ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DIAGNÓSTICO TÉCNICO No. DI-2193
COORDINACIÓN TÉCNICA

1 LOCALIZACIÓN

LOCALIDAD	Usaquén(1)
UPZ	11- San Cristóbal Norte
BARRIO	Soratama
DIRECCIÓN	Calle 167A No. 12 – 04
FECHA VISITA	Octubre 5 de 2004
SOLICITANTE	Subdirección de Control de Vivienda Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA)
ÁREA DE INFLUENCIA	5.0 Ha
POBLACIÓN BENEFICIADA	200
PREDIOS EVALUADOS	1
VIGENCIA	Temporal mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

2 ANTECEDENTES

En la zona donde se encuentra el predio de la Urbanización Bosques de Soratama, el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE) ha adelantado a través de varias Firmas Consultoras de Ingeniería, entre otros, los siguientes estudios:

2.1 Zonificación por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades de la Ciudad de Santafé de Bogotá D.C. (Ingeocim Ltda., 1998).

Para el sector donde se ubica el predio de la Urbanización Bosques de Soratama, el estudio establece lo siguiente:

2.1.1 Geología Regional

En el sector afloran las Formaciones Arenisca de Labor (Ksgl) y Arenisca Tierna (Ksgt) pertenecientes al Grupo Guadalupe. La primera (Arenisca de Labor - Ksgl) está constituida por areniscas de grano fino a medio en capas medias a gruesas, con geometría lenticular e intercalaciones de lodolitas y limolitas de cuarzo y que según Julivert (1961) puede presentar un espesor superior a 100 m en la localidad de Usaquén. La Segunda (Arenisca Tierna-Ksgt) está conformada principalmente por areniscas arcillosas de color pardo amarillo a blanco, de grano

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

grueso a muy grueso y de compactación variable en bancos potentes separados por estratos delgados de lodolitas, limolitas y arcillolitas (ver Figura 1)

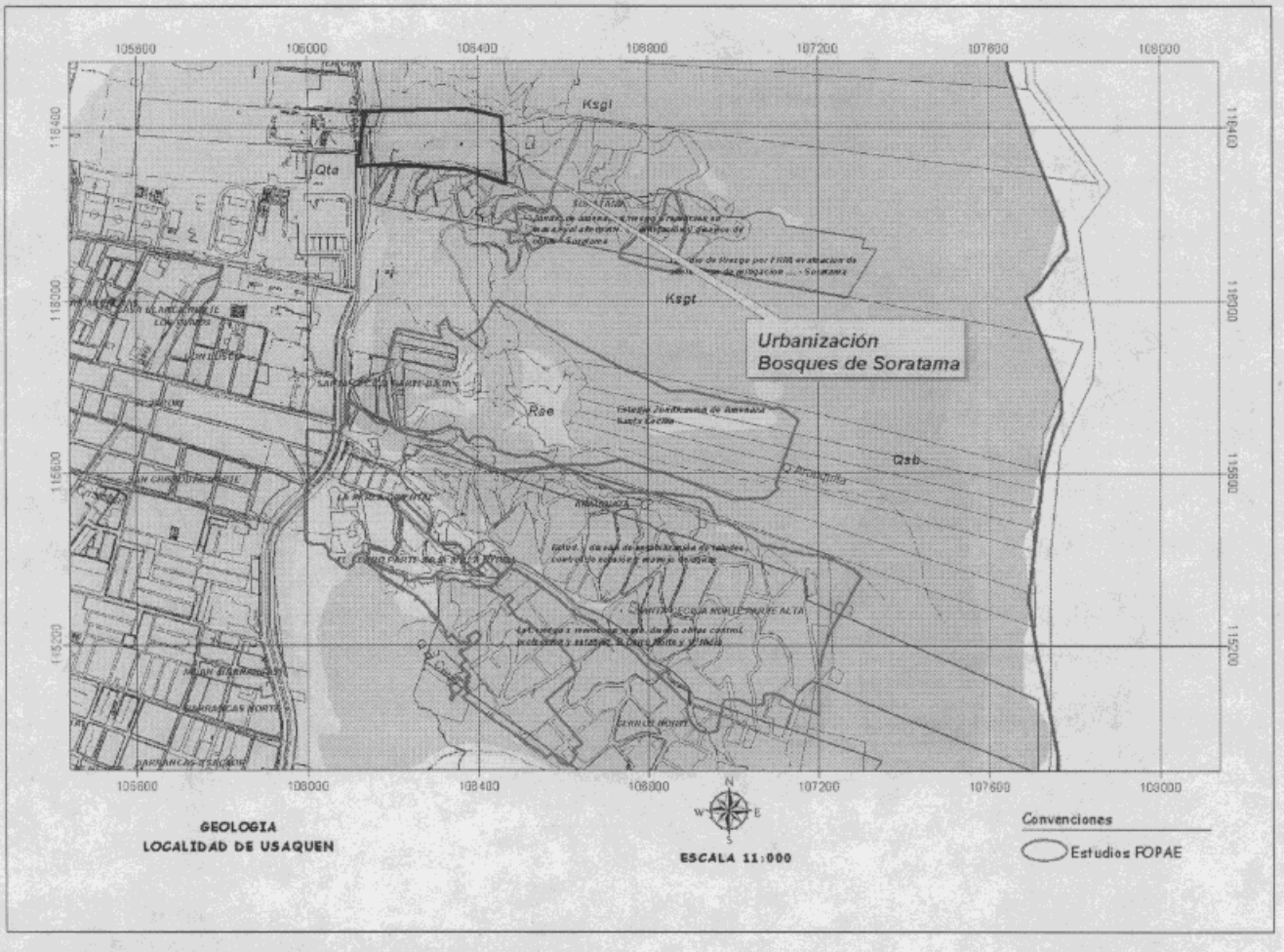


Figura 1. Geología Regional. Ingeocim Ltda, 1998.

2.1.2 Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa

El estudio establece que en el predio donde se desarrolla la Urbanización Bosques de Soratama corresponde a una zona de Amenaza Alta por Fenómenos de Remoción en Masa donde existen "evidencias de desarrollo de procesos de inestabilidad y presencia de procesos erosivos intensos, desarrollados principalmente sobre depósitos de ladera (Qdlc, Qdlt) y material de la Formación Labor del grupo Guadalupe, sin cobertura vegetal, con influencia de los lineamientos de falla en sentido NE-SW. Se localiza en áreas de explotación minera y áreas urbanas en proceso de consolidación, con cobertura de servicios públicos básicos" (ver Figura 2).

De igual manera, el Mapa Normativo No. 4 (Amenaza por Remoción en Masa) del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D:C.– POT (Decreto 619 de 2000) establece que el predio de la mencionada urbanización presenta amenaza alta por Fenómenos de Remoción en Masa (ver Figura 2).

2.2 Estudio de Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa en el Sector Oriental del Barrio Santa Cecilia Parte Baja de la localidad de Usaquén en la localidad de Bogotá D.C. (Moya y García Ltda, 2004)

2.2.1 Geología Local

En el área de estudio aflora la Formación Arenisca de Labor (Ksgl) en la que se distingen tres niveles litológicos así: Cuarzoarenita Inferior (Kgl1), Nivel de Lodolitas (Kgl2) y Cuarzoarenita Superior (Kgl3). La formación antes descrita se encuentra cubierta por Depósitos Cuaternarios como Talus (Qt), Coluvión Limoso (Qcl1), Coluvión Arenoso (Qcl2), Deslizamiento antiguo (Qda), Botaderos (Qb), Rellenos Antópicos (Qra), Botaderos de Escombros (Qbe) y Cuaternario Minero (Qm).

Desde el punto de vista estructural, "las capas de la Forrmación Arenisca de Labor (Ksgl) conforman un monoclinal pertenenciente al flanco occidental del Anticlinal de Bogotá, dispuesto en posición normal, con buzamiento promedio entre 20º y 25º hacia el noroccidente (NW) y con un rumbo promedio entre N30E y N40E. Durante la elaboración de la Cartografía Geológica no se reportó la presencia de fallas geológicas que estén afectando al macizo rocoso, los únicos pliegues se encuentran hacia la pata del deslizamiento y corresponden a la deformación de la roca por efecto del empuje de la masa inestable (Esfuerzos Activos).

Durante las labores de reconocimiento geológico se pudo establecer que "la zona de falla del deslizamiento principal se encuentra sobre la parte inferior o basal del nivel de lodolitas".

El estudio concluye que la parte estructural tiene incidencia directa en el mecanismo de falla que se presenta en el barrio Santa Cecilia Parte Baja, ya que la posición y buzamiento de los estratos (paralelos a la pendiente topográfica) favorece la formación de movimientos de tipo traslacional a lo largo de los planos de estratificación, agravado por la presencia de niveles de lodolita.

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

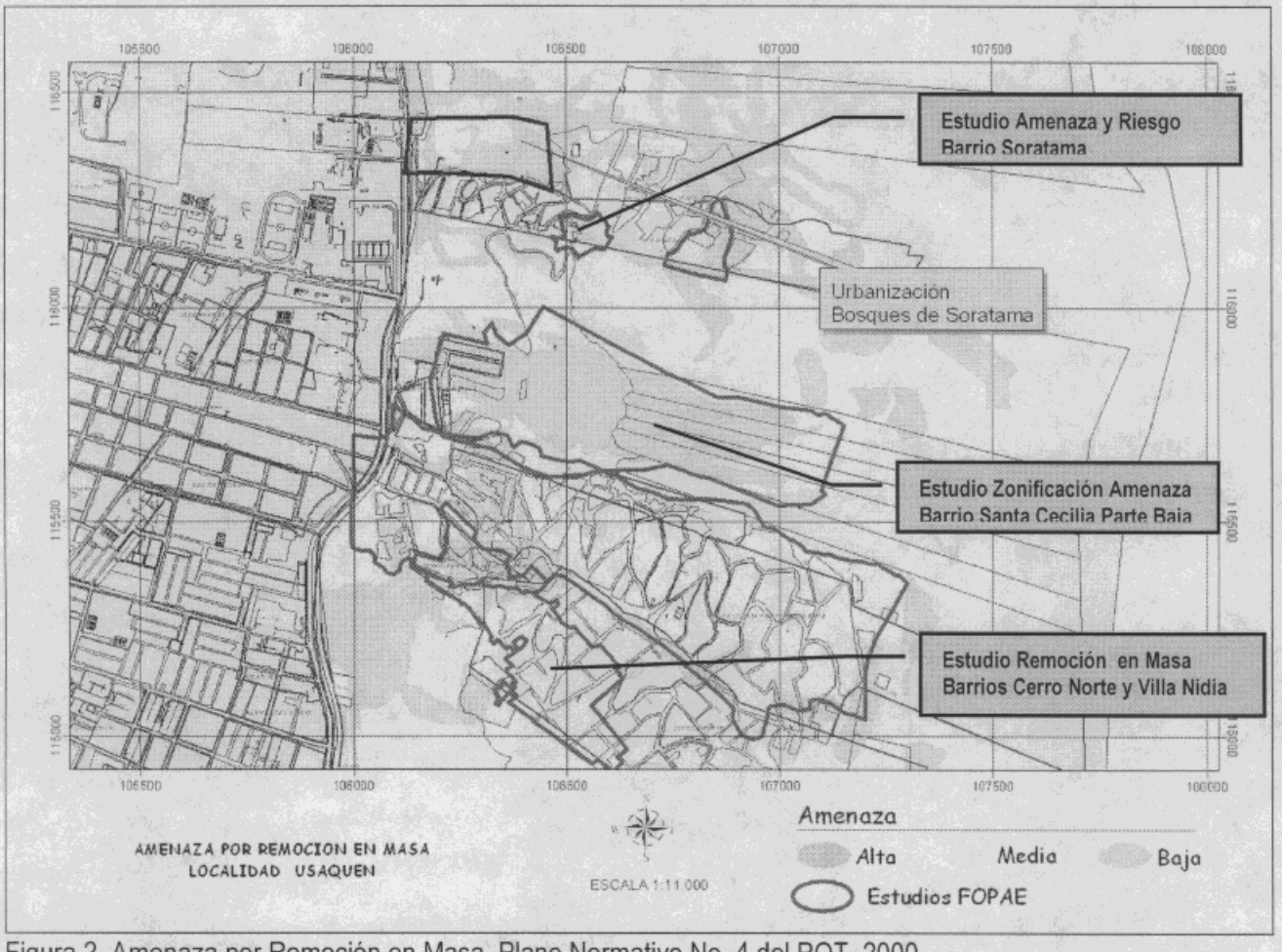


Figura 2. Amenaza por Remoción en Masa. Plano Normativo No. 4 del POT, 2000.

2.2.2 Geotecnia

El estudio identificó en la zona de estudio cinco (5) procesos de inestabilidad:

- Deslizamiento Rotacional que podrían afectar tanto rellenos por acción de fuertes lluvias y sismos importantes como estratos superiores de arenisca por cementación y/o meteorización.
- Delizamiento Planar debido a la posibilidad cinemática que tienen los estratos de roca de desplazarse debido al desconfinamiento generado por los cortes que actualmente existen a lo largo de la zona central de la ladera, por la saturación de los estatos y por la eventualidad de sismos de magnitudes considerables.
- Pandeo que actualmente ocurre en el costado oriental de la parte alta del barrio.
- Caída de Rocas que han sido descubiertas por deslizamientos de tipo planar o por la erosión de estratos meteorizados, ya sea en condición estática o inducido por un sismo, en los cortes ubicados en el extremo suroriental del barrio.

- Avalanchas o Flujos de Lodos generados por posibles obstrucciones de la quebrada que discurre por el extremo sur del barrio con bloques de roca, escombros o basuras.

El estudio establece que la superficie de falla del proceso de inestabilidad que afecta el tercio medio de la zona de estudio se encuentra dentro del paquete de limolitas que quedan bajo la arenisca superficial, afectando un área aproximada de 3500 m^2 y un espesor de roca y suelo entre 3.0 y 15.0 m.

El estudio estima que de continuar los proceso de inestabilidad exitente en la actualidad se presentará entre otros, una evolución del deslizamiento planar por los planos de estratificación, pandeo de los estratos deslizados al sur de los pliegues actuales, los que a su vez, producirán bloques que rodarían por la ladera afectando las viviendas de la parte inferior y retrogresión del deslizamiento que podría conllevar la caída de grandes bloques al cauce de la quebrada, cuya obstrucción podría generar avalanchas y afectación de las viviendas que se encuentran en la ronda de la misma

2.2.3 Incidencia del Factor Antrópico en la estabilidad de la ladera

El antrópico ha afectado de manera severa la estabilidad de la zona en forma severa puesto que:

La explotación de materiales de construcción han inducido procesos de inestabilidad en forma directa, al dejar sin soporte la parte superior de la ladera y exponer a la meteorización materiales susceptibles de alteración por factores ambientales; así como también, modificaciones en la condición de deformaciones del terreno, lo cual falicita el flujo del agua subsuperficial y por ende meteorización y pérdida de resistencia.

La urbanización de carácter informal y en algunos casos la formal induce modificaciones en el comportamiento del terreno por la presencia de agua proveniente de las fugas o inadecuadas entregas y conexiones de los sistemas de acueducto y alcantarillado comunitario; lo cual redunda en en el reblandecimiento de los materiales arcillosos o lodosos y consecuentemente en la pérdida de resistencia de los mismos. Para el caso específico del la zona estudiada, tal situación es inducida por las fugas que se presentan en las mangueras que traen agua de algunos manantiales de la parte alta de la ladera a las viviendas del asentamiento superior del barrio.

2.2.4 Evaluación de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa.

De acuerdo con los análisis realizados la zona estudiada presenta amenaza alta en:

- El sector donde se presenta el deslizamiento planar principal y su avance retrogresivo que afecta las las capas de la Formación Arenisca de Labor (Ksgl) cuya rumbo promedio está entre 20° y 25° y el rumbo entre N30E y N40E.

- Taludes de corte (escarpe rocoso) ubicados en el extremo norte de la zona de estudio (el más grande) y el costado sur occidental (en la margen dececha de la quebrada), conformados por antiguos frentes de explotación minera y donde se presenta caída de bloques, flujos de detritos locales y erosión consentrada.

Los sectores categorizados como de amenaza media son:

- Ladera potencialmente inestable conformada por un antiguo deslizamiento que podría reactivarse por el avance retrogresivo del deslizamiento planar principal.
- Rellenos mineros y antrópicos producto de antiguas actividades mineras y botado de basuras y escombros dispuestos sin seguir ninguna especificación técnica.

El resto de la zona, es decir la ladera coluvial en la parte alta y el sector de las viviendas de la parte baja corresponden a amenaza baja.

2.3 Estudio de riesgo por remoción en masa y diseño de obras de control, protección y estabilización, barrios Cerro Norte y Villa Nidia, localidad de Usaquén (Moya y García Ltda, 2002).

2.3.1 Geología Local

Al igual que el estudio adelantado en el barrio Santa Cecilia Parte Baja (numeral 2.2) en el sector estudiado de los barrios Cerro Norte y Villa Nidia se encuentran los tres niveles litológicos: Cuarzoarenita Inferior (Kglai), Nivel de Lodolitas (Kgll) y Cuarzoarenita Superior (Kglas), de la Formación Arenisca de Labor (Ksgl). Así mismo, se identificaron seis (6) depósitos cuaternarios así: Zona Cubierta (Zc), Botaderos (Qb), Rellenos Antrópicos (Qra), Depósitos de Actividad minera (Qam), depósitos de talus (Qt) y depósitos coluviales (Qcl).

Desde el punto de vista estructural, se identificó que la zona de estudio se encuentra en el flanco occidental del Anticlinal de Bogotá cuya estratificación presenta un rumbo NE y buzamiento promedio de 25º hacia el Noroeste.; encontrándose dos plieges (un anticlnal y un sinclinal) con rumbo norte sur.

En detalle, se indentificó que la estratificación de la parte superior al deslizamiento allí ocurrido presenta un rumbo variable entre N30E y N39E y buzamiento entre 20 a 26 grados hacia el NW. En la parte de los pliegues, la estratificación presenta un buzamiento variable entre 10º a 30º con dirección W y rumbo general entre N18E y N45E, con una excepción de N55W en el frente intermedio de explotación. En la parte baja de la zona de estudio, el buzamiento de los estratos es de 5º hacia el E.

2.3.2 Geomorfología

El estudio establece que la morfología de la zona de estudio esta definida por los procesos denudativos que han afectado las rocas sedimentarias aflorantes; pero sobre todo, la intervensión antrópica producto de la actividad minera que se realizó hasta el primer trimeste del año 2002.

2.3.3 Geotecnia

A través de una cronología exhaustiva efectuada a partír de fotos aéreas multitemporales y la información de los habitantes del sector, el estudio establece que la zona estudiada ha sido afectada desde la década de los cuarenta por deslizamientos de origen natural, pero principalmente por la acción de la explotación minera.

La superficie de falla del deslizamiento ocurrido en la zona de estudio se desarrolló de manera escalonada a través de los planos arcillosos de la estratificación a diferentes profundidades, interconectándose entre sí por el desgarre de los estratos de arenisca. El deslizamiento antes descrito, generó efectos colaterales como caída de bloques.

2.3.4 Evaluación de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM)

El estudio establece como Amenaza Alta la zona alta de estudio, conformada por los sectores geomorfológicos de pendiente estructural cubierta parcialmente (Ce), Laderas cubiertas por vegetación (Lv), de pendiente homogenea (Lh) y reconformadas por actividad minera (Lr); Depósitos producto de antiguos movimientos (Di) y de talus (Dt).

La zona de amenaza media se definió para dos (2) franjas ubicadas en los extremos norte y sur de la zona media de estudio, limitando la zona de amenaza alta. El resto de la zona de estudio, es decir la parte baja de la ladera, se definió de amenaza baja.

A nivel de riesgo, el estudio identicó 46 viviendas y el Edificio North Point en alto riesgo a causa del deslizamiento ocurrido en el sector y la posible afectación por caída de bloques respectivamente. A nivel de riesgo medio se identificaron la Asociación Prodefensa del Niño y la Escuela Popular Infantil en riesgo medio por caída de rocas; por útlimo, se identificaRon 45 viviendas en riesgo bajo por caída de bloques pero con menor alcance que las de riesgo medio.

2.4 Zonificación de amenazas y riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el antiguo escarpe de explotación frente al barrio Soratama, localidad de Usaquén (Ingemétrica Ltda, 1999).

Este estudio se adelantó en el sector comprendido por las Carrera 6 a 8, al sur de la Calle 166, donde el asentamiento urbano se levantó sobre una terraza conformada por material proveniente de la explotación minera.

2.4.1 Geología local

En el sector objeto del estudio aflora la Formación Arenisca Tierna (Ksgt), suprayacida por depósitos cuaternarios no consolidados de Suelos Limoarenosos a Limoarcillosos Negros (Qsn), Escombros de Excavación (Qe), Depósitos de Pendiente (Qd), Rellenos Antrópicos (Qra) y Flujos de Lodos (Qfl).

En el sector estudiado, el macizo rocoso presenta un grado de fracturamiento importante y su configuración estructural configura una situación desfavorable para la estabilidad de los taludes. Por lo anterior, el estudio geológico del sitio estableció la presencia de cinco familias de discontinuidades cuya orientación es:

TIPO DE DISCONTINUIDAD	ORIENTACIÓN
Estratificación	N25-35W/25-30SW, N10-65W/28-34SW, N22AE/25NW
Diaclasa	N74-82W/82-88SW
Diaclasa	N29-36W/30-60SW
Diaclasa	N30-38W/68-72NE
Diaclasa poco persistente	N52-64W/60/85NE

Con base en el levantamiento estructural, el estudio concluye que el macizo rocoso en la zona de estudio es potencialmente inestable desde el punto de vista cinemático, puesto que pueden presentarse deslizamientos planares o en cuña de la masa rocosa. Así mismo establece que los depósitos de suelo constituyen un contrapeso favorable para la estabilidad del macizo rocoso; por tal razón, recomienda que cuando éstos sean retirados, el confinamiento deberá ser restituido por elementos como pernos o anclajes entre otros.

2.4.2 Hidrogeología

Este aspecto es importante para la estabilidad del terreno y merece especial atención por las siguientes razones:

- El sector donde se desarrolló el barrio Soratama se caracteriza por presentar las mayores intensidades puntuales de lluvia al año (200 mm según el "Estudio para el análisis y caracterización de tormentas en la Sabana de Bogotá", de la Empresa de Acueducto y Alcantaillado de Bogotá – EAAB, 1995).
- La condición topográfica (laderas de alta pendiente) con escasa vegetación favorecen a la escorrentía.
- Debido a la alta permeabilidad del macizo rocoso, debido a su litología, se favorece la presencia de flujos subsuperficiales importantes, especialmente en períodos lluviosos.

2.4.3 Geotecnia

Se estableció que en la zona de estudio existe alta susceptibilidad a la generación:

- Deslizamientos en los depósitos antrópicos (Qra) y los conformados por escombros de excavación (Qe) a causa de su baja cohesión y la alta pendiente del terreno.
- Depósitos generados por flujos de lodos (Qfl).
- Derrumbes y caídas de roca en los taludes donde aflora la Arenisca Tierna (Ksgt) debido al alto grado de fracturamiento y condición estructural del macizo rocoso, la alta inclinación de los taludes y la meteorización del material.
- La erosión hídrica es evidente en toda la zona estudiada, debido escencialmente a las caracterísiticas litológicas del material, las altas pendientes del terreno y la escasa cubierta vegetal.

Como agentes detonates de los anteriores procesos se identificó la intervención antrópica, la lluvia y la actividad sísmica.

2.4.4 Evaluación Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa

Se estableció amenaza alta por deslizamiento en los sitios donde existen rellenos antrópicos (Qra) y depósitos de pendiente (Qd) y por caída de roca en el talud donde aflora la Arenisca Tierna (Ksgt) en la parte superior de la zona de estudio (costado este). Como amenaza media por deslizamiento se definieron el sitio donde existen los suelos negros (Qn) y donde aflora la Arenisca Tierna en la parte inferior de la zona de estudio; por caída de bloques se definió la zona del escarpe ubicada en el costado suroccidental de la zona de estudio. Como zonas de baja amenaza se definieron los restantes sectores que no fueron referidos anteriormente.

2.4.5 Medidas de Estabilización y mitigación

Para estabilizar el sector en estudio y así mitigar el riesgo en el mismo se consideraron cinco alternativas; de las cuales se recomendó y diseño la No. 5, la cual consiste en el retiro de materiales en la parte alta de taludes y de bloques sueltos, construcción de rellenos de pata, manejo de aguas superficiales y subsuperficiales, pernado de taludes en roca, colocación de malla metálicas con enredaderas, empradización y arborización.

2.5 Estudio de riesgo por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Soratama en la Localidad de Ciudad Bolivar (Civiles Ltda, 2003).

La zona estudiada está comprendida entre las Calles 166 Bis a 167A y las Carreras 3 a 4 Bis del barrio Soratama.

2.5.1 Geología

En la zona estudiada aflora la Arenisca Tierna (Ksgt) cubiera en algunos sectores por depósitos recientes de Escombros de Construcción (Qrt), de composición mixta (Qbl), Depósitos de Arena y Tierra (Qr) y Capas de Humus.

Desde el punto de vista estructural, se identificaron un pliegue y dos trazos de falla diferentes correspondientes a eventos distintos. Uno corresponde a una falla normal (FN) ubicada al oriente del borde superior del escarpe y cuya orientación es N20E y buzamiento de 72º hacia el oeste; la segunda, corresponde a una falla de rumbo (Fr) expuesta en el costado sureste del escarpe y cuya orientación es N84W con buzamiento de 80º hacia el NE.

En la zona de estudio se identificaron cinco (5) discontinuidades así:

TIPO DE DISCONTINUIDAD	ORIENTACIÓN
Estratificación	310/17
Diaclasa	143/79
Diaclasa	02/81
Diaclasa	274/81
Diaclasa	222/83

2.5.2 Geomorfología

Las formas del terreno en el sector en estudio estan influencias por procesos de origen endógeno, es decir debidos a los esfuerzos gerados el plegamiento y fallamientos de la roca en el sector, y por procesos antrópicos debidos a labores de excavación y relleno. Para el caso del modelado estructural, se identicó en el sitio una unidad definida por la Pendiente estructural (Pe); en tanto que, para el modelado antópico se identificaron las unidades geomorfológicas de Escarpes excavados sobre rocas meteorizadas (E), levemente meteorizadas (Ed1) y (Ed2), Flujos de Tierra (Ft) y de Detritos (Fd).

2.5.3 Geotecnia

En la zona de estudio se identificaron sectores con posibilidad de deslizamiento en suelo, fallas planares, en cuña y caída de bloques en taludes rocosos.

2.5.4 Evaluación de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa

Se definió como amenaza alta el sector del talud ubicado en el extremo oriental de la zona de estudio, lugar donde se encuentan las unidades geomorfológicas de escarpes escavados sobre roca meteorizada (E, E, Ed1 y

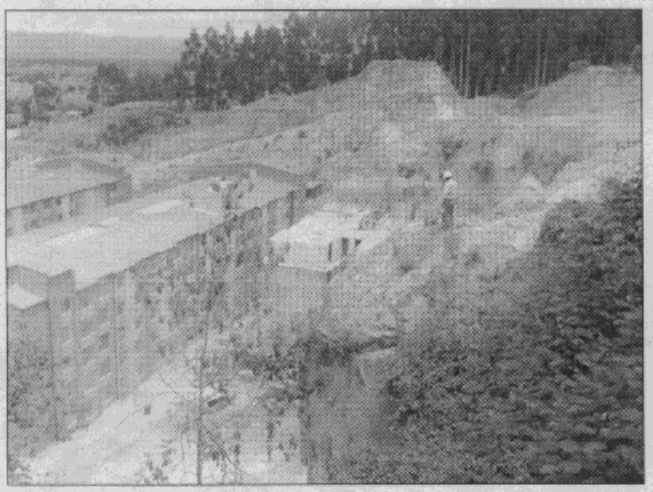
Ed2) y en un sector de la ladera conformada por la pendiente estructural (Pe). La amenaza media se definió para una franja ubiada al occidente de la zona de amenaza alta. Como amenaza baja, se definió la franja restante de la zona de estudio, la cual se encuentra en el extremo occidental del sector en estudio.

En riesgo alto se definieron las viviendas ubicadas en la zona de amenaza alta (7 viviendas), en tanto que en riesgo medio, se identicaron 10 y 4 viviendas respectivamente, las cuales se localizan casi en su totalidad en la zona de amenaza media.

3 DESCRIPCIÓN

En visita realizada el 5 de octubre de 2004 al predio del proyecto urbanístico Bosques de Soratama se encontraron dos torres de apartamentos ya terminadas y una en construcción, ubicadas frente a un escarpe rocoso de aproximadamente 20.0 m de altura (ver Fotografía 1). De las tres torres, la que se encuentra en construcción es la mas cercana al corte, separada de éste una distancia aproximada de 7.0 m (ver Fotografía 2 y Fotografía 3).

En el talud rocoso se observa el afloramiento de Areniscas,que según la gelogía regional (Figura 1) corresponde a rocas de la Formación Arenisca de Labor (Ksgl), con una intercalación de limolitas en su parte media (ver Fotografía 4).

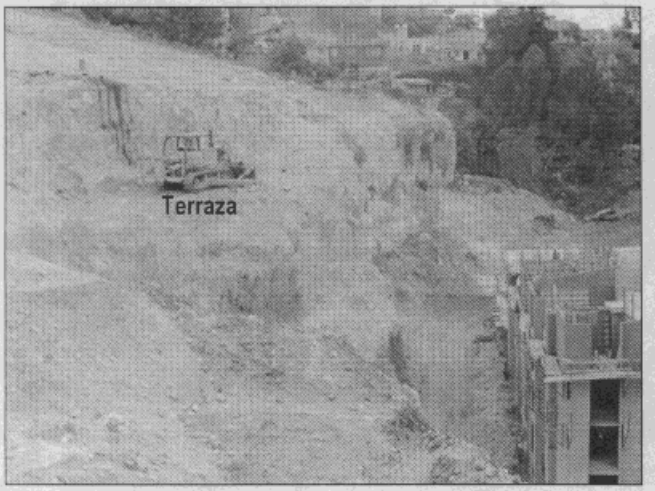


Fotografía 1. Panorámica de las tres tores actuales del proyecto, en el costado izquierdo de la foto se observa el escarpe del corte.



Fotografía 2. Se observa la cercanía de la tercera torre (en construcción) con el talud rocoso (costado norte).

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS



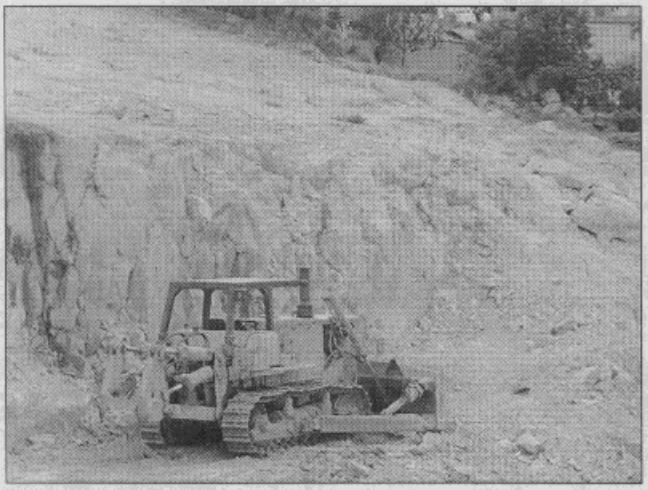
Fotografía 3. Se observa la distancia de ailsamiento entre la tercera torre y el talud rocoso.



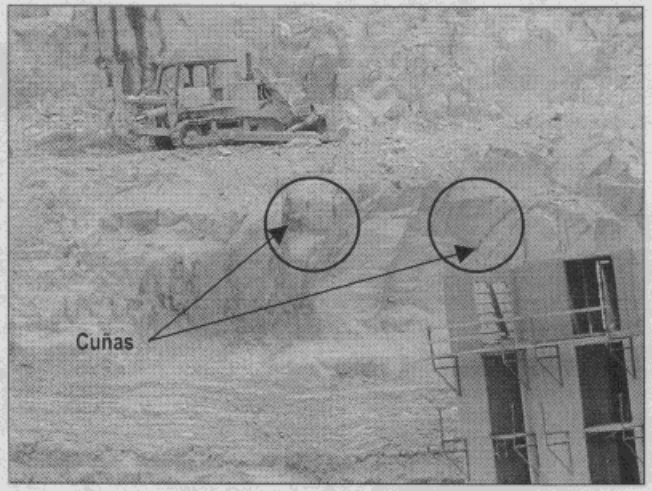
Fotografía 4. Se observa el extremo norte del talud rocoso, obsérvese el tipo de material aflorante.

De acuerdo con lo observado y desde el punto de vista de inestabilidad del talud rocoso, se considera que éste puede dividirse en tres (3) sectores así, tercio norte, tercio medio y tercio sur.

En el tercio norte se observa un alto grado de fracturamiento de las capas de arenisca, en especial de la capa superior, y la posibilidad cinemàtica de fallas tipo cuña y planar (ver Fotografía 5 a Fotografía 8).

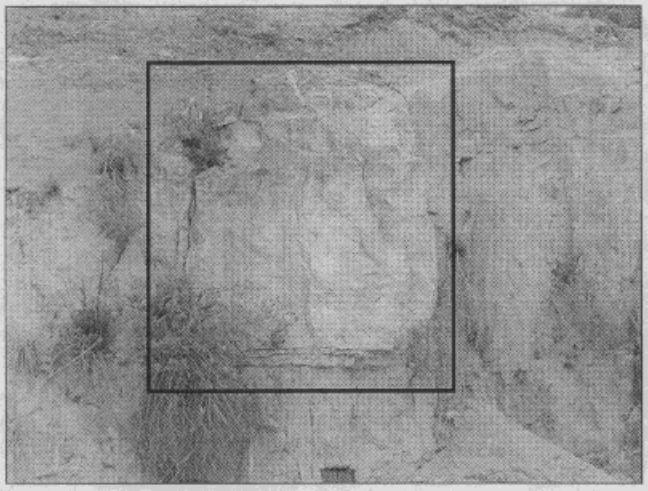


Fotografía 5. Se observa fracturamiento de la capa superior de arenisca que aflora en el talud rocoso.

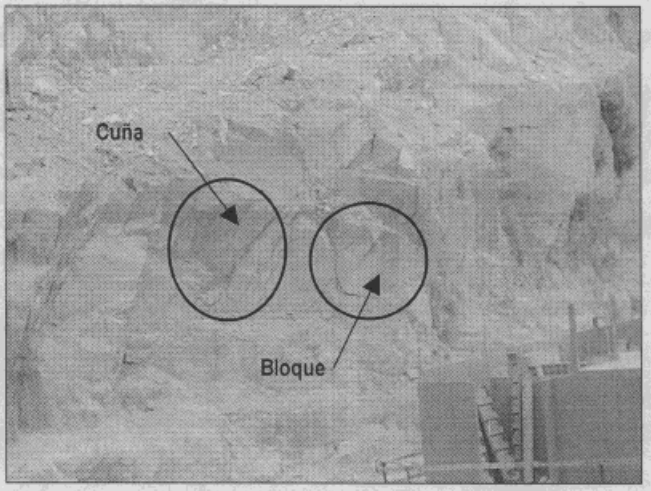


Fotografía 6. Se observa fracturamiento del macizo rocoso y cunas de bloques que fallaron por cuña.

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



Fotografía 7. Se obseva un bloque suelto.



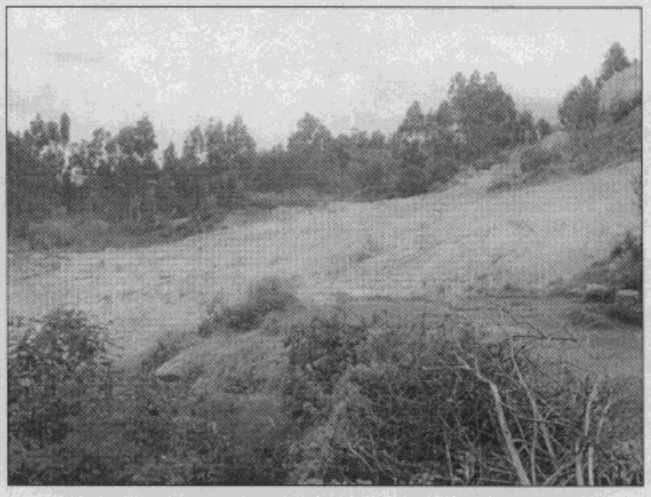
Fotografía 8. Se observa el alto grado de fracturamiento del macizo rocoso en el tercio norte del talud y la conformación de varios bloques que podría fallar por cuña o que ya fallaron.

En los tercios medio y sur del talud rocoso los problemas de inestabilidad son un poco menores que los anteriormente citados para el tercio norte; no obstante, el tercio sur se diferencia del medio porque en éste la pendiente del talud es negativa y la roca es un poco más masiva que en el resto del talud (ver Fotografía 9).

Es de destacar que al momento de la visita, se adelantaba la ejecución de una terraza en la parte superior del talud, la cual informó el constructor había sido diseñada por su asesor geotecnista (Luis Fernado Orozco – LOF Ingenieros de Suelos Ltda), ver Fotografía 2 a Fotografía 6.



Fotografía 9. Se observa parte del tercio medio y el tercio sur.



Fotografía 10. Ladera ubicada en la parte superior del talud rocoso.



Fotografía 11. Se observa el jarillon y un desprendimiento de suelo que favorece la acumulación de agua



Fotografía 12. El agua acumulación en la parte media del jarillón se está filtrando por el éste y está fluyendo hacia el talud rocoso.

La parte superior del talud la conforma una ladera de pendiente baja a media constituida por la estratificación estructural con un ángulo de buzamiento aproximado de 20° en sentido perpendicular a la cara del talud rocoso (ver Fotografía 10). Con el propósito de captar la escorrentía en la parte superior del talud y evacuarla hacia la quebrada que discurre por el costado sur del predio, se contruyó un cordón en suelo, el cual al momento de la visita presentaba pérdida de suelo en su parte media, lo que ha generado un apozamiento de agua y filtración de

ésta a través del cordón de suelo para escurrirse hacia la corona del talud rocoso (ver Fotografía 11 y Fotografía 12).

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De la revisión de antecedentes tanto a nivel regional como local de la zona donde se encuentra el barrio Soratama, así como de lo observado durante la visita realizada el día 4 de octubre de 2004, se puede concluir de manera cualitativa que:

   - La susceptibilidad del terreno a sufrir deslizamientos planares de los estratos rocosos que conforman la Formación Arenisca de Labor (Kstl), con superificie de falla en las capas de lutitas intecaladas en la formación puede ser alta. Lo anterior, considerando la alta pluviosidad de la zona, la alta permeabilidad de los estatos de arenisca y la alta escorrentía que puede discurrir por las laderas de esta zona a raíz de la poca cobertura vegetal que cubre la formación rocosa.

   - Existe una alta suceptibilidad a presentarse fallas en cuña en la cara del talud rocoso ubicado al este de las tres torres de apartamentos ya construidas de la urbanización a raiz del alto grado de fracturamiento que éste presenta.

   Por lo anterior, se considera que la categorización de amenaza alta definida en el mapa No. 4 del Plan de Ordenamiento Terrirorial de Bogotá – POT (Decreto 619 de 2000) para el predio donde se desarrolló el proyecto "Bosques de Soratama" es la adecuada y que por tanto dicho proyecto debe incluir en el estudio de suelos un análisis detallado de amenaza y riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa (Artículo 85 del Decreto 619 de 2000 – POT). Es de destacar que el constructor del proyecto adelantó el "Estudio de Estabilidad y Amenaza Urbanización Bosques de Soratama - LFO 7691-" y un complento a éste; sin embargo, el Concepto Técnico No. CT-3995 de 2003 de la DPAE establece que dichos estudios no cumplen con requisitos importantes consignados en la Resolución 364 de 2000 y que por lo tanto deben ser complementados a fin de cumplir con lo establecido en la respectiva resolución.

2. *En las condiciones actuales* y aún cuando las características constructivas y de materiales de las torres de apartamentos ya construidas sean las adecuadas de acuerdo con las normas vigentes; se considera que ante un evento por Fenómenos de Remoción en Masa como los ya descritos, las construcciones pueden ser de vulnerabilidad media a alta (especialmente la torre más cercana al talud rocoso o las que se planean construir en la ladera ubicada en la parte superior a éste); por lo tanto, se *estima de manera cualitativa* que el riesgo por FRM para los trabajadores de la construcción como para los futuros habitantes de la urbanzación puede llegar a ser alto.

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

En vista de lo anterior, se recomienda que antes de continuar con la construcción se adelante la complementación del estudio de amenaza y riesgo ya elaborado por el constructor, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la resolución 364 de 2000, y se implementen las medidas de mitigación respectivas.

5 ADVERTENCIA

El presente diagnóstico, sus conclusiones y recomendaciones están basadas en los antecedentes consultados y la inspección y el reconocimiento de campo efectuado durante una visita técnica; por tal razón, pueden existir situaciones no previstas en él y que se escapan de su alcance.

NOMBRE	CARLOS EDUARDO MOTTA TIERRADENTRO
PREFESIÓN	INGENIERO CIVIL (UN)
	MSc. INGENIERÍA - GEOTECNIA (UN)
MATRÍCULA	25202-73855 CND

ELABORÓ

NOMBRE	DIANA PATRICIA ARÉVALO SÁNCHEZ
PREFESIÓN	INGENIERA CIVIL (UN) – ESP. GEOTENCIA (UN)
MATRÍCULA	25202-54965 CND

REVISÓ

Vo. Bo. **ING. JAVIER PAVA SÁNCHEZ**
COORDINADOR TÈCNICO