuerdo con los parámetros verificados en el desarrollo **Granjas de San Pablo II**, se pueden presentar solicitaciones por desplazamientos laterales (en todo el desarrollo) y empujes laterales (Manzana 69 lote 5B y Manzana 77 Lotes 11A y 11B).

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. 7.

Tabla No. 7. Clasificación de los daños según el DRM (Tomada de Leone, 1996)

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

5.3 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

Teniendo en cuenta la clasificación de daños de la Tabla No. 7, 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. 8 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla No. 9 se presenta la matriz de daño.

Tabla No. 8. Criterios de Intensidad de las solicitaciones (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Criterio de Intensidad
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Vm<m/año
		Rápido	Vm>m/año
	Presiones Laterales	Baja	SC<1/3 SE
		Media	1/3 SE<SC<2/3 SC
		Alta	SC>2/3 SE
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	DV<cm
		Alto	DV>cm
	Impactos	Bajo	Vb<1dm³
		Medio	1dm³<Vb<0,5m³
		Alto	Vb>0,5m³

Donde,
Vm: Velocidad del movimiento.
SC: Superficie de contacto (Altura de acumulación de material).
SE: Superficie expuesta (Altura de la edificación).
DV: Desplazamientos verticales instantáneos.
Vb: Volumen del bloque.

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

Tabla No. 9. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Alto	Medio	Medio	Bajo
		Rápido	Alto	Alto	Alto	Medio
	Presiones Laterales	Baja	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Media	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alta	Alto	Alto	Alto	Medio
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Impactos	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
		Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla No. 8 se tiene que en el desarrollo **Granjas de San Pablo II** se pueden presentar deslizamientos o flujos de velocidad lenta y presiones laterales con intensidades entre media y alta.

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas. Debido a que algunas de las viviendas pueden exponerse a más de un tipo de solicitación, se determinó que el IVF total sea el máximo de las dos anteriores, es decir:

IVF Total = MAX (IVF Deslizamientos, IVF Caída de bloques)

En la Tabla No. 10 se relaciona el Índice de vulnerabilidad física con los niveles de daño.

Tabla No. 10. 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. 11.

Bogotá sin indiferencia

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

Tabla No. 11. Criterios de categorización de la vulnerabilidad de las edificaciones ante fenómenos de remoción en masa (Tomada de INGEOCIM, 1998).

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

5.4 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con la Tabla No. 9 y considerando que las viviendas del desarrollo **Granjas de San Pablo II** presentan tipologías B1 y B2, se tiene que se pueden presentar niveles de daño entre medio y alto. Por lo anterior, se realiza la siguiente categorización de vulnerabilidad.

Tabla No. 12. Categorización de Vulnerabilidad para el desarrollo **Granjas de San Pablo II.**

ZONA	MANZANA	PREDIOS
Zona de Vulnerabilidad Alta	77	11B
	69	5A y 5B
Zona de Vulnerabilidad Media	77	1 a 10, 11A y 12 a 16
	69	4, 6 a 13, 59, 61 y 62

6. EVALUACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: amenaza y vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo; sin embargo, en esta operación se le asigna un mayor peso a la calificación de amenaza, entendiéndose que la vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas de sencilla aplicación.

Considerando que la amenaza y la vulnerabilidad tienen categoría de media y alta; se tiene la categorización de riesgo que se señala en la Tabla No. 13. Sin embargo, esta calificación y zonificación de riesgo solamente se determina para los predios construidos.

Tabla No. 13. Zonas de Riesgo en el desarrollo **Granjas de San Pablo II**

ZONA	MANZANA	PREDIOS
Zona de Riesgo Alto no Mitigable	77	11B
	69	5A y 5B
Zona de Riesgo Medio	77	1 a 10, 11A, 12 a 16
	69	4, 6 a 13, 59, 61 y 62

Bogotá sin indiferencia

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

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo **Granjas de San Pablo II** de la localidad de Rafael Uribe Uribe, se encuentra localizado en una zona de amenaza MEDIA y ALTA por fenómenos de remoción en masa, tal como se presenta en el ANEXO 1. Los predios construidos dentro del desarrollo, se encuentran en riesgo MEDIO y ALTO por fenómenos de remoción en masa (ANEXO 2).

- Es importante indicar, como se anotó previamente, que para la elaboración del concepto se utilizó la base cartográfica predial del desarrollo, a escala 1:1000 suministrada por la Secretaria Distrital del Hábitat - SDHT; no obstante, dadas las condiciones de amenaza y riesgo se consideró necesario en el marco del presente concepto, subdividir el predio 5 de la manzana 69 en 3 lotes y el lote 11 de la manzana 69 en 2 lotes, por lo que tales predios se denominan 5A, 5B, 5C, 11A y 11B, respectivamente.

- Con relación a los predios 5A y 5C de la manzana 69 cabe anotar que estos fueron incluidos en el Concepto Técnico de legalización CT – 4259 de 2005 emitido por la DPAE en el que se basó el Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD, (actualmente SDP) para emitir el Acto Administrativo No. 1033 del 29 de diciembre de 2005 por medio del cual se legalizó el desarrollo Granjas de San Pablo. Adicionalmente, llama la atención el uso del suelo del lote denominado 5C el cual aparentemente es usado como un sendero peatonal aunque en la cartografía proporcionada por la SDHT aparece como un predio urbanizable. Por lo anterior, se recomienda que la entidad responsable realice las verificaciones del caso, en lo relacionado con la condición de los predios 5A y 5C.

- Desde el punto de vista de riesgos, la DPAE considera factible continuar con el proceso de legalización para los predios del desarrollo **Granjas de San Pablo 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. Por tal razón, al predio que se lista en la Tabla No. 14 se le recomendó restringir su uso urbano por encontrarse ubicado en zona de amenaza alta por fenómenos de remoción en masa, que en el momento no presenta condición de riesgo alto por no estar construido y debe quedar sujeto a la recomendación que se presenta en dicha tabla.

Bogotá sin indiferencia

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

Tabla No. 14. Predio con restricción de uso del suelo por encontrarse en la Zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
69	5C	No urbanizar y destinar la zona como suelo de protección por riesgo.

- Por amenaza o riesgo alto por fenómenos de remoción en masa, se establece un condicionamiento y/o restricción al uso del suelo y para el propósito del proceso de legalización se discriminan ambas condiciones. Por tal razón, dentro de la categoría de Riesgo Alto No Mitigable se encuentran los siguientes predios, a los que se debe restringir su uso urbano y tener en cuenta las recomendaciones específicas indicadas a continuación en la Tabla No. 15.

Tabla No. 15. Predios que se encuentran ubicados en la Zona de Riesgo Alto No Mitigable por Fenómenos de Remoción en Masa

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
69	5A y 5B	Se deberá continuar con el programa de reasentamiento y se recomienda incorporarlos como suelo de protección por riesgo.
77	11B	Incluir y definir su prioridad en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable. De igual forma, este predio se deberá incorporar como suelo de protección por riesgo.

Para estos predios, una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento de las familias se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y, en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Se deberá finalizar con su incorporación al inventario distrital de los predios desocupados.

- El predio 11A de la Manzana 77 y el predio 61 de la Manzana 69 presentan una condición de amenaza alta y riesgo medio debido a su categorización de vulnerabilidad media; sin embargo, dada su condición de riesgo medio se considera factible continuar su proceso de legalización; no obstante, se recomienda en el corto plazo para garantizar condiciones óptimas de habitabilidad, llevar la edificación construida y la protección realizada sobre los taludes al cumplimiento de las actuales Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, en especial al Título H de las mismas.

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

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

- Se debe acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las licencias de construcción, en particular lo correspondiente a Diseños estructurales, estudios de suelos y geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 33 de 1998 – Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismorresistente NSR - 98) y tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 193 de 2006, (por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá D.C., se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación sísmica).

- Para la Diagonal 37A Sur de conformidad con el DI – 3014 de 2006, se recomienda a a la entidad responsable implementar las medidas de estabilización y de drenaje del talud vial, a fin de garantizar la estabilidad del sector.

- Se recomienda implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras: dotación de adecuadas redes de acueducto y alcantarillado, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial.

- Vigilar por parte de la Alcaldía Local que se de cumplimiento de los artículos 1, 2 y 4 de la Ley 810 de 2003, en el sentido de exigir licencia de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas a quienes estén cometiendo esta infracción urbanística.

8. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del barrio y están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante las visitas al barrio. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberá realizar los ajustes y complementaciones que sean del caso.

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

Bogotá sin indiferencia

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

9. ANEXOS

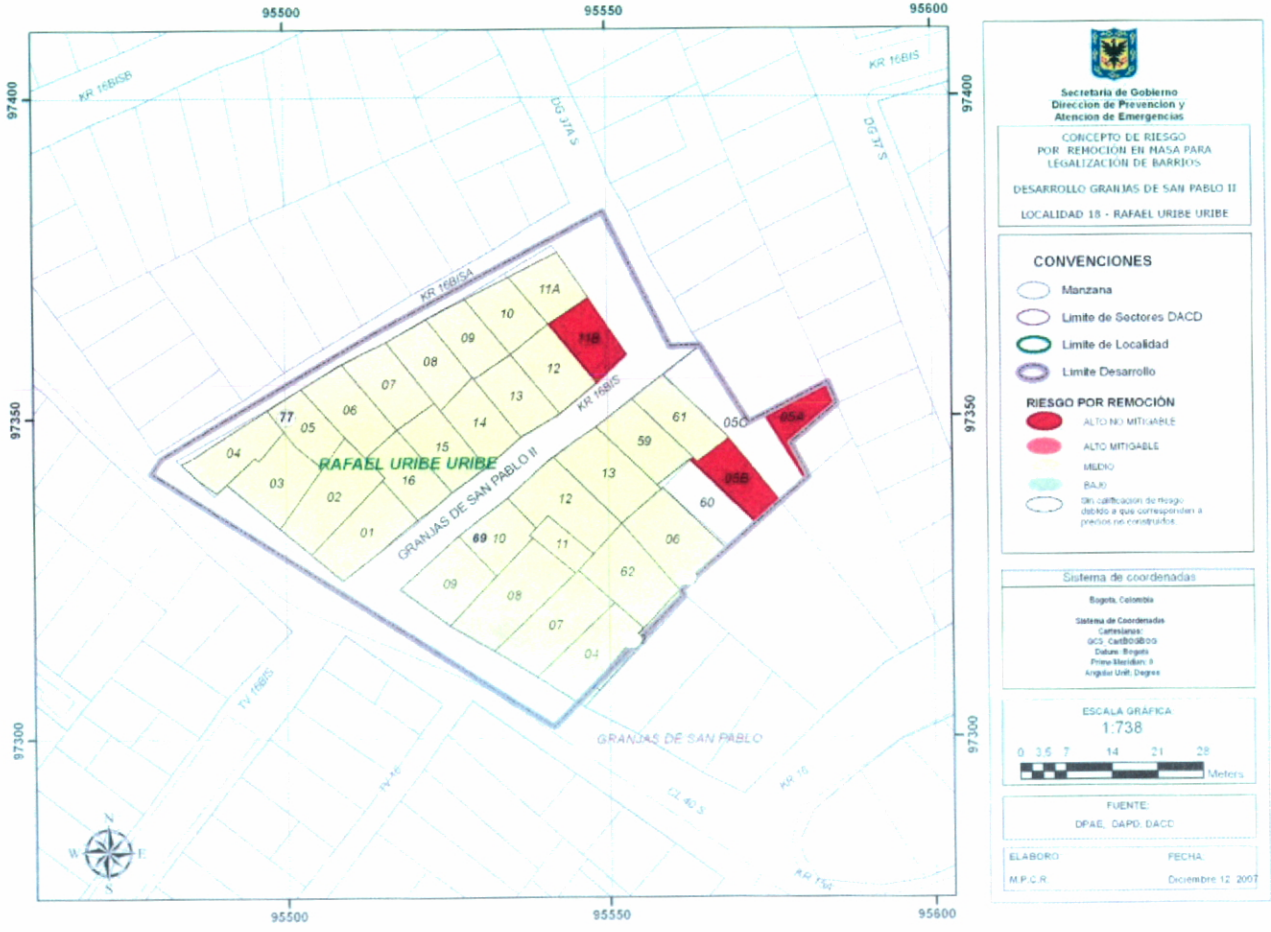
Mapas de zonificación de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, para el desarrollo **Granjas de San Pablo II** de la localidad de Rafael Uribe Uribe.

Elaboró	**ANA CAROLINA RIVERA AGUIRRE** Ingeniera Civil – Especialista en Geotecnia M.P. 25202-106733 CND	
Revisó	**CESAR FERNANDO PEÑA PINZON** Coordinador Grupo Conceptos Técnicos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Área Investigación y Desarrollo	
Vo. Bo.	**DIANA MARCELA RUBIANO VARGAS** Directora	

Bogotá sin indiferencia

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

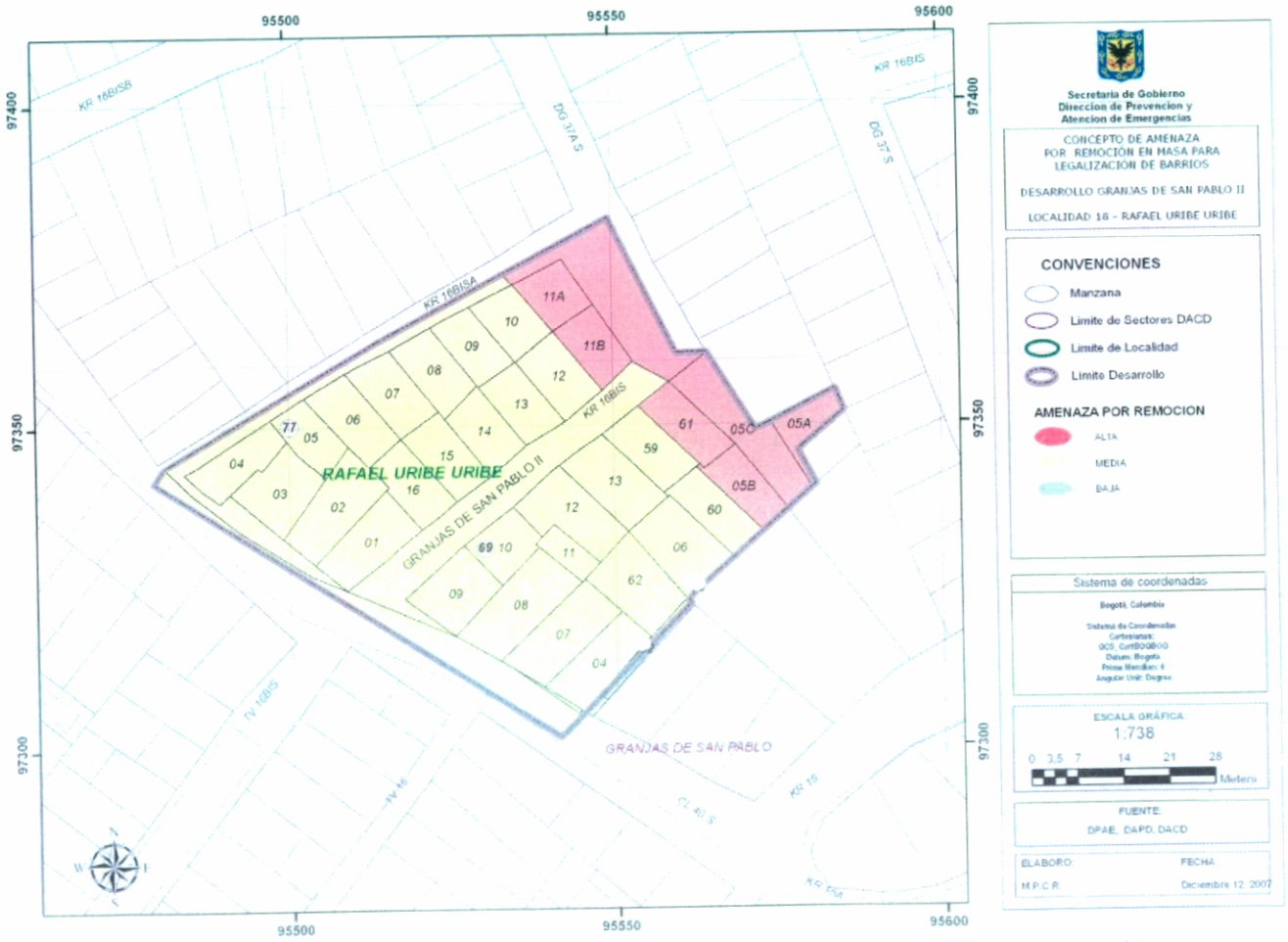
MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO GRANJAS DE SAN PABLO II



Bogotá sin indiferencia

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

MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO GRANJAS DE SAN PABLO II



CT – 5060 – GRANJAS DE SAN PABLO II

Bogotá sin indiferencia

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