



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias
CONCEPTO No. 3101 DE 1998

1. INFORMACION GENERAL

LOCALIDAD: Usme.

DIRECCION: Carreras 9 y 12 Este entre calles 84 A y 85 B Sur.
Entre las ladrilleras Santa Fe y Alaska.

FECHA VISITA: Septiembre 23 de 1998.

SOLICITANTE: Ing. Andrés Franco Portocarrero.
Gerente MAECO, Mallas y Construcciones S.A.
Cra 13 No.78-95. Tels: 218-27-78. 218-81-86.

2. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA.

De acuerdo con el estudio de suelos, el proyecto arquitectónico contempla la construcción de 311 casas que se desarrollan en dos pisos de altura. Las casas se encuentran distribuidas en tres manzanas y el acceso al proyecto se logra mediante una vía vehicular ubicada en la zona central del costado occidental y que reparte a los estacionamientos localizados en el sector central del terreno.

Según el estudio de suelos y el recorrido en campo, el terreno a ser construido se localiza sobre las laderas que delimitan por el costado oriental, el valle del Río Tunjuelo, terreno muy afectados por la actividad antrópica de explotación de materiales arcillosos. Por el costado sur, el lote limita con una zona de explotación de la ladrillera Alemana y por el oriente con terrenos muy erosionados de la ladrillera Santa Fe.

En las laderas del costado norte, en límites con el predio, se presentan autoconstrucciones correspondientes a los barrios El Porvenir y Alaska.

3. DEFINICION DE AMENAZAS.

Amenaza por remoción en masa.

Según el estudio de suelos, el lote en estudio se localiza en el sector montañoso que delimita por el costado occidental el valle del Río Tunjuelo, donde se exponen las rocas sedimentarias de la Formación Regadera, formando parte del flanco oriental del Sinclinal de Usme.

Sobre las unidades sedimentarias de la Formación Regadera y configurando la zona más plana del valle, se presenta una secuencia de limos, arenas finas y niveles de arcillas grises, con una disposición subhorizontal, pertenecientes a la Formación Tilatá. En las laderas del costado occidental, estos materiales han sido afectados por procesos de erosión superficial y concentrada.

En el estudio de suelos se presenta un análisis acertado de las amenazas particulares que pueden suceder en la zona de interés, de las cuales se enuncian dos referentes a fenómenos de remoción en masa, clasificadas en dicho estudio como amenaza por deslizamiento y amenaza por reptamiento; las descripciones son las siguientes, las cuales se corroboraron con el recorrido hecho en campo:



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

- **Amenaza por deslizamiento:** Este factor se asocia a las laderas del costado oriental donde la disposición estructural desfavorable determina una condición cinética de inestabilidad ante posibles cortes de excavación, originados por el uso que se pueda dar durante el desarrollo del proyecto. Asociado a estas laderas se identifica un deslizamiento en los suelos arcillosos derivados de las arcillolitas de la Formación Regadera que fueron generados por la acción de las aguas de infiltración y aguas servidas de las viviendas del barrio aledaño.

Se anota en el estudio, que este tipo de amenaza se clasifica como intermedia, y se basan para hacer la afirmación anterior, en que el procesos de inestabilidad se puede controlar con obras de mitigación sencillas para garantizar así la seguridad de las viviendas ubicadas en las zonas a construir. Lo anterior se confirmó con las observaciones de campo.

- **Amenaza por reptamiento:** Este factor se indentifica en las laderas del costado occidental, sobre los suelos arcillosos derivados de las arcillolitas del subsuelo y por la presencia de suelos coluviales, generados por la influencia de las aguas de infiltración y aguas servidas de las viviendas aledañas. Un segundo sector se asocia al costado occidental donde se presentan rellenos blandos de 0.3 a 3.0 m de espesor.

Se anota de forma similar, que esta amenaza se clasifica como baja, ya que sólo se requieren medidas mínimas de prevención y de control.

Amenaza por inundación.

- **Amenaza por torrencialidad:** Según el estudio de suelos, esta amenaza portencial se asocia al drenaje natural del costado oriental, que capta las aguas de escorrentía de laderas aferentes de escasa longitud y con un influencia directa sobre la parte baja y de menor pendiente del terreno, generando durante los eventos de pluviosidad un encharcamiento e inundación de este sector.

Se anota que esta amenaza se clasifica como baja, ya que sólo se requieren medidas mínimas de prevención y de control, lo cal se confirmó en campo.

Amenaza por sismicidad.

- De acuerdo con el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá (INGEMINAS, 1997), el sector en estudio se localiza en la zona V "terrazas y conos", la cual está conformada por suelos arcillosos secos y preconsolidados, con una aceleración máxima de 0.20 g y con un potencial de licuación nulo.
- De acuerdo con el estudio de suelos, en la zona de interés el suelo se puede caracterizar como tipo S1, de acuerdo con la definición de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismoresistente y por lo tanto, el coeficiente de sitio S tiene un valor de 1. El potencial de licuación en estos suelos es nulo.

Según lo anterior, se considera que la amenaza por sismicidad es baja, tal como se afirma en el estudio de suelos.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

4. RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE SUELOS.

Cimentación.

- La fundación más recomendable para las casas es aquella formada por cimientos corridos que serán tiras en concreto ciclópeo coronadas por vigas de amarre.
- Las tiras se apoyarán sobre las arcillas, arcillas arenosas y arenas de color café, gris y rojo a una profundidad como mínimo de 0.6 m bajo la superficie actual.
- Si existieran zonas donde se mantuvieran los niveles actuales y allí hubieran rellenos con espesores superiores a 1.5 m de común acuerdo con el ingeniero calculista se estudiará la alternativa de utilizar como sistema de fundación, macizos en concreto ciclópeo de sección rectangular o cuadrada, sobre los cuales se apoyará el entramado de vigas de amarre.
- La capacidad de soporte del terreno para el dimensionamiento de las fundaciones tiene un valor de 2 Kg/cm², con la que resultarán anchos mínimos a nivel de fundación y que no serán menores a 0.3 m.
- A nivel de sobrecimiento y teniendo en cuenta el potencial de expansión de las arcillas del perfil, se harán vigas de amarre que formarán anillos de rigidez vista en planta y que tendrán una altura como mínimo de 0.4 m. Las vigas deben ser capaces de puentear el peso del muro más cargado en una luz como mínimo de 2.5 m.
- Con este sistema de cimentación se han calculado asentamientos teóricos máximos de 2 cm con asentamientos diferenciales despreciables.

Construcción.

- Los cortes, que se estima no tendrán alturas mayores a 3 m, deberán ser realizados con taludes a 60° con la horizontal. Los cortes serán empradizados para su protección. En los cambios de nivel donde se requiera la construcción de muros de contención, éstos serán diseñados según el diagrama de presión de tierras que se incluye en el informe.
- No se considera conveniente construir rellenos con espesores superiores a 1 m. Donde sea necesario levantar los niveles de piso fino en una altura mayor, es conveniente analizar la alternativa de diseñar las placas de contrapiso de tipo aéreo.
- Los rellenos para alcanzar los niveles de piso fino, se harán en materiales provenientes de las excavaciones que se colocarán por capas no mayores a 20 cm, en la que se debe lograr una densidad como mínimo del 90% de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado, sobre una muestra representativa del material. Estos rellenos no son aptos para el soporte de las fundaciones y servirán únicamente como rellenos de nivelación; las fundaciones deberán apoyarse en todos los casos en suelo natural.
- Se debe constatar que las fundaciones de la parte alta quedan por debajo de una línea imaginaria que forma 45° con la horizontal y que parte del borde inferior del cimiento aldaño más bajo. De esta manera se evita trasladar esfuerzos de las zonas más altas a aquellas más bajas.

Medidas de control de escorrentía superficial.

- Construcción de una canal escalonado en piedra pegada sobre el eje del drenaje que delimita las laderas 2 y 3 (ver estudio). Este drenaje sólo capta las aguas de escorrentía de las laderas aferentes con un sector de 50 m en predios fuera del lote.

FOPAE

Fondo para la Prevención y
Atención de Emergencias



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

- Construcción de un sistema de zanjas revestidas en media ladera, con entrega al canal principal (ver plano de obras de drenaje del estudio). Estas obras están orientadas a captar las aguas de escorrentía de las laderas 2 y 3.
- Construcción de una cuneta revestida perimetral a la zona I (ver estudio), localizada en el cambio de pendiente y con desagüe los colectores de aguas lluvias del proyecto.
- Para la zona IV (ver zonificación en el estudio) se recomienda la construcción de un canal escalonado, localizado en la parte media y al cual confluye un sistema de cunetas en ladera revestidas para el manejo de la escorrentía en este sector.
- Las obras anteriores deben estar acompañadas de un programa de revegetalización en las áreas de protección dentro del proyecto.

Medidas de control de aguas de infiltración.

- Para las zonas II y III se recomienda un sistema de subdrenaje mediante filtros contruidos en material granular encapsulado en geotextil y con desagüe a los canales colectores. Estos filtros deben ubicarse a la profundidad de exposición de la roca arcillosa.
- Para la zona I se recomienda la construcción de un filtro perimetral, localizado en la zona contigua a las zonas adyacentes con desagüe al sistema de alcantarillado del proyecto. Esta medida está orientada al manejo de las aguas de infiltración aportadas por la laderas adyacentes y prevenir la formación de subpresiones a las estructuras de las obras.

Medidas de control geotécnico de cortes.

- Se recomienda la construcción de una obra de contención localizada en la base de la zona IV, con las respectivas medidas de drenaje para evitar las subpresiones generadas por las aguas de infiltración (ver plano de obras de drenaje del estudio).
- Para los diferentes cortes del sector de ladera, se debe contemplar el diseño de muros de contención con las respectivas medidas de drenaje.

Otras recomendaciones.

- En el límite norte de la zona I (ver estudio), se exponen areniscas en una condición estable que permite la configuración de cortes de excavación con taludes 1/4:1 y permitiría la ampliación en las dimensiones de la manzana 3.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- De acuerdo con el recorrido por el área de interés y la evaluación de los antecedentes del sector y la revisión del estudio de suelos, se concluye que la **amenaza por remoción en masa es baja a intermedia**, y por lo tanto, se deben seguir al pie de la letra las recomendaciones presentadas en el estudio de suelos, referentes al tipo de cimentación, excavaciones, cortes y manejo de aguas.
- De forma análoga, la **amenaza por inundación es baja**, pero igualmente, deben construirse las obras de manejo de aguas necesarias, como cunetas, filtros y drenajes, entre otras, así como las redes oficiales de acueducto y alcantarillado.



Alcaldía Mayor
de Santa Fe de Bogotá, D.C.

UPES

Unidad de Prevención y Atención de Emergencias

- En cuanto a la **amenaza por sismicidad, se tiene que es baja**, según lo estipulado en el estudio de suelos.
- Debe tenerse un especial cuidado con el sector del escarpe localizado hacia la parte oriental del lote, ya que existe la probabilidad de caída de bloques de roca del mismo. Por lo tanto, se deben considerar obras de protección y control ambiental, así como de manejo del deslizamiento de la arcillolita muy meteorizada que se observó en este mismo sector.

NOMBRE: SILVIANA MARIA RENDON M.
PROFESION: INGENIERA GEOLOGA. MsC.
MATRICULA: 0522346135 ANT

AREA DE ANALISIS DE RIESGOS

Vo.Bo.