CONCEPTO TÉCNICO No CT - 4527
Revisión de Estudio Particular de Respuesta Local de Amplificación de Ondas Sísmicas Artículo 7 - Decreto 193 de 2006

1. INFORMACIÓN GENERAL

ENTIDAD SOLICITANTE:	Curaduría Urbana 4
LOCALIDAD:	2. Chapinero
BARRIO:	**El Refugio**
PROYECTO:	**Ed.AK11 No. 86-26, Cl 86 No. 10-88**
DIRECCIÓN:	Cra 11 No. 86-26
UPZ:	88. El Refugio
TIPO DE RIESGO:	Sísmico
EJECUTOR:	Ing. Carlos Restrepo
FECHA DE EMISION:	Diciembre 21 de 2006

2. ANTECEDENTES

En el Decreto 193 del 08 de junio de 2006, por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá, D.C., se adoptan los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación Sísmica. Adicionalmente, se establece que las construcciones y edificaciones nuevas de cualquier índole que se levanten en Bogotá Distrito Capital, deberán diseñarse y construirse dependiendo de la zona en la cual se encuentren según la zonificación sísmica adoptada a través de los artículos del mencionado decreto, adoptando el espectro de diseño y los coeficientes espectrales indicados para cada zona.

Por otra parte, el artículo 5 del decreto antes mencionado establece que podrán utilizarse espectros sísmicos de diseño diferentes a los definidos en dicho decreto, siempre y cuando se definan unos efectos locales particulares para el lugar donde se encuentra localizada la edificación, utilizando estudios de amplificación de las ondas sísmicas que se realicen de

acuerdo con lo prescrito en los ordinales (e) a (i) de la sección A.2.9.3 del Decreto 33 de 1998, o estudios especiales referentes a efectos topográficos, cuando sea del caso. Adicionalmente, el parágrafo único del artículo 7 del Decreto 193 de 2006, establece que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias realizará la revisión de los Estudios Particulares de Respuesta Local de Amplificación de Ondas Sísmicas y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de dichos estudios.

El presente concepto técnico corresponde a la primera revisión realizada por la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, de la "Análisis de microzonificación local para el edificio a construirse en la carrera 11 con calle 86 de Bogotá", que se remite como estudio sísmico local, en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto consta de un edificio de 8 pisos y tres sótanos en estructura convencional de concreto reforzado y luces entre ejes de columnas hasta de 6,0m. Las cargas previstas estimadas por áreas aferentes son inferiores a 378ton.

El lote del proyecto corresponde a las siguientes coordenadas planas aproximadas:

108051 N 102990 E

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

La revisión del "Análisis de microzonificación local para el edificio a construirse en la carrera 11 con calle 86 de Bogotá", se efectúa siguiendo los requerimientos consignados en el Decreto 193 de 2006 para este tipo de estudios.

El propósito de la revisión es verificar que el estudio cumpla con lo exigido en el decreto, de manera que se pueda comprobar de manera razonable la validez del espectro de diseño recomendado, cuando dicho espectro es diferente al espectro de diseño definido por el Decreto 193.

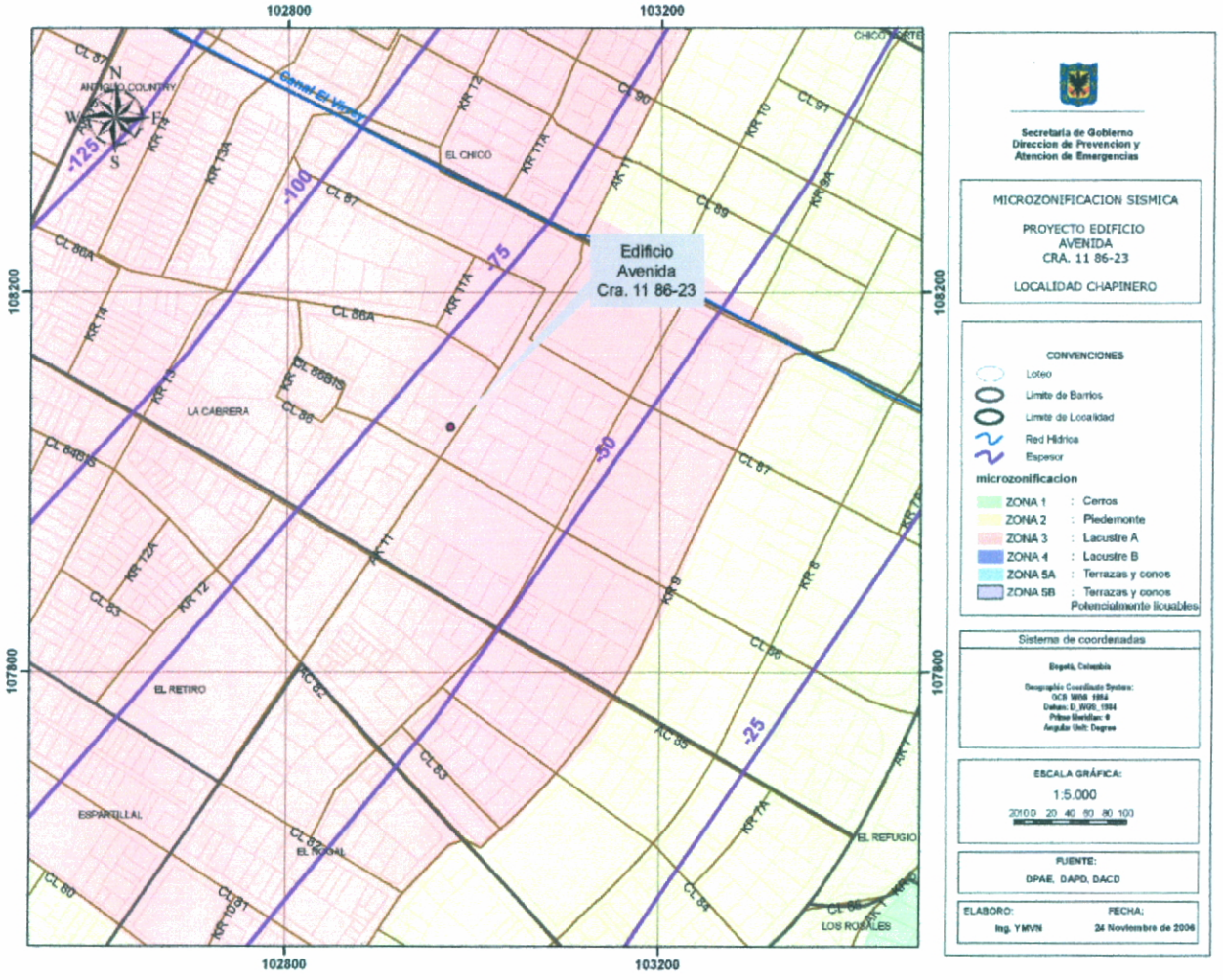

Figura 1. Localización del proyecto edificio cra 11 con calle 86

La revisión comprendió los siguientes requerimientos técnicos del Decreto 193.

4.1 Asignación de la zona del proyecto con respecto a la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

En el numeral 1.0 se indica que el sitio del proyecto se encuentra en la zona 3, a menos de 250m de la zona 2.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.2 Para estos estudios, todos los datos de campo deben provenir de mínimo una perforación de 50 m en suelos blandos y se debe realizar un número suficiente de ensayos para caracterizar el perfil. Para complementar la información del perfil del subsuelo, cuando la profundidad de sedimentos sea mayor a 50 m, se puede consultar: estudios geofísicos, estudios geotécnicos, ensayos de campo y laboratorio y los estudios de zonificación incluidos en el proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

De acuerdo con el numeral 2.0 se desarrolló un sondeo de 50,0m, el sondeo S-4. En la exploración se detectaron capas de suelos blandos entre superficie y 25m de profundidad con resistencia a la penetración estándar del orden de 10golpes/pie. A partir de 25m se identificaron capas de arena habana clara, con resistencia a la penetración superior a 30golpes/pie. Es conveniente que el consultor anexe el registro de campo de perforación del sondeo S-4

Al respecto del espesor de suelo en el área del proyecto, en el numeral 3.1 literal b) se señala que es de 62m de acuerdo con la Microzonificación sísmica de Bogotá. En el numeral 1.0 y 3.1 literal c), se indica que para completar el espesor de suelo esperado en el sector, de 62m, se extrapoló la información correspondiente al último estrato identificado en el sondeo de 50m.

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE con este requerimiento.

4.3 Realizar ensayos de velocidad de onda de corte, Vs, por medio de métodos de campo como down hole, cross hole y otros equivalentes.

Según el numeral 2.3, en el sondeo No 4 se efectuó un ensayo Down-Hole. El ensayo Down-Hole lo realizó la firma Ulloa y Diez Ltda, y los resultados del mismo se indican en el anexo 5. De acuerdo con los resultados obtenidos, el perfil de Vs adoptado es el siguiente: entre superficie y 26 m Vs = 146m/s, hasta 28m Vs = 330m/s. Entre 29m y 31m, Vs =95m/s y entre 32m y 50m, Vs = 325m/s.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.4 Realizar ensayos dinámicos para determinar módulos de corte, G, y relaciones de amortiguamiento, D, sobre muestras inalteradas que cubran todo el intervalo de deformaciones (Velocidad de onda de corte en laboratorio, columna resonante, corte simple cíclico, triaxial cíclico, etc.).

Se realizaron ensayos dinámicos a muestras obtenidas con tubo Shelby a dos profundidades diferentes: 15.75m, y 43.75m. Para cada profundidad se ejecutaron pruebas de velocidad de onda, columna resonante y triaxiales cíclicos de deformación controlada.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.5 Utilizar todos los acelerogramas del proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá, en la obtención del espectro de respuesta en superficie.

En el numeral 3.2 del estudio, se indica que se utilizaron 15 acelerogramas de los sismos alternativos aprobados por la DPAE, acogiéndose a lo establecido en el numeral 3 del artículo 7.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.6 Realizar mínimo un análisis unidimensional (SHAKE, EERA, etc), para todas las zonas de la microzonificación, siempre y cuando la pendiente del terreno sea inferior a 10 grados.

En el numeral 3.2, el consultor señala que se utilizó el programa QUAKE. Es necesario que el consultor anexe la información que permita la reproducibilidad de sus resultados, como por ejemplo: funciones de esfuerzos, de generación de presión de poros, componente vertical de la excitación sísmica, posición de los nodos en que se registraron las respuestas de aceleración, etc. De igual manera es conveniente suministrar la información numérica de las curvas de degradación del módulo y de amortiguamiento, en particular del estrato No. 3 (entre 4,25 y 19,0m de profundidad).

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE con este requerimiento.

4.7 Evaluación del potencial de licuación en los suelos susceptibles a licuarse.

Dado que el proyecto se encuentra en la zona 3 no es necesaria efectuar la evaluación del potencial de licuación.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

4.8 Para todas las zonas, el espectro de diseño obtenido no puede ser menor que el espectro mínimo establecido para cada zona en la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

En la Tabla No. 7, el consultor presenta los valores de los coeficientes espectrales de diseño. El espectro de diseño no es menor que el espectro mínimo indicado en el decreto 193 para la zona 3.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado de la presente revisión, se concluye que el estudio de respuesta local de amplificación de ondas sísmicas del proyecto en referencia está incompleto a la luz de los requerimientos mínimos consignados en el Decreto 193 de 2006. Para poder conocer con certeza la validez de los espectros de respuesta obtenidos y del recomendado en el estudio evaluado, primero deben aclararse y complementarse los puntos antes mencionados.

Una vez realizadas las correcciones y aclaraciones solicitadas, se recomienda enviar el estudio nuevamente a la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias, con el fin de emitir concepto de cumplimiento, de acuerdo con lo estipulado en el Decreto 193 de 2006

Elaboró	**ING. JOSÉ L. PUENTES O.** Ingeniero Civil – Sp. Geotecnia M.P. 25202-60915 CND	
Revisó	**JUAN CARLOS PADILLA RODRIGUEZ** Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos	
Vo.Bo.	**PABLO A. GARZÓN CASARES** Grupo de Estudios Técnicos y Conceptos	
Aprobó	**GUILLERMO ÁVILA ÁLVAREZ** Subdirector Investigación y Desarrollo	