CONCEPTO TÉCNICO No CT - 4526
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 2
LOCALIDAD:	**11**. Suba
BARRIO:	**La Poa**
PROYECTO:	**CENTRO COMERCIAL TU CASA**
DIRECCIÓN:	Avenida calle 139 No. 101 - 08
UPZ:	27. Suba
TIPO DE RIESGO:	Sísmico
EJECUTOR:	Ing. Jorge Alberto Rodríguez
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 "Asesoría geotécnica y sismológica para la evaluación de la amenaza sísmica del Centro comercial Tu Casa", que se remite como estudio sísmico local, en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

3. GENERALIDADES DEL PROYECTO

El proyecto arquitectónico contempla la construcción de un centro comercial de un sótano y dos pisos de altura, además de un edificio localizado al oriente del proyecto con tres pisos adicionales.

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

116243 N 98444 E

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

La revisión de la "Asesoría geotécnica y sismológica para la evaluación de la amenaza sísmica del Centro comercial Tu Casa", se efectúa siguiendo los requerimientos consignados en el Decreto 193 de 2006 para este tipo de estudios.

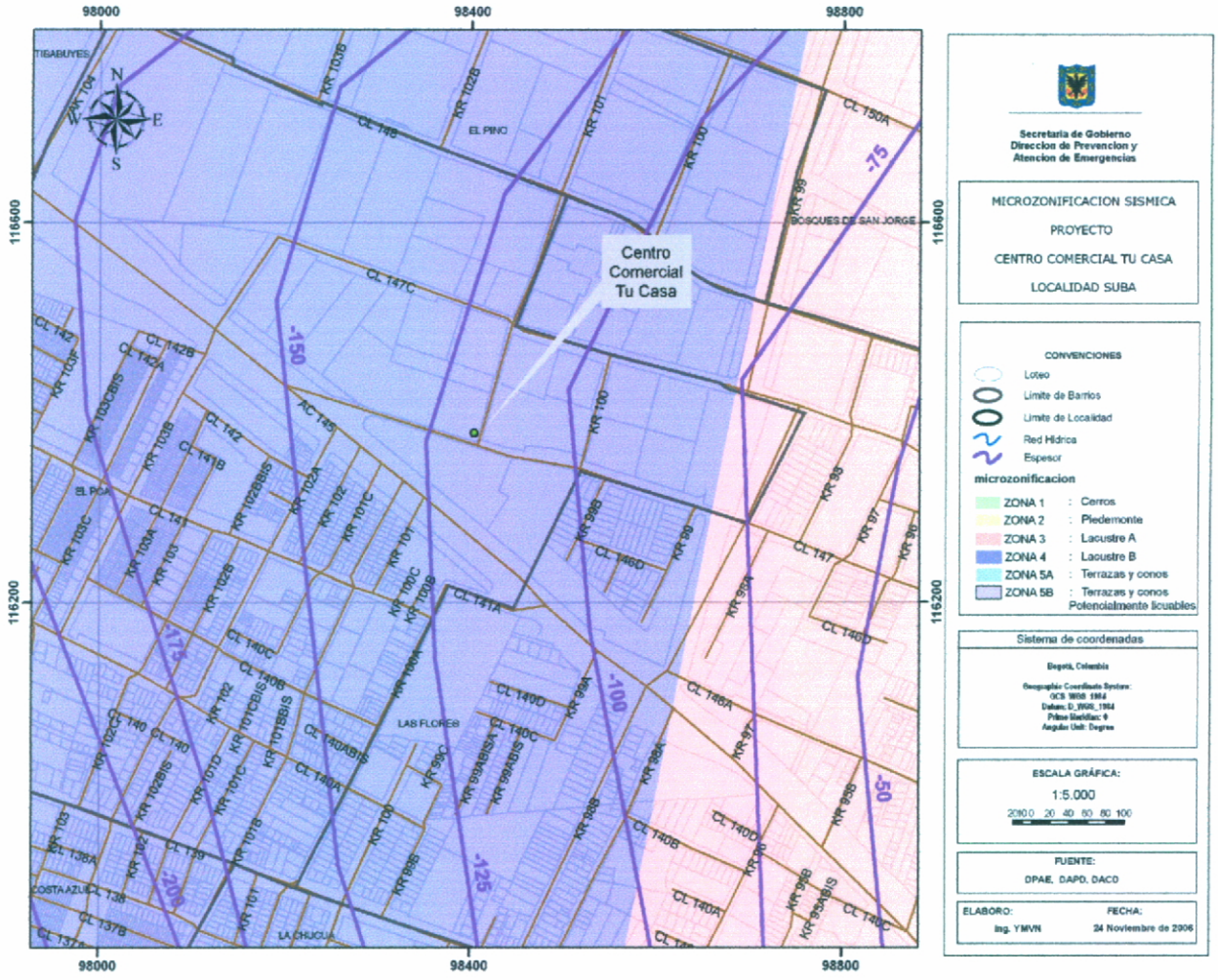


Figura 1. Localización del proyecto Centro comercial Tu Casa

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.

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 los numerales 1.1 y 3.2 se indica que el sitio del proyecto se encuentra en la zona 4, pero muy cerca de la zona 3, en la franja de transición entre ambas zonas.

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 1.3.2 y 3.2 se desarrolló el sondeo No. 28, que llegó a 50m de profundidad. De la exploración del subsuelo efectuada en diferentes etapas, el consultor identificó un perfil de suelos descrito de la siguiente manera:

- Rellenos heterogéneos entre 0.0 y 0.6m
- Arcillas y limos de alta plasticidad, de color café a café oscuro, de consistencia media a dura, que se extienden hasta 1.8m de profundidad.
- Capa de material sobreconsolidado, compuesta por arcillas de color gris veteado y limos de color café, hasta 3.0m de profundidad.
- Limos y arcillas de alta plasticidad, de color gris oscuro a gris pardo y café, de consistencia blanda a muy blanda. Estos materiales se extienden hasta 50m de profundidad.

Las dos primeras capas registraron entre 10 y 20 golpes/pie, mientras que las capas subyacentes tuvieron registros inferiores a 10golpes/pie.

En el numeral 3.2 también se indica que el espesor de sedimentos es del orden de 150m, y que para complementar la información geotécnica se emplearon los resultados del estudio de riesgo sísmico para la cuenca Salitre (HMV, 2003)

El estudio CUMPLE 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 los numerales 1.3.2 y 3.2, en el sondeo No 28 se efectuó un ensayo Down-Hole. El ensayo Down-Hole lo realizó la firma PSI Ltda, y los resultados del mismo se indican en la figura 3.6. El perfil de Vs adoptado hasta 150m de profundidad se ilustra en la figura 3.7.

De la figura 3.6 se desprende que en los primeros 3m, la velocidad de onda de corte se encuentra entre 110 y 130m/s. Posteriormente, hasta 4m, desciende a valores comprendidos enter 70 y 90m/s. Luego de esta profundidad, el perfil de velocidades se incrementa gradualmente, de manera que a 50m, la velocidad de onda de corte se encuentra entre 100 y 130m/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 cuatro profundidades diferentes: 10m, 31m, 39m y 50m. Para cada profundidad se ejecutaron pruebas de bender element y triaxiales cíclicos de esfuerzo controlado.

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 capítulo 2 del estudio, se indica que se utilizan un total de 14 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 3.3, el consultor señala que "considerando que la zona es plana y que no existe un efecto topográfico ,...se hicieron análisis de respuesta unidimensional con el programa EERA". Los datos de los análisis se presentan en la Tabla 3.1 y 3.2, mientras que las características de los materiales se indican graficamente en la Figura 3.10.

El estudio CUMPLE 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 4 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.

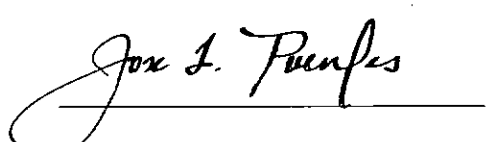
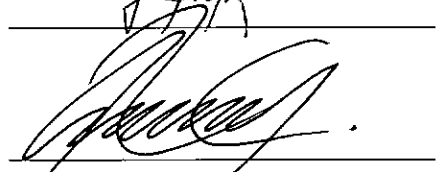
En la figura 3.23 se presenta el espectro de diseño recomendado, obtenido de los análisis 1D. El espectro de diseño no es menor que el espectro mínimo indicado en el decreto 193 para la zona 4.

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, cumple con los requerimientos mínimos consignados en el Decreto 193 de 2006.

La responsabilidad de la DPAE en el estudio del proyecto en referencia, se limita a la revisión sobre los requisitos solicitados por el Decreto 193 de 2006. Los sondeos de exploración, ensayos, análisis realizados, espectros obtenidos y demás resultados relacionados en el estudio, son responsabilidad única y exclusiva de la firma consultora y el ingeniero que elaboró el estudio.

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	