



Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

---

## CONCEPTO TECNICO No. CT- 3878 de 2003

Revisión de Estudio Particular de Respuesta de Amplificación Local de Ondas Sísmicas  
Decreto 074 de Enero de 2001

### 1. LOCALIZACIÓN

**LOCALIDAD** : Usaquén  
**BARRIO** : Urbanización CERROS DEL COUNTRY  
**SOLICITANTE** : Arq. Brianda Reniz Caballero – Curador Urbano 2  
**ASUNTO** : Revisión del Estudio “Evaluación del Espectro Sísmico de Diseño”.  
**FECHA** : Abril 23 de 2003

### 2. ANTECEDENTES

El presente diagnóstico corresponde a la revisión del estudio de efectos locales para la determinación del espectro de respuesta en el diseño estructural del proyecto Cerros del Country, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo Séptimo del Decreto 074 de Enero de 2001.

### 3. GENERALIDADES

El proyecto involucra el diseño y construcción de tres edificios, cada uno de los cuales posee 12 pisos y 3 sótanos, ubicados en el predio identificado con nomenclatura Transversal 5A No. 127 – 00, correspondiente a las coordenadas geográficas 111.600 Norte y 105.600 Este (Figura 1).

El estudio geotécnico fue contratado por la compañía Arquitectura y Concreto S.A. con la firma Luis Fernando Orozco Rojas & CIA, mientras que el estudio particular de efectos locales fue contratado con el Ingeniero Jorge Alberto Rodríguez – PhD.





Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

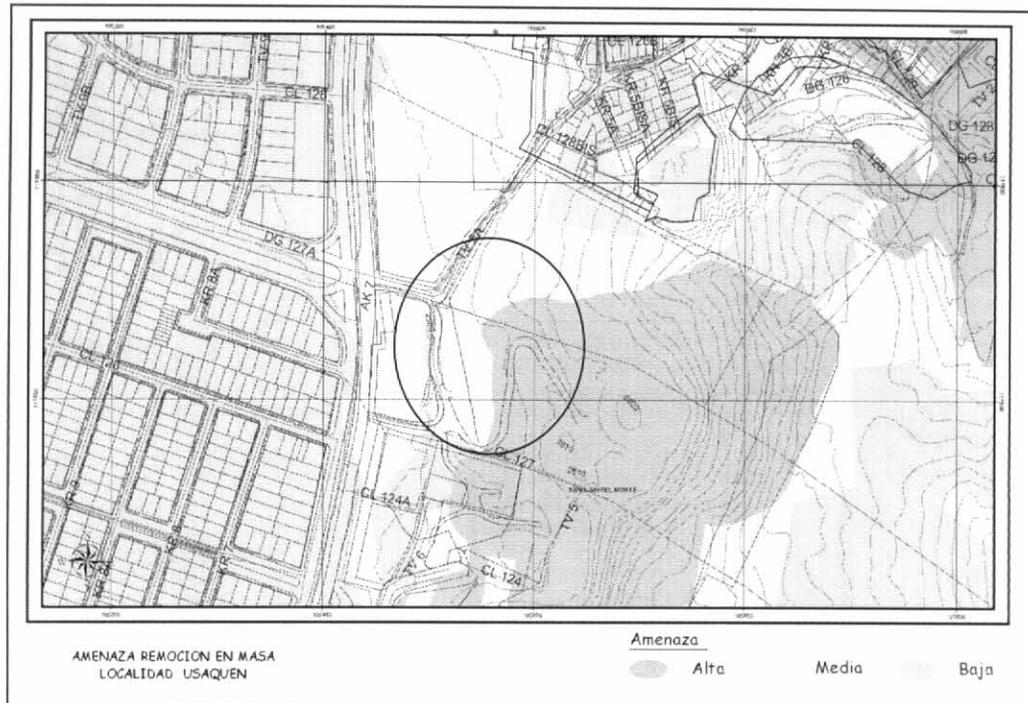


Figura 1. Localización general del Proyecto

#### 4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

1. El estudio se compone de dos informes:

- (a) Informe Geotécnico del sector, el cual incluye perfiles del subsuelo de 16 perforaciones, con profundidades de exploración variable, aunque dentro del informe solo se mencionan 13 perforaciones ejecutadas (diez en un estudio preliminar, y tres en el estudio definitivo).

Este informe incluye resultados de laboratorio de propiedades índice: Límites de Atterberg, humedades naturales y % que pasa tamiz No. 200, junto con la descripción del subsuelo, un marco geológico general, conclusiones y recomendaciones, y una descripción del proceso constructivo sugerido.

- (b) Informe de Evaluación de Efectos Locales, el cual incluye una descripción de las condiciones geotécnicas del área, cálculo del espectro de respuesta considerando los efectos de sitio, y conclusiones y recomendaciones.





Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

2. Los numerales 1) y 3) del Artículo Tercero del Decreto 074 de 2001 establecen los límites de las zona definida por el Estudio de Microzonificación Sísmica como 1A - Cerros Orientales y Sur Occidentales, y 2A Piedemontes Orientales.

De acuerdo con la descripción de localización del proyecto Cerros del Country, las edificaciones serán construidas sobre las zonas 1A y 2A.

3. El numeral 6) del Artículo Cuarto del Decreto 074 de 2001 establece que para los proyectos a ser construidos en la Zona 1A-Cerros Orientales, deben realizarse estudios de estabilidad de taludes, geotécnicos y de amenaza por fenómenos de remoción en masa, para lo cual se debe aplicar lo contenido en el título H del Decreto 33 de 1998, al igual que lo estipulado en el Artículo Sexto del Decreto 074 de 2001. En lo referente se tienen los siguientes comentarios:

- (a) El informe geotécnico incluye un plano de localización sin escala y sin las cotas correspondientes a las curvas de nivel, lo cual lo define como un esquema de localización y no como el plano exigido en el numeral H.2.2.2.1.a, Decreto 33 de 1998. Debe especificarse si dichas curvas se obtuvieron de labores topográficas, restitución fotográfica, u otro medio.
- (b) El Numeral H.3.4, Decreto 33 de 1998, establece que deben evaluarse las propiedades mecánicas, hidráulicas, de resistencia al corte, deformabilidad, y de clasificación completa, mediante procedimientos aceptados de campo o laboratorio.

El informe geotécnico, no incluye pruebas de pesos específicos, deformabilidad y permeabilidad; adicionalmente y acorde con las guías internacionales de clasificación de suelos, no se considera una prueba granulométrica analizada únicamente con porcentaje que pasa tamiz No.200, como suficiente para realizar una clasificación completa del material.

- (c) Los numerales H.2.2.2.1.c, f y H.4., Decreto 33 de 1998, solicitan los cálculos y la inclusión de las memorias correspondientes dentro del informe, de los asentamientos esperados, la evaluación de la capacidad portante de la cimentación, y la estabilidad de los cortes a ser realizados. Adicionalmente, para estructuras de contención se solicita la evaluación de la estabilidad al deslizamiento, volcamiento, capacidad portante del suelo de apoyo, estabilidad general del conjunto terreno-estructura de contención y la estabilidad propia intrínseca de la estructura.

El informe geotécnico presentado no incluye memorias de calculo ni evaluación de ninguno de los ítems mencionados anteriormente.

- (d) El informe no incluye el estudio de amenaza por fenómenos de remoción en masa estipulado en el Artículo Sexto del Decreto 074 de 2001.





Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

**DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS**

Dicho estudio de amenaza se considera relevante, aún mas cuando se considera la descripción del estrato rocoso, definido como fracturado y buzando en pendiente estructural.

- 4. El informe de efectos sísmicos menciona la realización de una perforación adicional hasta 25 metros, junto a la ejecución de una prueba "Down-hole", la cual evaluó las velocidades de ondas de corte (Vs) hasta una profundidad de 25.0 metros, siendo los últimos 5.0 en roca. Esto se encuentra acorde con lo exigido en el numeral 1) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001.
- 5. Como bien se menciona en el informe de efectos sísmicos locales, las propiedades dinámicas de los suelos varían de acuerdo al nivel e intensidad de las deformaciones inducidas, razón por lo cual el numeral 1) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001 establece que se deben determinar mediante ensayos de laboratorio, los módulos dinámicos cortantes y la capacidad histerética de amortiguamiento de todos los materiales representativos del subsuelo.

Dada la dificultad en la obtención de muestras inalteradas en materiales coluviales, se justifica la inexistencia de las pruebas dinámicas de laboratorio mencionadas anteriormente. Por otra parte, y de acuerdo con el fabricante, el módulo dinámico del programa PLAXIS se encuentra disponible únicamente para la versión 7.2 y superiores, por lo cual se supone la utilización de modelos pseudoestáticos en la versión de PLAXIS empleada en el proyecto.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta la relevancia de la degradación del módulo cortante del suelo con la deformación, le solicito justificar y/o explicar cómo se tuvo en cuenta dicha variación en el estudio.

- 6. Los espectros de respuesta obtenidos se evalúan para los tres acelerogramas utilizados en el Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá, y adicionalmente para tres sísmos, cumpliendo de esta forma con lo establecido en el numeral 3) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001.
- 7. El numeral 2) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001 exige la utilización de modelos bidimensionales para zonas con pendientes superiores a 10 grados, lo cual fue cumplido por el estudio de efectos locales.
- 8. Una vez revisado el espectro de diseño propuesto (Gráfica 1), se observa que para periodos inferiores a 1.5 segundos el espectro calculado cumple con lo requerido por el decreto 074 de 2001. No obstante, para periodos superiores a 1.5 segundos, el espectro propuesto se encuentra por debajo del espectro mínimo promedio de las zonas 1A y 2A definidas en el Estudio de Microzonificación Sísmica.





Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

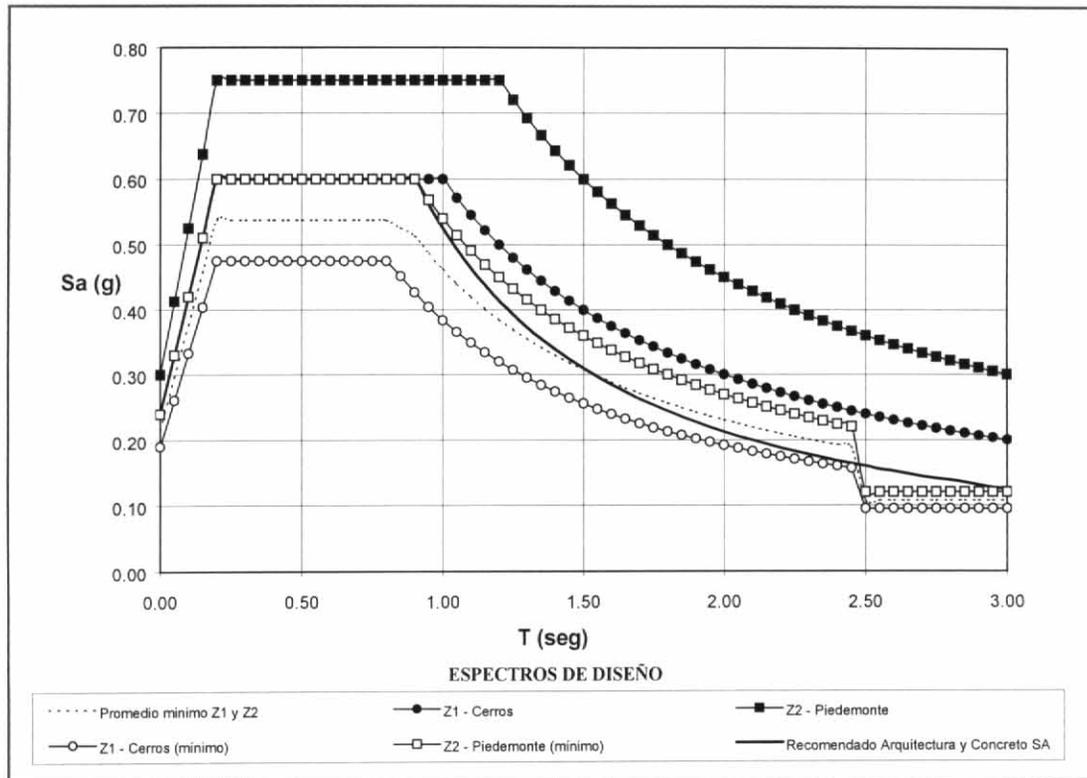


Gráfico 1. Espectro propuesto y espectros de Microzonificación

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dadas las razones anteriormente expuestas, se concluye que el estudio geotécnico no cumple con los requerimientos estipulados en el decreto 074 de 2001 ni a lo expuesto en el Capítulo H del Decreto 33 de 1998 – Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (requisito mínimo para ser aprobada la licencia de construcción). Por lo tanto esta entidad no emite un concepto de cumplimiento de lo expuesto en el Decreto 074.

Se recomienda adelantar la revisión y corrección del estudio geotécnico, con el fin de obtener un producto que se ajuste a los requerimientos mínimos exigidos no solo por el Decreto 074, sino a lo exigido por la legislación existente para la obtención de la licencia de construcción.

Para periodos superiores a 1.5 segundos, el espectro recomendado para diseño por la firma Arquitectura y Concreto SA debe aumentarse para que cumpla al menos con el espectro





Secretaría  
**GOBIERNO**

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

mínimo correspondiente al promedio de las zonas 1A y 2A, empleando los coeficientes espectrales mínimos indicados en la Tabla 2 del Decreto 074 de 2001.

Incluir en el estudio de efectos locales la justificación solicitada en el presente concepto en el numeral 5 de la sección 4 -Revisión del Estudio-.

Una vez realizadas las correcciones mencionadas, se recomienda remitir nuevamente el estudio a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias con el fin de emitir concepto de cumplimiento con lo estipulado en el Decreto 074 de 2001.

**JOHN EDWIN ALARCÓN S.**  
INGENIERO CIVIL U.N. - MSc GEOTECNIA U.N.  
25202 - 084949 CND

**LIBARDO TINJACÁ CÁRDENAS**  
INGENIERO CIVIL - MSc  
25202 - 61399 CND

Vo.Bo. **JAVIER PAVA SÁNCHEZ**  
CORDINADOR TECNICO