ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
*GOBIERNO*

**DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS**

# CONCEPTO TÉCNICO No. 3965

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

| | |
|---|---|
| **ENTIDAD SOLICITANTE:** | D.A.P.D. |
| **LOCALIDAD:** | USME |
| **BARRIO:** | **CASALOMA II SECTOR** |
| **UPZ:** | 57 – Gran Yomasa |
| **ÁREA (Ha):** | 1.46 |
| **FECHA DE EMISIÓN:** | 31 de Marzo de 2004 |
| **TIPO DE RIESGO:** | Por remoción en masa. |
| **VIGENCIA:** | Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación. |

Este documento está dirigido al DAPD dentro del marco del Programa de Legalización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones y/o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas de amenaza y/o riesgo alto. Por lo tanto, puede tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

Para la elaboración del concepto se empleó la base cartográfica del Casaloma II Sector de la localidad de Usme, suministrada por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital a escala 1:500.

### 1.1 ANTECEDENTES

Como fuente directa de consulta se han empleado los documentos del FOPAE correspondientes al estudio:

- 1998. "Zonificación de Riesgo por Movimientos de Remoción en Masa en 101 Barrios de la Localidad de Usme" de la firma INVESTIGACIONES GEOTECNICAS LTDA, contratado por el FOPAE.

- 2000. "Proyecto Red De Alertas Hidrometeorológicas Para Inundaciones Y Fenómenos De Remoción En Masa En El Suroriente De Santa Fe De Bogotá". Elaborado por el Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales – IDEAM.



Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

## 2. GENERALIDADES

### 2.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El barrio se encuentra ubicado al suroriente del Distrito Capital, entre la carrera 8A Este y la proyección de la Avenida Boyacá, y las calles 84A y 85A Sur, entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Ver Figura 1):

| | | | |
|---|---|---|---|
| Norte: | 89540 | a | 89670 |
| Este: | 97641 | a | 97804 |

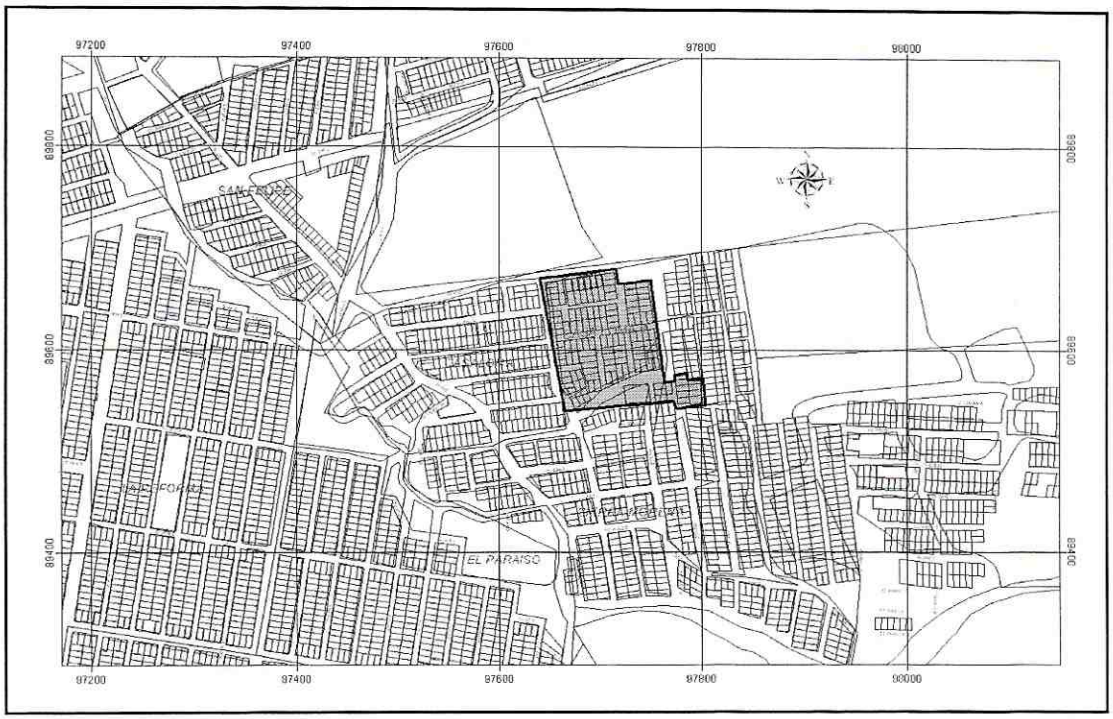



**Figura 1**. Localización general del Barrio

Límites:

| | |
|---|---|
| Norte: | Predio San José (Sin desarrollar) |
| Oriente: | Proyecto Av. Boyacá – Parque Entre Nubes (Decreto 619 de 2000) |
| Sur: | Barrio Sierra Morena (Plano US 280 / 4-01) |
| Occidente | Barrio Casaloma (Plano US 283 / 4-00) |

## 2.2 USO Y COBERTURA DEL SUELO

El área correspondiente al barrio Casaloma II Sector presenta tres tipos de cobertura: El sector Sur, el límite occidental y la parte nor-occidental corresponden a suelos urbanizados con viviendas de uno y dos pisos; la zona central y oriental se encuentra cubierta por pastos y una pequeña porción, de aproximadamente el 10% de este sector no urbanizado, por vegetación arbustiva. Finalmente la zona nororiental de barrio, correspondiente a la manzana N y gran parte del área oriental de la manzana P, son suelos desprovistos de vegetación que evidencian procesos de erosión superficial, tales como surcos y cárcavas. En general, se puede mencionar que el 30% del área total del barrio se encuentran construida con viviendas, mientras el restante 70% corresponde a zonas verdes, vías y lotes vacíos. Los tres tipos de cobertura descritos pueden ser observados en las fotografías 2 a 4.

En cuanto al uso del suelo, se observó que los lotes construidos corresponden a vivienda familiar, sin que se haya observado comercio menor en el sector. Las zonas verdes y los suelos sin ninguna cobertura no tienen ningún uso particular, mientras que la zona definida como "zona verde No.2" presentada en el plano de loteo está siendo utilizada para la recreación pasiva.

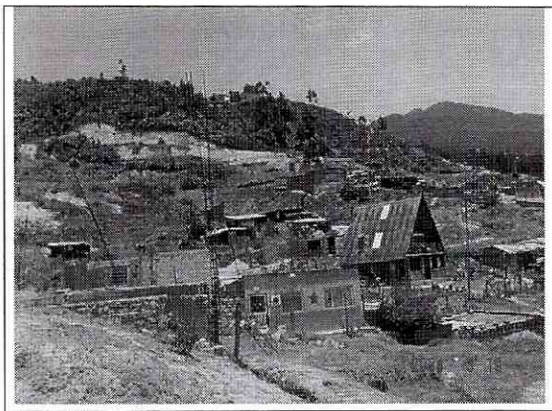


Foto 1. Vista general del barrio (hacia el oriente)

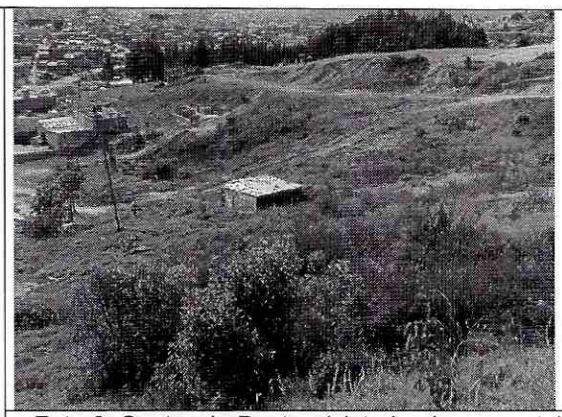


Foto 2. Sector de Pastos (vista hacia noroeste)

# ANEXOS

# CONCEPTO TECNICO CT - 3965

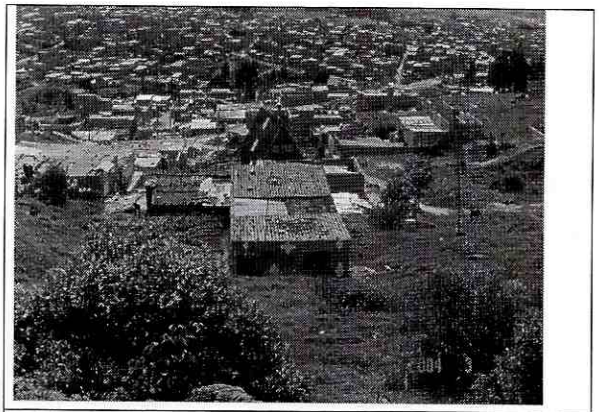


Foto 3. Zonas urbanizadas (vista hacia Oeste)

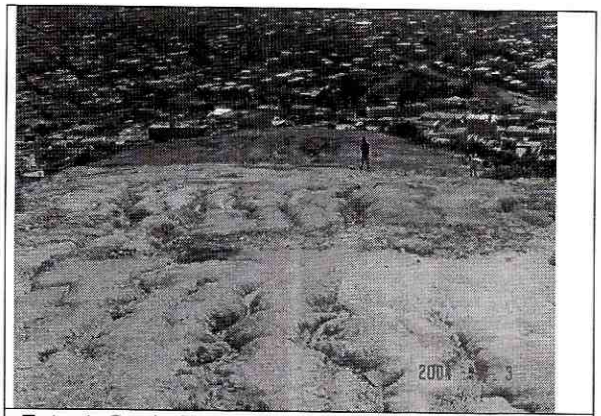


Foto 4. Suelo Descubierto con procesos erosivos

## 2.3 HIDROLOGIA

El área de estudio se encuentra en la cuenca de la Quebrada Yomasa, y la información hidrológica del sector se obtuvo a partir de la estación pluviográfica denominada Santa María de Usme (2120124), operada por el IDEAM y localizada aproximadamente a 1700 metros al sur-oeste de Casaloma II Sector a una altura de 2800 m.s.n.m., correspondiente con el intervalo altitudinal al cual se encuentra ubicado el área de estudio. La información de esta estación ha sido utilizada como fuente para las modelaciones reportadas en el "Estudio para el Análisis y Caracterización de Tormentas en la Sabana de Bogotá" elaborado por la firma IRH para la E.A.A.B. (1995), quienes desarrollaron curvas de intensidad-duración-frecuencia IDF, en la cual se establece para períodos de recurrencia de 3 años precipitaciones esperadas de 22.09 mm/hora, alcanzando precipitaciones en periodo de recurrencia de 10 años de 29.43 mm/hora.

Dicho estudio concluye que en el sector, que comprende los cerros orientales en dirección norte - sur a partir de la cuenca media del río San Cristóbal, incluyendo las subcuencas medias de las quebradas Chiguaza, Santa Librada y Yomasa, se caracteriza por un régimen de precipitación bimodal siendo el mes de enero el más seco del año. Los meses de abril y mayo constituyen la primera temporada de lluvias mientras entre julio y agosto representa la segunda temporada seca del año; finalmente octubre y noviembre constituyen el segundo ciclo de lluvias donde las precipitaciones máximas en Bogotá se presentan en los cerros orientales. La precipitación media anual varía entre 700 y 1100 mm.

## 2.4 HIDROGRAFIA

La zona donde se ubica el barrio Casaloma II Sector hace parte de la microcuenca de la quebrada Yomasa, la cual drena hacia el Rio Tunjuelo. El drenaje de la zona superior de la microcuenca de

esta quebrada es de tipo subparalelo a subdendrítico de densidad media, con un grado de incisión alto, generando valles en "V" cerrados hacia las zonas alta y media de la misma, cuyas vertientes presentan procesos erosivos activos hacia el cierre de la subcuenca media y un valle en "V" abierta hacia la zona baja donde se localiza el barrio. Esta tipología de drenaje discurre en la zona montañosa por encima de los 2800 m.s.n.m. El drenaje localizado dentro del barrio corresponde a un tipo paralelo con baja densidad y un bajo grado de incisión, el cual va a confluir al cause principal de la quebrada Yomasa.

El drenaje dentro del parque Entre Nubes, microcuenca de influencia directa sobre Casa Loma II Sector, ha sufrido perturbaciones asociadas a la pérdida de cobertura vegetal y a las obras de adecuación del terreno en el trazado de la vía efectuada sobre la ladera, junto con la influencia ejercida sobre éste por la adecuación general del terreno para la urbanización del barrio, y la desviación del cauce originario que recepcionaba las líneas de flujo dentro del Barrio, causando una alteración del nivel base del sistema hídrico del sector.

En la actualidad el barrio posee un canal principal de tipo intermitente cuyo cauce en la zona media y baja corresponde geomorfológicamente a valles rellenos asociados a depósitos coluvio-aluviales, que conforman abanicos interdigitados. Estos depósitos han sido retrabajados y erodados generando cárcavas y surcos como los encontrados en la zona central de la manzana C; en otras el material coluvial ha sido erodado, principalmente hacia la zona nororiental del barrio donde se localiza el suelo desprovisto de vegetación.

En la actualidad la parte baja del cause ha sido intervenida sin la implementación de obras de control, y se encuentra en una condición estable; sin embargo, es de esperarse que si no se adelanta una intervención en el sector, los flujos ocasionados por lluvias fuertes tiendan a recuperar el cause original que transcurre por la parte central del barrio.

## 2.5 GEOLOGÍA

Según el estudio de IGL (1998), la geología regional corresponde principalmente a la Formación Usme (Tmu) (Figura 2), descrita como la parte superior de una sucesión cretáceo-terciaria hallada expuesta al oriente de la sabana.

La Formación Usme se divide en dos miembros (IGL 1998): el inferior (Tmui) que es predominantemente lutítico en la cual se han encontrado foraminíferos arenáceos, un poco encima de la Arenisca de La Regadera; este nivel inferior tiene un espesor aproximado de 115 metros. Sobre el anterior nivel, yacen areniscas cuarzosas de grano grueso y conglomerados de grano fino (Tmus) que son discordantes sobre un nivel lutítico inferior (Tmui) y con las Formaciones Areniscas de La Regadera y Bogotá. El espesor de la parte superior es de 180 metros (Peña y Franco, 1989, Referenciados por Ingeocim 1998).

De la misma manera IGL (1998) establece que en la zona superior de la ladera, en el costado oriental del barrio, se encuentra la Formación Arenisca de La Regadera (Ter), compuesta por areniscas de grano grueso y conglomerados con cantos de cuarzo en una matriz arenosa, areniscas cuarzosas de grano fino a grueso, friables, arcillolitas y lutitas.

A nivel local el barrio está acentado sobre los depósitos coluviales que están conformados por materiales como areniscas, lutitas y rocas de origen volcánico en una matriz arenosa uniforme; el conglomerado presenta buena selección y una relación matriz – material clástico de 60/40 porciento. Este depósito suprayace los estratos de lutitas de la Formación Usme dentro del área delimitada para legalización.

En la zona topográficamente superior se encuentra una secuencia de areniscas y lutitas silíceas de la Formación Regadera intercaladas puntualmente con conglomerados, que presentan una estratificación tabular ó en canal.

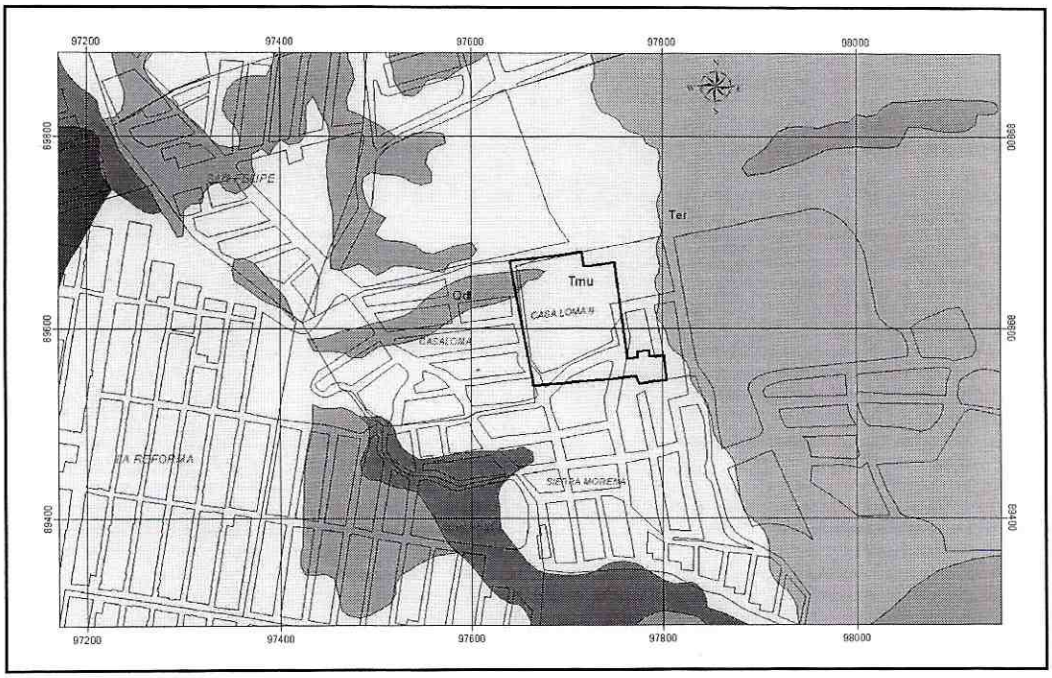



**Figura 2**. Geología Regional

## 2.6 GEOMORFOLOGÍA

El relieve existente presenta contrastes fuertes entre la zona al este del barrio donde se encuentra el parque Entre Nubes, el cual corresponde a laderas empinadas con pendientes fuertes a escarpadas, conformando valles en "V" cerrados. Contrastando con este relieve se encuentra el sector de colinas

redondeadas con pendientes suaves, modificadas actualmente por la intervención antrópica efectuada, quedando una zona con relieve semi-plano con algunos taludes con pendientes fuertes entre los diferentes niveles de explanación ó en lotes puntuales por cortes efectuados para la construcción de vivienda.

Estas condiciones permiten definir un relieve interno alto en la zona superior que ejerce influencia sobre el barrio (parque Entre Nubes) y un relieve interno bajo en la zona prevista para el desarrollo habitacional de Casaloma II Sector. Las pendientes existentes dentro del barrio varían entre 6 y 32º grados de inclinación en dirección predominante Este-Oeste con excepción de la zona limitrofe entre las manzanas N y C, que corresponde a una colina con orientación Norte-Sur y un ángulo de pendiente entre 20 y 40º grados; el área de influencia localizada en el parque Entre Nubes, en la parte superior de los límites del barrio, alcanza ángulos mayores a 45º.

Por otra parte, la morfogénesis de esta zona de piedemonte se caracteriza por una ladera ondulada proveniente de depósitos coluviales (Dlo) localizada en la parte central del barrio el cual corresponde a un depósito que rellena parcialmente el antiguo cause que discurría por el sector medio del barrio, los cuales suavizaron el relieve colinado que correspondía a los depósitos de lutitas y areniscas. Los sectores perimetrales norte y sur se componen de valles en "V" abiertos, conformando vertientes cóncavas originadas por los drenajes naturales (Dlc) sobre las lutitas de la Formación Usme (Figura 3).

En cuanto a erodabilidad de la matriz coluvial encontrada en los depósitos superficiales que conforman parte del suelo superficial de Casa Loma II Sector, se concluyó que es más alta con respecto a aquellos encontrados en la parte superior del límite barrial en su estado natural (parque Entre Nubes); el mayor grado de susceptibilidad a la erosión se presenta en los depósitos coluviales ante agentes como el agua por no presentar un grado de cementación alto.

Los procesos de inestabilidad actuales en las laderas son superficiales de tipo traslacional asociados al desconfinamiento de la base de los taludes relacionados con el trazado vial de la zona superior del barrio y la perturbación del sistema hídrico del sector.

Dentro del barrio, los procesos de inestabilidad corresponden a deslizamientos de tipo traslacional muy locales, originados por la falta de confinamiento y el ingreso de agua de escorrentía en la parte alta de los taludes, en las zonas de intervención antrópica realizada para la adecuación de predios en la construcción de las viviendas.

En los sectores desprovistos de cobertura vegetal se evidencian procesos de erosión superficial y cárcavas, mostrando la alta susceptibilidad del sector a estos fenómenos, en presencia de escorrentía superficial no controlada.



Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

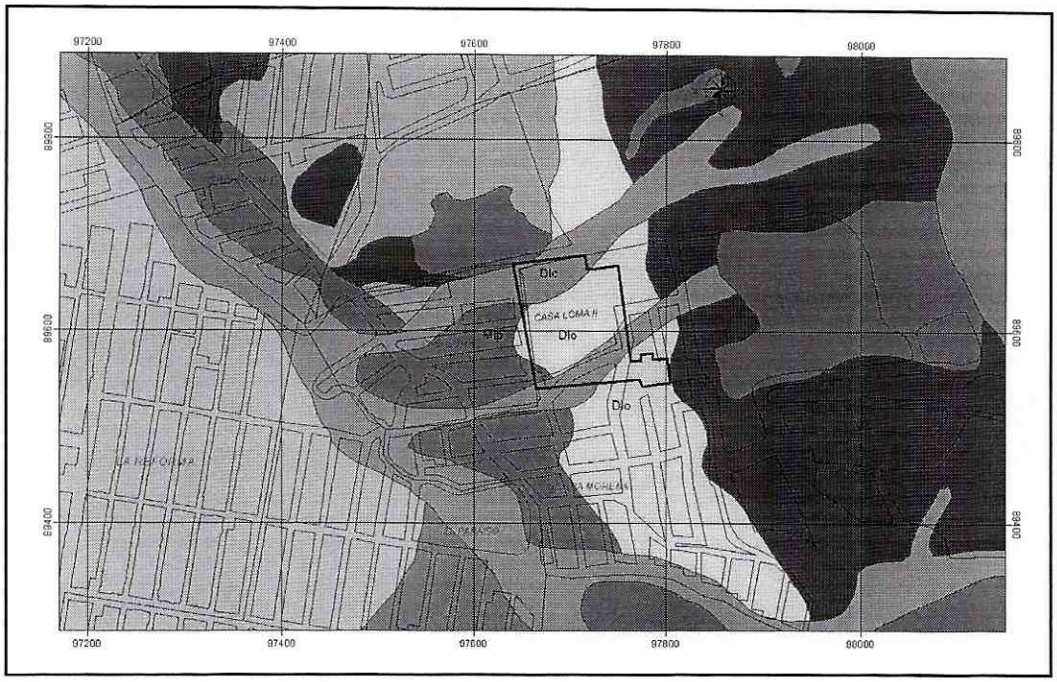



**Figura 3**. Geomorfología Regional

## 2.7 GEOTECNIA

Como se consigna en el capítulo de geología, el mayor porcentaje del barrio está localizado sobre depósitos coluviales cuya matriz es rápidamente degradable en presencia de agua; estos depósitos se encuentran cubiertos en la mayor porción del barrio por suelos residuales muy porosos y una capa orgánica delgada, con espesores que según lo observado en campo varían entre 0.3 y 1.2 metros.

Bajo condiciones de drenaje adecuado y una vez removidos los estratos superiores de material poroso y orgánico, el coluvión presenta buenas características de resistencia y de baja compresibilidad que permiten diseñar y construir cimentaciones superficiales para la tipología de vivienda de uno y dos pisos encontradas en el sector, sin que bajo condiciones normales de carga se esperen fallas por capacidad portante ó asentamientos diferenciales.

Respecto a la estabilidad de los cortes que pueden llevarse a cabo en el sector, es de esperarse que la estabilidad de los realizados en los suelos residuales porosos sea muy baja en el corto y mediano plazo, para alturas superiores a 1.5 metros y en presencia de agua, requiriendo de la construcción de estructuras de contención y de drenaje que deberían ser implementadas al tiempo que se adelantan

los cortes. Por otra parte, es de esperar que los cortes en el material coluvial sean más estables en el tiempo, aunque igualmente se requieren estructuras de contención y drenaje.

## 2.8 FACTOR ANTROPICO Y GENESIS DE LA INESTABILIDAD EXISTENTE

Sobre el sector existen dos tipos de intervención antrópica: El primero corresponde a los cortes y excavaciones hechos para la edificación de viviendas en los bordes sur, oeste y norte del barrio, parte de los cuales no poseen el respectivo confinamiento que garantice la estabilidad de los mismos. Esta intervención genera zonas de inestabilidad puntual que pueden llegar a generar deslizamientos localizados con volúmenes de material entre 1.0 y 5.0 metros cúbicos.

El segundo tipo de intervención, que ha originado fuertes procesos de inestabilidad en la parte superior del límite del barrio, en la zona del parque Entre Nubes, fue la construcción de una vía de acceso a dicho sector de aproximadamente 4 metros de ancho, que generó taludes de entre 60 y 80° grados con alturas de hasta 5.0 metros (Fotos 5 y 6).

Estos cortes realizados con altas pendientes generaron el desconfinamiento y a su vez la exposición de las areniscas friables de la Formación La Regadera (Ter) al agua, que dadas las características constitutivas con alto contenido de feldespatos y plagioclasas, son fácilmente degradables a suelos residuales de alta porosidad. Las laderas con esta secuencia de suelo residual (suelo poroso - roca alterada - roca sana) presentan una alta susceptibilidad a la caída de detritos y bloques que pierden soporte de base, alimentando posteriores flujos detonados por altos niveles de lluvia.

Estos procesos de inestabilidad actuales pueden generar fenómenos como flujos ó avalanchas fluviotorrenciales con una alta afectación para todo el barrio.

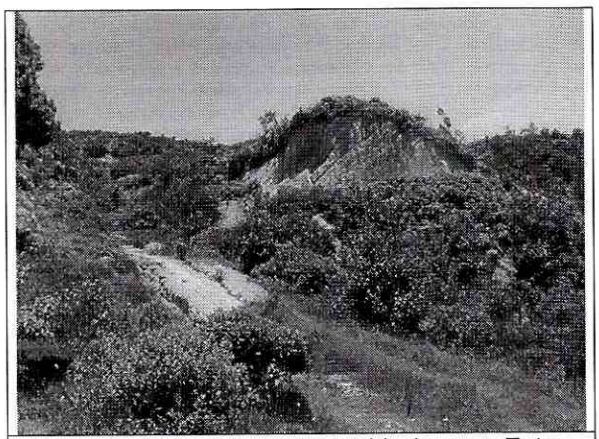


Foto 5. Area superior inestable (parque Entre Nubes)

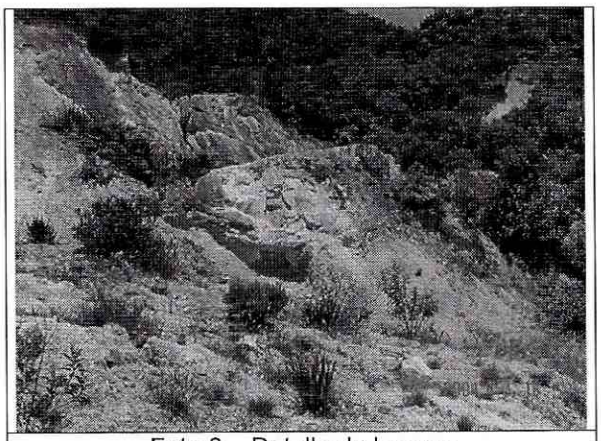


Foto 6. Detalle de la zona

## 3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

### 3.1 EVALUACION

Debido a que la evaluación de la Amenaza por deslizamiento involucra no solo un análisis de la probabilidad de falla de las laderas, sino una evaluación multitemporal, espacial, de magnitud, velocidad y límites del evento, el análisis subsiguiente corresponde al estudio de susceptibilidad al deslizamiento de las laderas revisadas, definida como la probabilidad de falla en un periodo de tiempo determinado en un área dada.

3.1.1. AMENAZA POR FENOMENOS DE REMOCION EN MASA

Para tal efecto se hizo una clasificación de los agentes intrínsecos y detonantes de inestabilidad en el sector, otorgándoles valores de incidencia y dividiéndolos en categorías que representan los elementos que conforman cada uno de los factores definidos.

**TABLA 1.** Discretización de Factores para la Evaluación de Susceptibilidad

| FACTOR | VALOR DE INCIDENCIA | CATEGORIA | | CALIFICACIÓN DE INCIDENCIA |
|---|---|---|---|---|
| Material Existente | 25 | Coluvion | | 0.2 |
| | | Suelo Residual | | 0.3 |
| | | Roca fracturada | | 0.4 |
| | | Roca sana | | 0.1 |
| Pendiente | 15 | > 35° | | 0.5 |
| | | 25 - 35° | | 0.35 |
| | | 10 – 25° | | 0.2 |
| | | < 10° | | 0.05 |
| Geodinámica | 15 | Cicatrices de deslizamiento | | 0.5 |
| | | Erosión Superficial | | 0.2 |
| | | Erosión Concentrada | | 0.3 |
| Drenaje | 25 | Antropisado | Obras | 0.1 |
| | | | Intevenido | 0.2 |
| | | | No Adecuado | 0.7 |
| | | Mixta | Semiperturbado | 0.6 |
| | | Natural | Perturbado | 0.6 |
| | | | Semiperturbado | 0.3 |
| | | | No Perturbado | 0.1 |
| Cobertura | 20 | Vegetal | Buena Cobertura | 0.2 |
| | | | Cobertura Pobre | 0.8 |
| | | Mixta | Suelo semi cubierto | 0.5 |
| | | Antrópica | Suelo cubierto | 0.25 |
| | | | Suelo expuesto | 0.75 |



Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

Con base en la evaluación de cada uno de los factores definidos, su peso relativo y su influencia en la estabilidad de la ladera, se determinaron los intervalos de valoración máximo y mínimos, que corresponden a una puntuación de 60.25 y 13.75 respectivamente.

Estos pesos relativos se calcularon mediante la utilización de un modelo de predicción Explícito-Empírico (Ojeda, 1996 referenciado por db SIG Geólogos Consultores, 2000)[1] en el cual se utiliza la combinación de puntajes ponderados de cada Factor estudiado, con valores fruto de la observación y la experiencia, y se establecieron los intervalos de los Indices de Factor Relativo para la clasificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa, los cuales se presentan en la tabla número 2, junto con los intervalos esperados de factores de seguridad.

Este análisis corresponde a la evaluación de dos tipos de procesos encontrados en el sector: aquellos superficiales generados a partir de la intervención inadecuada de los sistemas de drenaje naturales y de la falta de una cobertura de suelo que mitigue los efectos del flujo superficial del agua de escorrentía, que en conjugación con las características lavables de la matriz existente en el material coluvial generan procesos denudativos superficiales, tal como los encontrados en la zona nor-oriental del barrio (Manzana N y parte oriental de las P y O).

El segundo tipo de proceso estudiado corresponde a los deslizamientos que pueden generarse a partir de los cortes realizados para la adecuación de los predios, junto con la carencia de sistemas de drenajes superficiales y subsuperficiales. Estos procesos que en su etapa inicial se presentan de tipo planar, generarían la exposición de una mayor área del coluvión a la infiltración de agua, que evolucionarían en procesos retrogresivos.

Con base en la observación de campo se concluye que uno de los factores detonantes de los procesos de inestabilidad existentes actualmente y de los que potencialmente pueden detonarse en el futuro, corresponde a un manejo insuficiente de drenajes que colecten el agua superficial, así como de aquella que se infiltra en el material coluvial presente en el barrio.

**TABLA 2.** Categoría de Amenaza

| Categoría Amenaza | Descripción | Factor Seguridad | Indice de Factor Relativo |
|---|---|---|---|
| Alta | Zonas en material de coluvial ó de suelos residuales con alta porosidad, con pendientes superiores a 25 grados, manejo inadecuado de | FS < 1.15 | > 46.0 |

[1] 2000. "Zonificación por Susceptibilidad a Deslizamientos en el Corredor Perimetral del Embalse Miel I y Manejo del Area del Area de Fluctuación. Db SIG Geólogos Consultores Ltda

| | | | |
|---|---|---|---|
| | drenajes para el manejo de aguas lluvias, y cicatrices de deslizamiento con procesos erosivos concentrados.<br><br>Zonas que pueden verse afectadas a causa de flujos de suelo ó de detritos provenientes de la parte superior del barrio (Parque Entre Nubes). | | |
| Media | Zonas en material de coluvial, con pendientes entre 10 y 25 grados, manejo inadecuado de drenajes para el manejo de aguas lluvias y cicatrices de deslizamiento. | 1.15 ≤ FS< 1.95 | 27.0 – 45.0 |
| Baja | Zonas de pendientes inferiores a 10 grados con superficie de suelo protegido por cobertura vegetal ó antrópica cubierta, y drenajes semiperturbados. | FS ≥ 1.95 | 0.0 – 26.0 |

3.1.1.1 Clasificacion y Zonificacion

A partir de la evaluación en campo de cada uno de los Factores establecidos se procesaron los valores encontrados por manzana y submanzana, los cuales se presentan en la tabla 3 y cuya zonificación se puede consultar en el plano de amenaza consignado en el Anexo del documento. Este análisis se elaboró teniendo en cuenta que algunas de las manzanas no presentan uniformidad de factores analizados, y por lo tanto se requería de un análisis sectorizado.

**TABLA 3.** Indice de Factor Relativo para cada Manzana

| Manzana (Submanzana) | FACTOR | | | | | Indice Factor Relativo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Material | Pendiente | Geodinámica | Drenaje | Cobertura | |
| A (Este) | 5 | 3 | 3 | 15 | 16 | 42 |
| A (Oeste) | 5 | 5.25 | 3 | 15 | 16 | 46.5 |
| B | 5 | 3 | 3 | 15 | 16 | 42 |
| C | 5 | 3 | 7.5 | 7.5 | 16 | 39 |
| D | 5 | 5.25 | 3 | 15 | 10 | 40.5 |
| D´ | 5 | 3.75 | 3 | 15 | 4 | 30.75 |
| E | 10 | 5.25 | 10.5 | 17.5 | 10 | 53.25 |
| K | 5 | 0.75 | 0 | 5 | 5 | 15.75 |
| N | 5 | 0.75 | 10.5 | 7.5 | 20 | 43.75 |
| O (Este) | 5 | 5.25 | 10.5 | 7.5 | 16 | 44.25 |
| O (Oeste) | 5 | 3 | 4.5 | 7.5 | 10 | 30 |
| P (Este) | 5 | 5.25 | 10.5 | 7.5 | 16 | 44.25 |
| P (Oeste) | 5 | 3 | 4.5 | 7.5 | 10 | 30 |
| R | 5 | 0.75 | 3 | 7.5 | 10 | 26.25 |
| S | 5 | 0.75 | 3 | 15 | 5 | 28.75 |
| T (Este) | 10 | 5.25 | 3 | 15 | 10 | 43.25 |
| T (Oeste) | 7.5 | 0.75 | 3 | 15 | 10 | 35.75 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| U | 10 | 3 | 10.5 | 17.5 | 5 | 46 |
| V | 10 | 5.25 | 3 | 17.5 | 10 | 45.75 |
| W | 10 | 5.25 | 3 | 17.5 | 10 | 45.75 |
| X | 10 | 5.25 | 10.5 | 17.5 | 10 | 53.25 |

Finalmente las tablas 4 y 5 presentan la discretización de los predios en amenaza alta y media por procesos de remoción en masa en el barrio Casaloma II Sector. Es importante mencionar que el plano de legalización entregado por el DAPD y su respectivo loteo, presenta al momento algunas diferencias con lo encontrado en campo, debido a algunos subloteos en los predios. Así mismo se encontraron viviendas ocupando la zona de espacio público categorizada como Zona Verde 1, o en áreas delimitadas como de uso vial (carrera 8B este con calle 85 sur, y parcialmente la carrera 8C este en el costado sur del barrio).

**TABLA 4.** Predios en Zona de Amenaza Alta

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| C | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
| E | 1,3, 4, 5, 6, 26, 27, 28, ZV1. |
| X | 3, 4, 5, 6. |

**TABLA 5.** Predios en Zona de Amenaza Media

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| A | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18. |
| B | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15. |
| D | 1, 2, 3, 4. |
| D´ | 1. |
| N | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 |
| O | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. |
| P | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. |
| T | 3, 4, 4A, 5, 6, 7, 8 |
| U | 3, 4, 5, 6. |
| V | 4, 5, 6, 7. |
| W | 1, 3, 4. |

### 3.1.2 AMENAZA POR FLUJOS FLUVIOTORRENCIALES

Sobre el sector localizado por encima del límite del barrio, el cual corresponde al Parque Entre Nubes, se presentan procesos de inestabilidad activos que generan un aporte de sedimentos y

ocasionalmente bloques al sistema de drenaje natural. Debido a existencia de valles en "V" cerrados en la zona media de la microcuenca, donde se pueden presentar fácilmente puntos de taponamiento por los deslizamientos presentes, y considerando las altas precipitaciones que se puedan presentar en los periodos lluviosos del año, existe la posibilidad de que se generen avenidas ó flujos fluviotorrenciales, que trascurrirían con mayor probabilidad por la línea de menor pendiente que concuerda con el antiguo cause de este drenaje, el cual corresponde con la zona media del barrio Casa Loma II Sector.

Considerando las características topográficas y morfológicas del sector, junto a una evaluación heurística de las zonas potencialmente afectadas, se determinaron como zonas de amenaza alta por flujos fluviotorrenciales las definidas en la tabla 6.

**TABLA 6.** Predios en Zona de Amenaza Alta por Flujos Fluviotorrenciales

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| A | Todos los lotes |
| B | Todos los lotes |
| C | Todos los lotes |
| D´ | 1. |
| N | Todos los lotes |
| P | 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16. |
| R | Todos los lotes |
| S | Todos los lotes |

## 4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

Para la evaluación de la vulnerabilidad se desarrollaron los siguientes pasos:

- Levantamiento y clasificación de la tipología de vivienda existente (inventario de Viviendas).
- Cálculo de los índices ó porcentajes de daño físico esperado para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).
- Zonificación por Vulnerabilidad Física ante fenómenos de remoción en masa.

### 4.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

La clasificación de vulnerabilidad de viviendas se realizó de acuerdo con la tipología estructural observada en campo, tal como se describe en la Tabla No. 7. Adicionalmente se estimó el

porcentaje de daño que podría sufrir cada tipo de estructura frente a los dos tipos de procesos de remoción en masa con mayor probabilidad de presentarse en el sector: los deslizamientos superficiales originados por la intervención antrópica realizada para la adecuación de los predios (cortes), y los flujos de tierra y/o detritos provenientes del sector superior al barrio (zona inestable del parque Entre Nubes).

**TABLA 7**. Tipología estructural y Porcentaje de Daño

| Tipología Estructural | Porcentaje de Daño | Calificación de Vulnerabilidad |
|---|---|---|
| Viviendas construidas en materiales de recuperación, tales como madera ó laminas de zinc. Cimentación superficial y/o parcialmente de tipo palafítico. | 40-100 | Alta |
| Viviendas construidas en mampostería simple (bloque ó ladrillo), sin ningún confinamiento externo ó interno. Viviendas Prefabricadas. Cubierta en placa de concreto reforzado ó simplemente techado. Cimentación Superficial. | 20 - 50 | Media |
| Viviendas en mampostería semi-confinada ó casas de dos o más pisos con sistema estructural mixto entre mampostería simple y confinada. Cubierta en placa de concreto reforzado ó simplemente techado. Cimentación superficial. | 10 – 25 | Media Baja |
| Viviendas en mampostería confinada por columnas y placa de entrepiso en concreto reforzado. Cubierta en placa de concreto reforzado. Baja exposición frente a deslizamientos y/o flujos. | 0 - 15 | Baja |

## 4.2 CLASIFICACION DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE VIVIENDAS

Con la información del levantamiento de tipología estructural de las viviendas ubicadas en el barrio Casaloma II Sector y de su clasificación de acuerdo al porcentaje de daño estimado, se identificó el nivel de vulnerabilidad de cada una de las viviendas; esta zonificación se puede consultar en el plano Anexo de vulnerabilidad, y discriminas en las tablas No. 8 y 9.

**TABLA 8.** Predios calificados con Vulnerabilidad Alta

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| A | 1. |
| E | 3, 5, 28. |
| K | 4. |
| O | 5, 9, 12, 13. |

| | |
|---|---|
| P | 6, 9. |
| U | 6. |
| W | 1. |

**TABLA 9.** Predios calificados con Vulnerabilidad Media

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| A | 13. |
| B | 4, 6. |
| C | 7. |
| D´ | 1 |
| E | 4. |
| K | 2, 3, 5. |
| O | 8. |
| P | 18. |
| S | 1, 2, 3. |
| T | 4A. |
| X | 3,4. |

## 5. EVALUACIÓN DE RIESGO

### 5.1 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE RIESGO.

Con base en la calificación del índice de factor relativo encontrado para el cálculo de amenaza, en conjugación con el valor de daño esperado por tipología estructural, se obtuvieron puntajes de índice de riesgo relativo que fueron utilizados para la definición cuantitativa del mismo. Para ello se utilizó el modelo de predicción Explícito-Empírico previamente referenciado.

Como resultado de este proceso se determinó, en los sectores en los que se encuentran viviendas construidas, la siguiente zonificación de riesgo por remoción en masa de acuerdo con los puntajes calculados y que se consignan para cada vivienda particular del barrio en el Anexo del presente informe:

**TABLA 10.** Calificación de Riesgo

| CALIFICACION DE RIESGO | INTERVALO DE VALORES |
|---|---|
| ALTO | 30 – 40 |
| MEDIO | 13 – 30 |
| BAJO | 1 – 12 |

A su vez, los predios calificados en alto riesgo se pueden subdividir en dos tipologías generales como se definen a continuación:

- **Predios ubicados en Zona de Alto Riesgo No-Mitigable**, Corresponde a todos aquellos predios que a la fecha se encuentran construidos y que dados los costos de las obras de mitigación requeridos para la reducción del riesgo existente, se plantea como solución viable incluirlos en el proyecto de reubicación de familias en alto riegos no mitigable. En el barrio Casaloma II Sector no se identificaron viviendas de este tipo.

- **Predios ubicados en Zona de Riesgo Alto Mitigable**, Corresponde a aquellos predios que reducen su calificación de riesgo al ser implementadas las recomendaciones de obras y de manejo de drenaje entregadas en el presente informe.

**TABLA 11.** Predios en Alto Riesgo Mitigable por remoción en masa

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| E | 3, 5, 28. |
| O | 13. |
| U | 6. |
| W | 1. |

**TABLA 12.** Predios en Riesgo Medio por remoción en masa

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| A | 1, 13. |
| B | 4, 6. |
| C | 7. |
| E | 4. |
| O | 5, 9, 12. |
| P | 6, 9. |
| T | 4A. |
| X | 3,4. |

**TABLA 13.** Predios en Riesgo Bajo por remoción en masa

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| A | 2, 4, 5, 17, 18. |
| B | 3, 7. |
| D | 4 |
| D´ | 1 |
| E | 27. |
| K | 2, 3, 4, 5, 6. |
| O | 7, 8, 10, 11. |
| P | 7, 8, 17, 18, 19, 20, 22. |
| R | 6. |
| S | 1, 2, 3. |
| T | 4, 8. |
| U | 3, 4. |
| V | 6, 7. |
| W | 4. |

**TABLA 14.** Predios en Alto Riesgo por Flujos Fluviotorrenciales

| MANZANA | LOTE |
|---|---|
| A | 1, 2, 4, 5, 13, 17, 18 |
| B | 3, 4, 6, 7 |
| C | 7 |
| D´ | 1 |
| R | 6 |
| S | 1, 2, 3. |

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Se recomienda la legalización del barrio Casaloma II Sector, siempre y cuando se cumpla con las restricciones consignadas a continuación:

- Afectación por amenaza alta debida a flujos fluviotorrenciales: Dado que los procesos de inestabilidad actuales pueden generar fenómenos como flujos ó avalanchas fluviotorrenciales con una alta afectación para todo el barrio, se recomienda condicionar el uso urbano de las zonas identificadas en amenaza alta por flujos fluviotorrenciales, lo que incluye todos los lotes de las manzanas A, B, C, D´, N, R, y S, y de la manzana P los lotes 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Esta restricción tiene vigencia hasta tanto se adelante un estudio detallado de amenaza por flujos

fluviotorrenciales en conjunto con el diseño y construcción de las correspondientes obras de mitigación.

- Afectación por amenaza alta debida a fenómenos de remoción en masa: Los lotes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.) de la manzana C, lotes (1,3, 4, 5, 6, 26, 27, 28, ZV1) de la manzana E, y los lotes (3, 4, 5, 6.) de la manzana X, deberán efectuar obras de confinamiento y drenaje de los cortes efectuados en la ladera en la adecuación del terreno para construcción.
- Afectación por amenaza media debida a fenómenos de remoción en masa: Los lotes (1, 2, 3, y 4) de la manzana D, lotes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.) de la manzana O, lotes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.) de la manzana P, lotes (3, 4, 4A, 5, 6, 7 y 8) de la manzana T, lotes (3, 4, 5, y 6) de la manzana U, lotes (4, 5, 6 y 7) de la manzana V, y lotes (1, 3, 4) de la manzana W, deberán efectuar obras de confinamiento y drenaje de los cortes efectuados en la ladera en la adecuación del terreno para construcción.
- Afectación por Alto Riesgo Mitigable: Corresponde a los lotes (3, 5 y 28) de la manzana E, 13 de la manzana O, 6 de la manzana U y 1 de la manzana W. Estos predios deberan mejorar el sistema constructivo de las viviendas y/o las obras de confinamiento y drenaje de los cortes efectuados en la ladera en la adecuación del terreno para construcción.
- Los predios previamente construidos deberán demostrar que cumplen a cabalidad con los requerimientos establecidos en la ley 400 de 1998 (Decreto 33 de 1998– Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente).

6.2 Adelantar la pavimentación y las obras de drenaje y adecuación complementarias de las vías internas del barrio, con el fin de evitar el flujo superficial incontrolado de aguas de escorrentía.

6.3 La comunidad deberá adelantar las respectiva intervención y colección de aguas de techos y canaletas de las viviendas con el fin de tener un manejo adecuado de las aguas lluvias.

6.4 Los dueños de los predios con patios en tierra deberán ejecutar obras de protección e impermeabilización de estas áreas expuestas.

6.5 Las viviendas con tipología estructural en materiales de recuperación, mampostería simple y mampostería semi-confinada, deberán adelantar estudios y obras tendientes a disminuir la vulnerabilidad de las edificaciones frente a terremoto.

6.6 Revisar cuales son las zonas de reserva por estar incluidas dentro del "Proyecto Estructurante de Transporte" del POT, y formar parte de las áreas de utilidad pública para la ubicación de infraestructura, los predios localizados dentro del proyecto vial de la Avenida Boyacá.

## 7. 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 de campo. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son

modificadas, se deberá realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico en el manejo de los drenajes y agua superficial es una variable determinante en la estabilidad del sector.

En algunos casos específicos, la prediación existente actualmente en el barrio no corresponde con el loteo entregado por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD, debido al sub-loteo realizado y la ocupación de áreas verdes ó destinadas como vías. El presente concepto técnico de riesgo es emitido considerando el loteo entregado por el DAPD.

## 8. ANEXOS

- Cuadro resumen de afectaciones en el barrio.
- Plano de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa.
- Plano de Vulnerabilidad estructural de viviendas.
- Plano de Riesgo.
- Tabla de valores asignados para la evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para cada uno de los predios del barrio.

**JOHN EDWIN ALARCÓN S.**
Ingeniero Civil U.N. - MSc GEOTECNIA U.N.
MAT. No. 25202 - 084949 CND

**FLOR MARINA EUSSE G.**
Geologa
MAT. No. 1727 CPG

**Vo.Bo. JAVIER PAVA SÁNCHEZ**
Coordinador Técnico




Secretaría
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS

MAPA DE AMENAZA POR FENOMENOS DE REMOCION
EN MASA Y FLUJOS FLUVIOTORRENCIALES
BARRIO CASALOMA II SECTOR
LOCALIDAD USME

ESCALA 1:1500

CONVENCIONES

Limite Predial

Procesos Activos

AMENAZA POR FLUJOS FLUVIO-TORRENCIALES

Alta

Media

Baja

Procesos Erosivos

000022




Secretaria
GOBIERNO
Dirección de Prevención y
ATENCION DE EMERGENCIAS

MAPA DE VULNERABILIDAD
CONCEPTO LEGALIZACION
BARRIO CASALOMA II SECTOR
LOCALIDAD USME

ESCALA 1:1500

CONVENCIONES

- Limite Predial
- Zona Verde

VULNERABILIDAD

- Alta
- Media
- Media Baja
- Baja
- Vacio

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

## DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

### CUADRO 1. AFECTACIÓN POR AMENAZA O RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA Y FLUJOS FLUVIOTORRENCIALES EN EL BARRIO CASALOMA II SECTOR

| PREDIOS AFECTADOS | RECOMENDACIONES |
|---|---|
| **AFECTACIÓN POR AMENAZA ALTA DEBIDA A FLUJOS FLUVIOTORRENCIALES** | • Condicionar el uso urbano de las zonas identificadas en amenaza alta y riesgo alto por flujos fluviotorrenciales, hasta tanto se adelante un estudio detallado de amenaza por este fenómeno que incluya el diseño y construcción de las correspondientes obras de mitigación, por parte de la entidad competente en relación con el Parque Entre Nubes.<br>• En los predios afectados por amenaza alta y media debida a fenómenos de remoción en masa se deberán efectuar obras de confinamiento y de drenaje en los cortes que se efectúen en la ladera para la adecuación del terreno durante la construcción.<br>• Las viviendas actuales afectadas por Alto Riesgo Mitigable deberán demostrar que cumplen a cabalidad con los requerimientos establecidos en la ley 400 de 1998 (Decreto 33 de 1998– Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente). |
| Mz A Todos los predios | |
| Mz B Todos los predios | |
| Mz C Todos los predios | |
| Mz D´ Todos los predios | |
| Mz N Todos los predios | |
| Mz R Todos los predios | |
| Mz S Todos los predios | |
| Mz P predios 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16. | |
| **AFECTACIÓN POR AMENAZA ALTA DEBIDA A FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA** | |
| Mz C Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. | |
| Mz E Predios 1,3, 4, 5, 6, 26, 27, 28, ZV1 | |
| Mz X Predios 3, 4, 5, 6 | |
| **AFECTACIÓN POR AMENAZA MEDIA DEBIDA A FENOMENOS DE REMOCIÓN EN MASA** | |
| Mz D Predios 1, 2, 3, 4 | |
| Mz O Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 | |
| Mz P Predios 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 | |
| Mz T Predios 3, 4, 4A, 5, 6, 7 8 | |
| Mz U Predios 3, 4, 5, 6 | |
| Mz V Predios 4, 5, 6, 7 | |
| Mz W Predios 1, 3, 4 | |
| **AFECTACIÓN POR ALTO RIESGO MITIGABLE POR REMOCION EN MASA** | |
| Mz E predios 3, 5, 28 | |
| Mz O predio 13 | |
| Mz U predio 6 | |
| Mz W predio 1 | |
| **AFECTACIÓN POR ALTO RIESGO MITIGABLE POR FLUJOS FLUVIOTORRENCIALES** | |
| Mz A predios 1, 2, 4, 5, 13, 17, 18 | |
| Mz B predios 3, 4, 6, 7 | |
| Mz C predio 7 | |
| Mz D´ predio 1 | |
| Mz R predio 6 | |
| Mz S predios 1, 2, 3 | |

## EVALUACION DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO

Barrio Casaloma II Sector

Concepto Técnico CT-3965

| Mazana | Lote | Amenaza | Vulnerabilidad | Riesgo |
|---|---|---|---|---|
| A | 1 | 42 | 0.7 | 29.40 |
| | 2 | 42 | 0.075 | 3.15 |
| | 3 | 42 | Vacio | - |
| | 4 | 42 | 0.075 | 3.15 |
| | 5 | 42 | 0.075 | 3.15 |
| | 6 | 42 | Vacio | - |
| | 7 | 42 | Vacio | - |
| | 8 | 42 | Vacio | - |
| | 9 | 42 | Vacio | - |
| | 10 | 42 | Vacio | - |
| | 11 | 42 | Vacio | - |
| | 12 | 42 | Vacio | - |
| | 13 | 46.5 | 0.35 | 16.28 |
| | 14 | 46.5 | Vacio | - |
| | 15 | 46.5 | Vacio | - |
| | 16 | 46.5 | Vacio | - |
| | 17 | 46.5 | 0.075 | 3.49 |
| | 18 | 46.5 | 0.175 | 8.14 |
| B | 1 | 42 | Vacio | - |
| | 2 | 42 | Vacio | - |
| | 3 | 42 | 0.175 | 7.35 |
| | 4 | 42 | 0.35 | 14.70 |
| | 5 | 42 | Vacio | - |
| | 6 | 42 | 0.35 | 14.70 |
| | 7 | 42 | 0.175 | 7.35 |
| | 8 | 42 | Vacio | - |
| | 9 | 42 | Vacio | - |
| | 10 | 42 | Vacio | - |
| | 11 | 42 | Vacio | - |
| | 12 | 42 | Vacio | - |
| | 13 | 42 | Vacio | - |
| | 14 | 42 | Vacio | - |
| | 15 | 42 | Vacio | - |
| C | 1 | 39 | Vacio | - |
| | 2 | 39 | Vacio | - |
| | 3 | 39 | Vacio | - |
| | 4 | 39 | Vacio | - |
| | 5 | 39 | Vacio | - |
| | 6 | 39 | Vacio | - |
| | 7 | 39 | 0.35 | 13.65 |
| | 8 | 39 | Vacio | - |
| | 9 | 39 | Vacio | - |
| | 10 | 39 | Vacio | - |
| | 11 | 39 | Vacio | - |
| | 12 | 39 | Vacio | - |
| | 13 | 39 | Vacio | - |
| | 14 | 39 | Vacio | - |
| D | 1 | 40.5 | Vacio | - |
| | 2 | 40.5 | Vacio | - |
| | 3 | 40.5 | Vacio | - |
| | 4 | 40.5 | 0.175 | 7.09 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| D´ | 1 | 30.75 | 0.35 | 10.76 |
| E | 1 | 53.25 | Vacio | - |
| | 3 | 53.25 | 0.7 | 37.28 |
| | 4 | 53.25 | 0.35 | 18.64 |
| | 5 | 53.25 | 0.7 | 37.28 |
| | 6 | 53.25 | Vacio | - |
| | 26 | 53.25 | Vacio | - |
| | 27 | 53.25 | 0.175 | 9.32 |
| | 28 | 53.25 | 0.7 | 37.28 |
| K | 1 | 15.75 | Vacio | - |
| | 2 | 15.75 | 0.35 | 5.51 |
| | 3 | 15.75 | 0.35 | 5.51 |
| | 4 | 15.75 | 0.7 | 11.03 |
| | 5 | 15.75 | 0.35 | 5.51 |
| | 6 | 15.75 | 0.175 | 2.76 |
| N | 1 | 43.75 | Vacio | - |
| | 2 | 43.75 | Vacio | - |
| | 3 | 43.75 | Vacio | - |
| | 4 | 43.75 | Vacio | - |
| | 5 | 43.75 | Vacio | - |
| | 6 | 43.75 | Vacio | - |
| | 7 | 43.75 | Vacio | - |
| | 8 | 43.75 | Vacio | - |
| | 9 | 43.75 | Vacio | - |
| | 10 | 43.75 | Vacio | - |
| | 11 | 43.75 | Vacio | - |
| | 12 | 43.75 | Vacio | - |
| | 13 | 43.75 | Vacio | - |
| | 14 | 43.75 | Vacio | - |
| O | 1 | 44.25 | Vacio | - |
| | 2 | 44.25 | Vacio | - |
| | 3 | 30 | Vacio | - |
| | 4 | 30 | Vacio | - |
| | 5 | 30 | 0.7 | 21.00 |
| | 6 | 30 | Vacio | - |
| | 7 | 30 | 0.075 | 2.25 |
| | 8 | 30 | 0.35 | 10.50 |
| | 9 | 30 | 0.7 | 21.00 |
| | 10 | 30 | 0.175 | 5.25 |
| | 11 | 30 | 0.175 | 5.25 |
| | 12 | 30 | 0.7 | 21.00 |
| | 13 | 44.25 | 0.7 | 30.98 |
| | 14 | 44.25 | Vacio | - |
| | 15 | 44.25 | Vacio | - |
| | 16 | 44.25 | Vacio | - |
| | 1 | 44.25 | Vacio | - |
| | 2 | 44.25 | Vacio | - |
| | 3 | 30 | Vacio | - |
| | 4 | 30 | Vacio | - |
| | 5 | 30 | Vacio | - |
| | 6 | 30 | 0.7 | 21.00 |
| | 7 | 30 | 0.075 | 2.25 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| P | 8 | 30 | 0.175 | 5.25 |
| | 9 | 30 | 0.7 | 21.00 |
| | 10 | 30 | Vacio | - |
| | 11 | 30 | Vacio | - |
| | 12 | 30 | Vacio | - |
| | 13 | 44.25 | Vacio | - |
| | 14 | 44.25 | Vacio | - |
| | 15 | 44.25 | Vacio | - |
| | 16 | 44.25 | Vacio | - |
| | 17 | 15.75 | 0.175 | 2.76 |
| | 18 | 15.75 | 0.35 | 5.51 |
| | 19 | 15.75 | 0.175 | 2.76 |
| | 20 | 15.75 | 0.075 | 1.18 |
| | 21 | 15.75 | Vacio | - |
| | 22 | 15.75 | 0.175 | 2.76 |
| R | 1 | 26.25 | Vacio | - |
| | 2 | 26.25 | Vacio | - |
| | 3 | 26.25 | Vacio | - |
| | 4 | 26.25 | Vacio | - |
| | 5 | 26.25 | Vacio | - |
| | 6 | 26.25 | 0.075 | 1.97 |
| | 7 | 26.25 | Vacio | - |
| | 8 | 26.25 | Vacio | - |
| S | 1 | 28.75 | 0.35 | 10.06 |
| | 2 | 28.75 | 0.35 | 10.06 |
| | 3 | 28.75 | 0.35 | 10.06 |
| T | 3 | 35.75 | Vacio | - |
| | 4 | 35.75 | 0.175 | 6.26 |
| | 4A | 35.75 | 0.35 | 12.51 |
| | 5 | 35.75 | Vacio | - |
| | 6 | 35.75 | Vacio | - |
| | 7 | 43.25 | Vacio | - |
| | 8 | 43.25 | 0.175 | 7.57 |
| U | 3 | 46 | 0.175 | 8.05 |
| | 4 | 46 | 0.075 | 3.45 |
| | 5 | 46 | Vacio | - |
| | 6 | 46 | 0.7 | 32.20 |
| V | 4 | 45.75 | Vacio | - |
| | 5 | 45.75 | Vacio | - |
| | 6 | 45.75 | 0.175 | 8.01 |
| | 7 | 45.75 | 0.175 | 8.01 |
| W | 1 | 45.75 | 0.7 | 32.03 |
| | 3 | 45.75 | Vacio | - |
| | 4 | 45.75 | 0.175 | 8.01 |
| X | 3 | 53.25 | 0.35 | 18.64 |
| | 4 | 53.25 | 0.35 | 18.64 |
| | 5 | 53.25 | Vacio | - |
| | 6 | 53.25 | Vacio | - |