



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT-3891 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 : Ginebra (Catastral)
PROYECTO : Balcones de Medina
SOLICITANTE : Arq. William Aguilar Madero. Director de Proyecto - Consucasa Ltda.
ASUNTO : Revisión del Estudio "Evaluación del Espectro Sísmico de Diseño".
FECHA : Julio 14 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.

La DPAE emitió la respuesta oficial RO-9740 de Julio de 2003, mediante la cual no se dio aprobación al estudio de efectos locales por incumplir los siguientes requisitos:

- 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.
- El estudio entregado no incluyó los informes geotécnicos correspondientes, por lo cual esta entidad no emitió un concepto de cumplimiento de lo expuesto en el Decreto 074 de 2001.





Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

3. GENERALIDADES

El proyecto involucra el diseño y construcción de tres torres numeradas alfabéticamente. La torre A comprende tres sótanos, siete pisos y un attillo; respecto a las torres B y C no se tiene claridad del número de pisos de cada una, por cuanto el informe geotécnico no menciona nada al respecto para la torre B e informa de siete pisos para la C, mientras el estudio de efectos locales describe las torres como de once pisos.

El proyecto está ubicado en las cercanías de la intersección de la carrera sexta con la calle 132, correspondiente a las coordenadas geográficas 112.600 Norte y 105.800 Este (Figura 1). Acorde con el Decreto 619 de 2000 – POT, el área se encuentra principalmente en amenaza media por remoción en masa.

El estudio geotécnico fue contratado por la compañía Consucasas Ltda. 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.

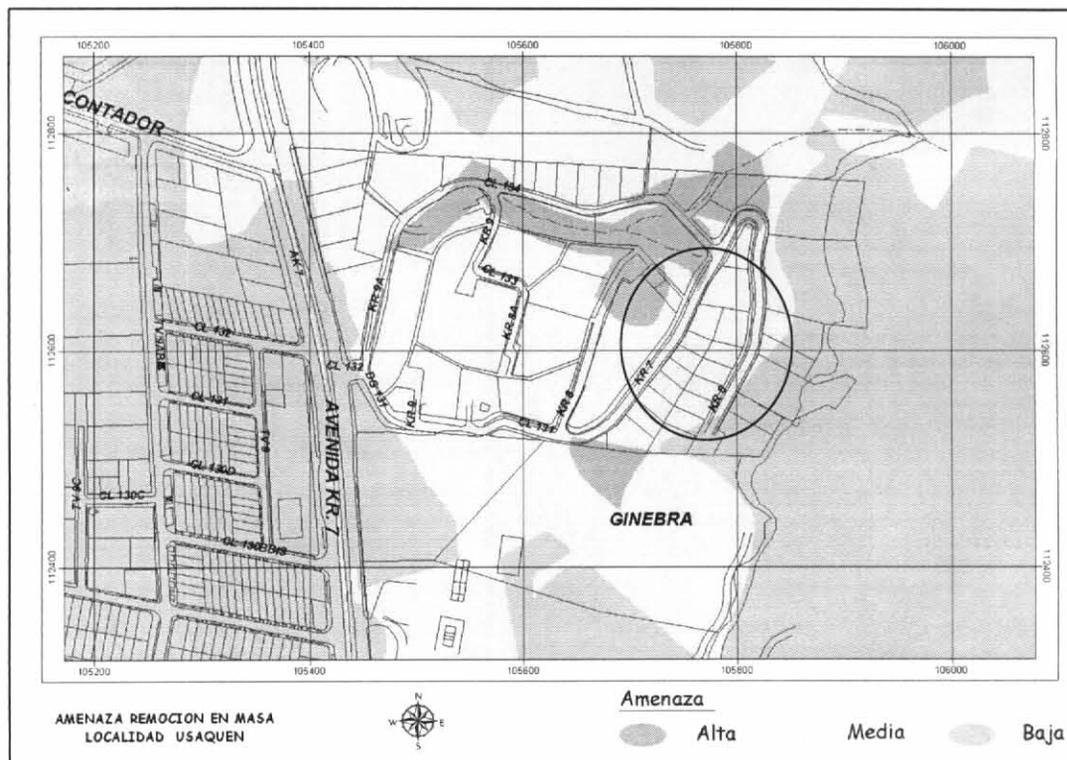


Figura 1. Localización general del Proyecto



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

1. El estudio se compone de dos informes y un esquema de localización con los resultados de la exploración del subsuelo:

(a) Informe Geotécnico, el cual incluye la descripción general del proyecto, la topografía del sector, perfil estratigráfico general, cimentación, procedimientos constructivos, recomendaciones generales y los cinco anexos descritos a continuación:

Anexo A : Estudio de estabilidad de los cortes para la construcción del proyecto.

Anexo B : Resultados de laboratorio de propiedades índice de la exploración realizada en 1995: Límites de Atterberg, humedades naturales y % que pasa tamiz No. 200.

Anexo C : Recomendaciones para la construcción de anclajes y muros anclados.

Anexo D : Recomendaciones para la construcción de Caissons

Anexo E : Instrumentación a ser implementada para el monitoreo de las excavaciones.

(b) Informe de Evaluación de Efectos Locales, el cual incluye:

Capítulo 1 : Introducción, descripción general del proyecto, geología y clasificación de acuerdo con el Estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

Capítulo 2 : Condiciones de suelo y resultado de la prueba down-hole.

Capítulo 3 : Amenaza Sísmica. Incluye la definición de las fuentes sismogénicas y la selección de sismos para análisis Análisis de respuesta. Describe las propiedades del subsuelo y el cálculo de los espectros de respuesta.

Capítulo 4 : Conclusiones y Recomendaciones. Propone el espectro de diseño.

(c) Esquema de localización de los sondeos y perfiles de subsuelo encontrados.

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

De acuerdo con la descripción de localización del proyecto Balcones de Medina, las edificaciones serán construidas en la zona 1A - Cerros Orientales.

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 estudio Geotécnico incluye un esquema de ubicación de las perforaciones realizadas, el cual está presentado sin escala. No se especifica el origen del



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

levantamiento topográfico ni es clara la localización del proyecto (no existen coordenadas del sitio ni referencias como calles, etc). Adicionalmente, las cotas marcadas en el esquema no concuerdan con las descritas dentro del informe geotécnico, por lo que se sugiere el amarre de dichas cotas con las coordenadas del IGAC.

Por las razones anteriores, el estudio no da cumplimiento con lo estipulado en los numerales H.2.2.2.1.a y H.3.2.1.2 del Decreto 33 de 1998, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

- b) El Anexo B del estudio Geotécnico incluye resultados de pruebas de laboratorio de humedades naturales, límites de Atterberg y porcentaje de material que pasa tamiz No. 200.

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 campo ó laboratorio de pesos específicos, deformabilidad ni 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.

En caso que la recuperación de muestras para la realización de pruebas de laboratorio presente dificultades técnicas, se requiere de la sustentación escrita respecto a cómo se evaluaron los parámetros solicitados en el numeral H.3.4. del decreto 33 de 1998.

- 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.

Con excepción de lo relacionado a los cortes a ser realizados en el proyecto, el informe geotécnico presentado no incluye memorias de calculo de los ítems mencionados anteriormente. Se recomienda tener en cuenta los efectos sísmicos en los diseños elaborados y las características topográficas del sector.

Respecto al estudio de estabilidad de los cortes a ser realizados, no existe claridad en el plano de planta de la ubicación de las secciones de análisis.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

- d) El numeral H.2.2.2.1.e del Decreto 33 de 1998, requiere la inclusión de procedimientos constructivos, instrumentación, recomendaciones para la adecuación del terreno, etapas constructivas y otros similares, los cuales fueron incluidos dentro del estudio geotécnico, dando cumplimiento con lo estipulado en el Decreto 33 de 1998. Se sugiere la inclusión de esquemas gráficos que clarifiquen lo expresado de manera escrita.
- e) El informe no incluye el Estudio de Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa solicitado en el numeral 6) del Artículo Cuarto del Decreto 074 de 2001. Para la elaboración de dicho estudio, se recomienda seguir los lineamientos de análisis presentados en la Resolución 364 de Octubre 17 de 2000 emitida por la DPAE.
4. El informe de efectos sísmicos menciona la realización de una perforación adicional a la exploración realizada en 1995, la cual llegó a una profundidad de 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 24.0 metros. Esto se encuentra acorde con lo exigido en el numeral 1) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001.
5. 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 ciertos tipos de material, se podría justificar la inexistencia de las pruebas dinámicas de laboratorio mencionadas anteriormente. Por lo anterior, y teniendo en cuenta la relevancia de la degradación del módulo cortante del suelo con la deformación, se solicita justificar 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 sismos adicionales, 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 es 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 0.75 segundos el espectro calculado cumple con lo requerido por el decreto 074 de 2001. No obstante, para periodos superiores a 0.75 segundos, el espectro propuesto se encuentra por debajo del espectro mínimo de la zona 1A-Cerros Orientales definida en el Estudio de Microzonificación Sísmica.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

DIRECCION DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

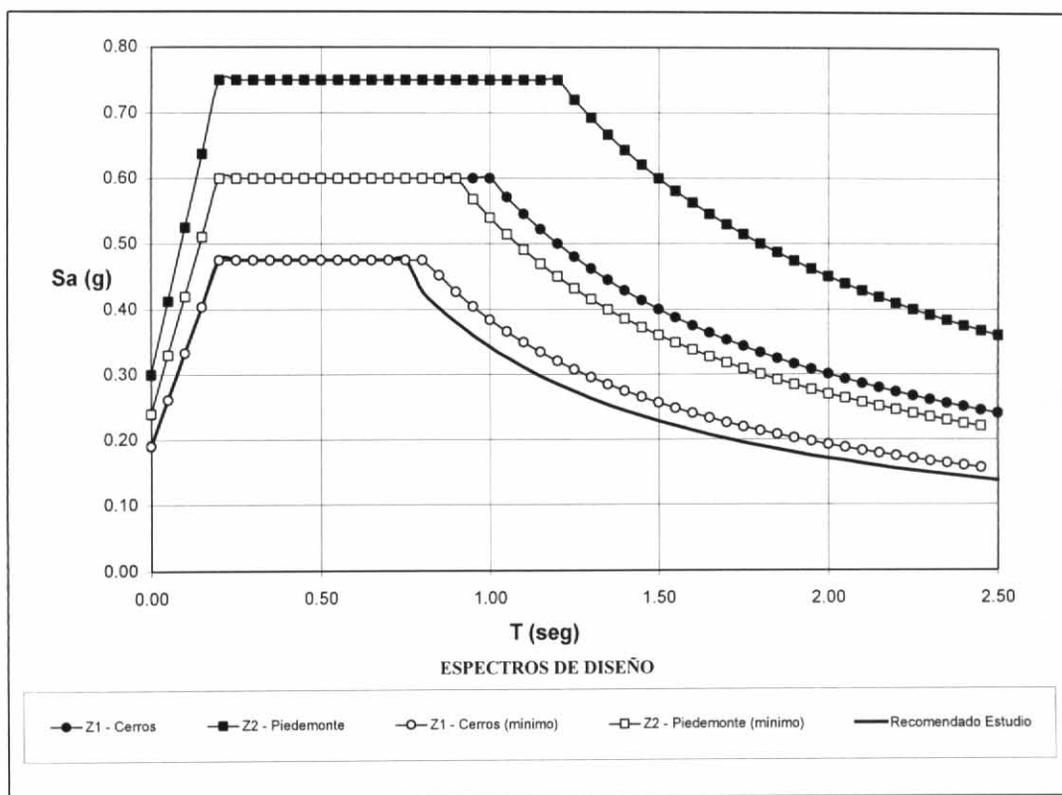


Gráfico 1. Espectro propuesto y espectros de Microzonificación

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.



Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

Para periodos superiores a 0.75 segundos, el espectro recomendado para diseño debe aumentarse para que cumpla con el espectro mínimo de la zona 1A Cerros, 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, remitir nuevamente el estudio a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias para su revisión.

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

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