Secretaría
GOBIERNO
ALCALDIA MAYOR SANTA FE DE BOGOTA

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

**AREA DE ANÁLISIS DE RIESGOS**
**CONCEPTO TÉCNICO No. 3418**

| | |
|---|---|
| **ENTIDAD SOLICITANTE:** | E.A.A.B. |
| **LOCALIDAD :** | USME. |
| **PREDIO:** | A.V.P. |
| **TIPO DE AMENAZA:** | Por remoción en masa. |
| **FECHA DE EMISIÓN:** | Octubre 26 de 1999. |
| **VIGENCIA :** | Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector, o se realicen obras de mitigación. |

## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Decreto 657 de 1.994, por el cual se establece que la DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS -DPAE- (anteriormente OPES) debe emitir conceptos para evitar la urbanización en zonas de alto riesgo, esta entidad adelantó un estudio específico denominado "Zonificación De Riesgo por inestabilidad del terreno para diferentes Localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C." que sirve de fundamento para la elaboración del presente concepto, donde se determina el nivel de riesgo actual del área mencionada, particularmente del predio denominado "A.V.P.".

## 2. DESCRIPCIÓN

### 2.1. Localización y Antecedentes

La Localidad de Usme está ubicada en el sur del Distrito Capital, hacia la parte media de la vertiente oriental del Río Tunjuelito. Sus principales vías de acceso se restringen a la Avenida Boyacá-Carretera a Villavicencio y Avenida Caracas-Avenida Usme.

El sector en estudio se encuentra en la parte Sur-Occidental de la Localidad de Usme, aproximadamente entre las siguientes coordenadas (Ver Plano anexo):

Norte: 86.200 a 87.400
Este: 94.100 a 95.500



Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

## 2.2. Geología

Geológicamente se encuentra ubicado sobre el Eje del Sinclinal de Usme, que es la principal estructura del área y presenta un comportamiento tectónico simple, compuesto por la formación Usme en el núcleo, mientras que hacia los flancos sobresalen las capas competentes de la Formación la Regadera; sin embargo, en el área de estudio está cubierta en buena parte por depósitos fluvioglaciares y depósitos de origen aluvial denominados Terraza Baja.

La Formación Usme, que fue descrita por Hubach (1957) como la parte superior de una sucesión cretáceo-terciaria de 6000 a 8000 metros, está compuesta por paquetes de arcillolitas y limolitas y hacia la base presenta un nivel de areniscas de grano medio a grueso, las cuales posteriormente fueron agrupadas por Julivert (1963, p.17) como la Arenisca de La Regadera.

El depósito fluvioglaciar se caracteriza por tener cantos angulares o subangulares provenientes de areniscas del Grupo Guadalupe hasta de 100 $cm^3$ de volumen embebidos en una matriz de gravas y arenas que hacia la parte más baja del depósito se vuelve más arcillosa. La clasificación en USC varia entre Sm - Sc y Cl, el límite líquido varía entre 35 y 47 y el índice de plasticidad entre 63 y 27.3. Lo anterior se interpreta como una plasticidad media y consistencia media.

Los depósitos de Terraza Baja están relacionados con el establecimiento definitivo del cauce del río. Están compuestos por materiales más finos que las terrazas altas, tales como conglomerados angulosos clasto-soportados, con una marcada imbricación de los cantos, que indican la dirección de acumulación; presentan algunos delgados niveles de limos y arcillas que por sus características de baja permeabilidad conforman ocasionalmente zonas mal drenadas bajo los mismos.

## 2.3. Geomorfología

Presenta una expresión morfológica de ladera ondulada, con pendientes entre 15 y 25 grados, modelado simultáneamente por la acción de las aguas lluvias y procesos denudativos, con laderas cóncavas en las zonas aledañas a las quebradas que drenan el terreno en sentido este-oeste.

## 2.4. Uso del Suelo

El uso actual del suelo es rural, constituido por vegetación tipo arbóreo y herbáceo, conformado por pastos y rastrojos que han crecido espontáneamente.



Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

## 2.6. Hidrología

La distribución anual de las lluvias en la zona es bimodal, con dos periodos lluviosos intercalados con dos periodos secos, con una precipitación media multianual de 600 mm y la precipitación critica varia entre 210 mm a 220 mm, con un periodo de retorno de 10 a 15 años.

El sistema hidrográfico natural esta enmarcado dentro de la Cuenca del Río Tunjuelo, que nace en el Páramo de Sumapaz y cuyo cauce a sido modificado mediante embalses de regulación para suministro de agua potable y por explotaciones de gravilla. La cuenca tiene un área de 41427 ha, con un caudal promedio de 4 $m^3/s$.

## 3. EVALUACIÓN DE AMENAZA

Para realizar el análisis de la amenaza por remoción en masa se emplearon como técnicas de mapeo el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) de Ramírez (1988,1989) y la Metodología de Taludes Naturales (MTN) de Shuk (1968,1970,1995), y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

La evaluación se realizó mediante el cruce sistemático en el SIG de los mapas temáticos resultantes de la cuantificación de las siguientes variables:

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

El Mapa de *Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa,* define 5 (cinco) categorías según su probabilidad de falla (o factor de seguridad relativo); para efectos del presente concepto la DPAE unificó las categorías Baja con Muy Baja y Alta con Muy Alta, siendo esta la categorización a utilizar:

| CATEGORIA AMENAZA | DESCRIPCIÓN | FACTOR SEGURIDAD RELATIVO | PROBABILIDAD FALLA |
|---|---|---|---|
| Alta | Laderas con procesos activos de fenómenos de remoción en masa o Laderas con evidencias de procesos de inestabilidad inactivos y/o procesos erosivos intensos. | $Fs < 1.10$ | $Pf > 44\%$ |
| Media | Laderas sin evidencias de inestabilidad actual, con procesos erosivos de intensidad media a alta. | $1.10 \leq Fs < 1.94$ | $12\% < Pf \leq 44\%$ |
| Baja | Laderas de piedemonte de pendiente baja, o laderas de pendiente alta en rocas o Laderas rectilíneas localizadas generalmente en la parte alta de las vertientes, o en zonas planas en áreas urbanas consolidadas. | $Fs \geq 1.94$ | $Pf \leq 12\%$ |



Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.

Realizado el proceso metodológico de evaluación de amenaza, anteriormente descrito, se concluye:

**3.1.** Todo el predio presenta amenaza media y baja por remoción en masa. Se recomienda mantener el drenaje natural y el diseño de cimentaciones debe estar de acuerdo con las condiciones geotécnicas del predio.

**3.2.** Teniendo en cuenta que el riesgo está en función de la amenaza y la vulnerabilidad, éste solamente se puede determinar en los sectores en los que se encuentren elementos bajo riesgo; en aquellas zonas desocupadas (sin viviendas ni infraestructura) sólo se puede determinar el grado de amenaza.

## 4. RECOMENDACIONES

En las zonas de amenaza media para adelantar el desarrollo urbanístico se recomienda realizar diseños de obras de protección y control, tendientes a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa. Estas medidas contemplan obras de control de erosión, de protección de los cauces naturales, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura.

Adicionalmente, se recomienda conservar el uso asignado en las zonas de ronda hídrica y zonas de preservación aunque en la actualidad presenten amenaza baja, ya que la intervención antrópica en las mismas podría alterar esta condición.

## 5. OBSERVACIONES

El presente concepto técnico está basado en el estudio de zonificación de riesgos por fenómenos de remoción en masa en la Localidad de Usme, realizado por la firma Investigaciones Geotécnicas Ltda, bajo el contrato de consultoría No. 1314-103-97; y, en observaciones de los profesionales del Área de Análisis de Riesgos de la DPAE.

***PILAR DEL ROCIO GARCÍA G.***
***Geóloga***
***Mat. 1539 C.P.G.***

***Vo. Bo. JAVIER PAVA SANCHEZ***
***Coordinador Area de Análisis de Riesgos***
***DPAE***



Diagonal 47 No. 77B – 09 Interior 11 PBX: 4297414 Fax: 4109036 Santa Fe de Bogotá, D.C.