

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO, SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Unidad de Planeación y Atención a Emergencias	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1	CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	5858
1.2	ÁREA:	TÉCNICA Y DE GESTIÓN
1.3	COORDINACIÓN:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.4	REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2010ER9188
1.5	RESPUESTA OFICIAL No. RO:	RO-42822

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1	SOLICITANTE:	NESTOR E. CRUZ BANOY CURADURÍA URBANA No.3
2.2	PROYECTO:	IMPERIAL RESERVADO
2.3	LOCALIDAD:	11 SUBA
2.4	UPZ:	27 SUBA
2.5	BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	TIBABUYES
2.6	DIRECCIÓN:	CALLE 151C No 107-79
2.7	CHIP:	AAA0136CWTO
2.8	ÁREA	8598 M ²
2.9	FECHA DE EMISIÓN:	12 DE JULIO DE 2010
2.10	EJECUTOR DEL ESTUDIO:	ESPINOSA Y RESTREPO Ltda.

3 INTRODUCCIÓN

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, 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 anteriores, acogiendo al efecto el espectro de diseño y sus coeficientes espectrales adoptados 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

CT-5858 PROYECTO "IMPERIAL RESERVADO" 1 rev



PÁGINA 1 DE 7

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

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 párrafo 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, del informe "Análisis de Microzonificación Local para el Proyecto Imperial Reservado" elaborado por el Ing. Carlos Restrepo, para el proyecto "Imperial Reservado" a construirse en el predio ubicado en la Calle 151C No.107-79, el cual fue radicado el 28 de Junio de 2010 mediante oficio 2010ER9188, por el Dr. Néstor E. Cruz Banoy de la Curaduría Urbana No.3 en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

4 GENERALIDADES DEL PROYECTO "CALLE 151C NO. 107-79"

De acuerdo con el consultor, el proyecto contempla la construcción de 12 torres de 13 pisos con sótano y semisótano en muros estructurales de carga con luces entre muros hasta 5.5 m.

En la Figura 1 del presente concepto se ilustra la localización del lote del proyecto, que corresponde a las siguientes coordenadas planas aproximadamente:

117100 N 97800 E

El informe "Análisis de Microzonificación Local para el Proyecto Imperial Reservado" fue elaborado por el Ing. Carlos Restrepo Rodríguez, con base en los datos de exploración del subsuelo de la firma Espinosa y Restrepo S.A., de un ensayo Down Hole realizado por la firma Ulloa y Diez y el apoyo del laboratorio de pruebas y ensayos de la Pontificia Universidad Javeriana.

5 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- RAD FOPAE: 2010ER9188

La revisión del informe presentado para el proyecto Proyecto Imperial Reservado, se hace a la luz de los requerimientos consignados en el Decreto 193 de 2006 para este tipo de estudios.

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

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y COMERCIO Estado de Prevención y Atención a Emergencias</p>	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

De acuerdo con el Numeral 2 y el Anexo 1 el informe, para conocer el perfil y propiedades del subsuelo en el sitio del proyecto la firma Espinosa y Restrepo S.A., realizó diez (10) perforaciones que alcanzaron entre 10 y 50 metros, realizadas con un barreno, cuyos resultados se complementaron con ensayos de penetración estándar y penetrómetro manual. De las perforaciones se obtuvieron muestras remoldeadas e inalteradas que se utilizaron para su clasificación visual y realización de ensayos de laboratorio. En la perforación de 50 m se ejecutó la prueba de Down Hole, por parte de la firma Ulloa y Diez. Los registros de las perforaciones junto con el plano de la localización se presentan anexos al informe. Según el numeral 2.1 del informe, la investigación de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio realizados permitieron una caracterización de la estratigrafía en el sitio de proyecto hasta la profundidad explorada como se describe:

- De 0 a 0.5 m: Limo orgánico y/o relleno de limos arcillas y escombros de consistencia blanda a muy dura. De acuerdo al ensayo SPT se obtuvieron valores entre 3-16 golpes.
- De 0.50 a 2.0 m: Limo arcilloso de consistencia blanda a dura. De acuerdo al ensayo SPT se obtuvieron valores entre 1-8 golpes.
- De 2.0 a 5.50 m: Arcilla limosa gris de consistencia blanda y medio firme.
- De 5.50 a 20.0 m: Limo arcilloso de consistencia blanda a dura. De acuerdo al ensayo SPT se obtuvieron valores entre 1-8 golpes.
- De 20.0 a 50.0 m: Limo arcilloso carmelito de consistencia medio firme a dura. De acuerdo al ensayo SPT se obtuvieron valores entre 2-8 golpes.

Desde los 50 m hasta 350 m, donde el consultor indica que se encuentra el contacto del depósito de suelo con la roca basado, se extrapoló el último estrato detectado.

Se solicita al consultor:

- Ajustar la profundidad del basamento rocoso de acuerdo al mapa de espesores de sedimentos del estudio de Microzonificación Sísmica, el cual se ilustra en la Figura 1 del presente concepto y varía entre 275 ± 25 m.
- Justificar adecuadamente el perfil del suelo empleado entre 50 m y la profundidad del basamento rocoso mediante información de estudios geofísicos y de zonificación incluidos en el proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE con este requerimiento.

5.3 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 del informe, en el sondeo de 50 m se ejecutó un ensayo de Down-Hole realizado por la firma Ulloa y Diez Ltda. A continuación se resumen los valores determinados a partir de los resultados del ensayo ejecutado.



	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

Profundidad (m)	Vs (m/s)
0-3.0	231
3.0-27.0	129
27.0-50.0	159

Se solicita al consultor:

- Anexar el registro del ensayo Down Hole debidamente firmado por un profesional responsable.
- Justificar y realizar las correcciones pertinentes, referentes al hecho que las velocidades de onda de corte por debajo de los 50 m se mantienen constantes, lo cual es inconsistente con el comportamiento de los depósitos de suelos y el modelo geotécnico de la sabana de Bogotá.

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE con este requerimiento.

5.4 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.).

Según el numeral 3.1 del informe se presenta la tabulación realizada a partir de las curvas interpretadas de los ensayos dinámicos de triaxial cíclico de esfuerzo controlado y de Bender Elements a las muestras inalteradas obtenidas a 18.0 m de profundidad del sondeo No. 1 y 42.0 m de profundidad del sondeo No. 6. Los resultados de las pruebas de laboratorio se presentan en el anexo 3 del informe.

Se solicita al consultor:

- Realizar una interpretación más congruente de los resultados de laboratorio para obtener las curvas degradación del módulo y de amortiguamiento de las muestras localizados a 18 y 42 m de profundidad, dado que las curvas propuestas no son consistentes con el comportamiento de este tipo de materiales, según la bibliografía reconocida y se deben presentar en escala semi-logarítmica.

El estudio CUMPLE PARCIALMENTE con este requerimiento.

5.5 Utilizar todos los acelerogramas del proyecto de microzonificación sísmica de Bogotá, en la obtención del espectro de respuesta en superficie.

Según el numeral 3.2 del informe, en el estudio se utilizaron un total de 15 acelerogramas de los sismos alternativos aprobados por la DPAE, acogiéndose a lo establecido en el numeral 3 del artículo 7 del Decreto 193 de 2006.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

CT-5858 PROYECTO "IMPERIAL RESERVADO" 1 rev



PÁGINA 5 DE 7

MX

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

5.6 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.

De acuerdo con lo enunciado en el numeral 3.2 del informe, para la realización del análisis de respuesta dinámica se realizó un modelo bidimensional del sitio de estudio el cual fue ejecutado mediante el programa QUAKE, basado en el método de los elementos finitos que considera la propagación de ondas de corte horizontales con un método lineal equivalente para tener en cuenta las variaciones del amortiguamiento y el módulo de corte con la deformación en los suelos del perfil.

Se solicita al consultor:

- Ajustar el modelo según las observaciones realizadas en los numerales 5.2, 5.3 y 5.4, es decir la profundidad del basamento establecida, la estratigrafía del modelo de velocidad de corte (v_s) hasta roca y las curvas dinámicas empleadas.
- Definir un mayor número de capas y materiales para profundidades mayores a 50 m, con curvas dinámicas que tengan en cuenta el efecto del confinamiento.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

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

Debido a que el sitio del estudio se encuentra en la Zona 4 - Lacustre B y a que en la exploración del subsuelo no se identificaron superficialmente capas de arenas sueltas, limpias y saturadas, no es necesaria la evaluación del potencial de licuación.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

5.8 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.

Este numeral se revisará una vez sean aclaradas las observaciones de los puntos 5.2, 5.3, 5.4 y 5.6 del presente concepto técnico.

Se reitera que de acuerdo con el Decreto 193 de 2006, el espectro propuesto no puede ser inferior al mínimo de la zona, en este caso de la Zona 4 – Lacustre B.

El estudio NO CUMPLE con este requerimiento.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	03
		Código Documental:	

6 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:  ADRIANA LUCÍA BELTRÁN GALVIS Ingeniera Civil, MCE Geotecnia y Sísmica. M.P. 25202107677 CND	Revisó:  FERNANDO JAVIER DÍAZ PARRA Responsable de Grupo
Avaló:  GLADYS PUERTO CASTRO Responsable de la Coordinación de Investigación y Desarrollo	