

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

1 INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1	CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	5235
1.2	ÁREA:	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
1.3	COORDINACIÓN:	CONCEPTOS TÉCNICOS
1.4	REFERENCIA CRUZADA RADICADO FOPAE:	2008ER4766
1.5	RESPUESTA OFICIAL No. RO:	29592

2 INFORMACIÓN GENERAL

2.1	SOLICITANTE:	LUÍS FERNANDO BALLESTEROS CURADURÍA URBANA NO.2.
2.2	PROYECTO:	HOTEL CALLE 93.
2.3	LOCALIDAD:	2 CHAPINERO.
2.4	UPZ:	97 CHICÓ LAGO.
2.5	BARRIO O SECTOR CATASTRAL:	CHICO NORTE.
2.6	DIRECCIÓN:	CALLE 93 No. 12-41/65.
2.7	CHIP:	AAA0095XRYX – AAA0095XRZM.
2.8	FECHA DE EMISIÓN:	03 DE JUNIO DE 2008.
2.9	EJECUTOR DEL ESTUDIO:	GEOTECNIA Y CIMENTACIONES 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 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

CT- 5235 - PROYECTO "HOTEL CALLE 93"



GOBIERNO DE LA CIUDAD

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

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, del informe "Estudio de respuesta local Hotel Calle 93 con Carrera 12 - Fronpeca Embajada" elaborado por el Ing. Juan Carlos Afanador, a construirse en los predios ubicados en la Calle 93 No.12-41/65 de Bogotá. El cual fue radicado el 29 de Abril de 2008 mediante oficio 2008ER-4766, por el Dr. Luis Fernando Ballesteros de la Curaduría Urbana No.2, remitido como estudio sísmico local en cumplimiento a lo estipulado en el Decreto 193 de 2006.

4 GENERALIDADES DEL PROYECTO "HOTEL CALLE 93"

De acuerdo con el consultor, el proyecto arquitectónico contempla la construcción de un edificio de ocho pisos de altura con un sótano, mediante el sistema estructural de pórticos de concreto.

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

108725 N 103100 E

El informe "Estudio de respuesta local Hotel Calle 93 con Carrera 12 - Fronpeca Embajada" fue elaborado por el Ing. Juan Carlos Afanador, con base en los datos de exploración del subsuelo de la firma Geotecnia y Cimentaciones, de un ensayo Down Hole realizado por la firma Ulloa y Diez y el apoyo del laboratorio de pruebas y ensayos de la Universidad de los Andes.

5 PRIMERA REVISIÓN DEL ESTUDIO- CONCEPTO TÉCNICO NO. CT- 5235 (FECHA: 03/06/2008)

La revisión del informe presentado para el proyecto Hotel Calle 93 en Bogotá D.C., 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 verificar que el estudio cumpla con los requerimientos del Decreto, de manera que se pueda verificar la validez del espectro de diseño recomendado, cuando dicho espectro es diferente al espectro de diseño definido por el Decreto 193.

A continuación se presenta la verificación del estudio de respuesta de amplificación de ondas sísmicas radicado con respecto a los requerimientos dados en el Decreto antes mencionado.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. Fondo Prevención y Atención Emergencias</p>	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

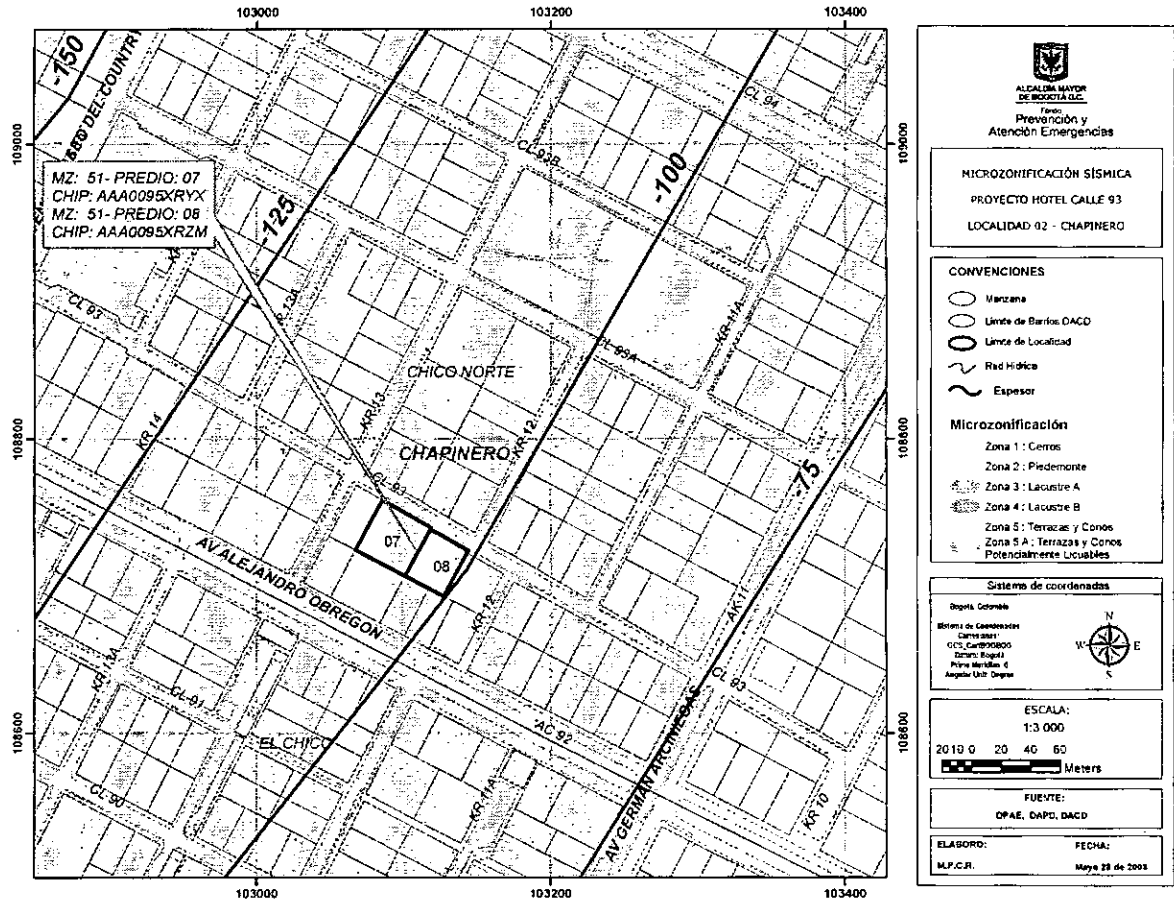


Figura 1. Localización del Proyecto Hotel Calle 93.

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

En la figura No. 6 del informe, se indica que el sitio del proyecto se encuentra localizado en la Zona 3 (Lacustre A), según el Decreto 193 de 2006, la cual es consistente con la localización presentada en la Figura 1 del presente concepto.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

5.2 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,

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

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 4.2 del informe remitido, para conocer el perfil y propiedades del subsuelo en el lote del proyecto la firma Geotecnia y Cimentaciones realizó: dos (2) Barrenos manuales que alcanzaron 10 m de profundidad y tres (3) sondeos mecánicos que alcanzaron profundidades entre 37 y 58 m. De estas perforaciones se obtuvieron muestras remoldeadas e inalteradas que se utilizaron para su clasificación visual y realización de ensayos de laboratorio. El resultado de estas perforaciones fue complementado con ensayos de penetración estándar. Los registros de perforación de los sondeos 1 a 5 junto con el plano de la localización se presentan anexos al informe.

Según el numeral 4.6 del informe remitido, 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 0.0 a 1.5 m: Relleno compuesto por recebo y escombros de construcción.
- De 1.5 a 3.5 m: Limo algo arenoso café con vetas de oxidación, de plasticidad alta a muy alta y consistencia blanda a dura.
- De 3.5 a 23 m: Arcilla algo limosa gris y café, de plasticidad muy alta y consistencia blanda a muy firme.
- De 23 a 27 m: Limo orgánico café oscuro, de plasticidad media y consistencia firme.
- De 27 a 35 m: Arcilla algo limosa gris y café, de plasticidad muy alta y consistencia blanda a muy firme.
- De 35 a 37 m: Limo arenoso, de plasticidad alta y consistencia muy firme.
- De 37 a 43 m: Limo arenoso, de plasticidad alta y consistencia muy firme.
- De 43 a 49.5 m: Arena fina de compacidad densa a muy densa.
- De 49.5 a 54.5 m: Limo de plasticidad media y consistencia muy firme.
- De 54.5 a 58 m: Arena fina de compacidad media.

Después de los 58 m y hasta los 120 m de profundidad, donde el consultor indica que se encuentra el contacto del depósito de suelo con la roca (basado en el mapa de espesores de sedimentos del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá), el perfil geotécnico se complementó teniendo en cuenta los resultados del sondeo N33 localizado en el monumento a Los Héroes realizado para la Microzonificación Sísmica de Bogotá.

El estudio CUMPLE con este requerimiento.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

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

Según el numeral 4.5 del informe remitido, en el sondeo S-5 de 58 m se ejecutó un ensayo de Down-Hole realizado por la firma Ulloa y Díez. El perfil de V_s desde 50 m hasta 120 m de profundidad se adopta a partir del sondeo N33 localizado en el monumento a Los Héroes realizado para la Microzonificación Sísmica de Bogotá. Los resultados del ensayo se presentan anexos al informe. A continuación se resumen los valores determinados a partir de los resultados del ensayo ejecutado en el sitio del proyecto.

Profundidad (m)	V_s (m/s)	ν
0-20	124	0.42
20-24	134	0.41
24-30	166	0.43
30-35	193	0.41
35-50	228	0.42

El estudio CUMPLE 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 4.4 del informe remitido, se realizaron ensayos dinámicos a muestras obtenidas con tubo Shelby a dos profundidades diferentes: 15.5 y 21.5 m. Para cada profundidad se ejecutaron pruebas de columna resonante y triaxiales cíclicos de deformación controlada. Los resultados de las pruebas de laboratorio se presentan anexos al informe. Se observa concordancia entre los datos obtenidos en el laboratorio y los presentados en las memorias de cálculo del informe.

El estudio CUMPLE 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.

En el numeral 6 del estudio se indica que utilizaron 9 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.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		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.

En el estudio se realizan análisis unidimensionales mediante la utilización del programa EERA (Bardet et al, 2000), que considera la propagación unidimensional de ondas de corte horizontal 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. Los datos de los análisis se presentan en las memorias de cálculo, mientras que las características de los materiales se indican gráficamente en las figuras 1 a 12 del numeral 5 del informe remitido, donde también se indican los criterios empleados para la asignación de curvas dinámicas.

Dentro de los análisis se consideran doce (12) tipos de materiales y 48 estratos de suelo, desde superficie hasta 120 m de profundidad donde el consultor consideró que se localiza el contacto con el basamento rocoso.

El estudio 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 3 (Lacustre A), 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.

Con base en los resultados de la modelación el consultor recomienda utilizar como espectro de diseño el mostrado en la Figura 12 de los anexos del informe remitido, el cual corresponde al espectro mínimo de la Zona 3 de acuerdo con el Decreto 193 de 2006.


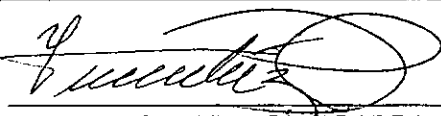

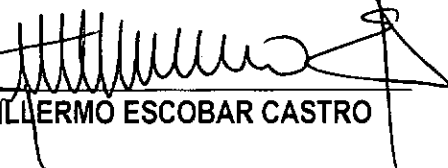
El estudio CUMPLE con este requerimiento.

	CONCEPTO TÉCNICO DE REVISIÓN DE ESTUDIOS DE RESPUESTA DE AMPLIFICACIÓN LOCAL DE ONDAS SÍSMICAS	Código:	GPR-FT-09
		Versión:	01
		Código Documental:	

6 CONCLUSIONES

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 consignados en el Decreto 193 de 2006.

Se debe aclarar que, el alcance del concepto técnico es la verificación de los aspectos contemplados en el Decreto 193 de 2006 con fundamento en el informe suministrado y no implica hacer un juicio de valor sobre la validez de los sondeos, ensayos, parámetros adoptados, el empleo de software, los análisis de respuesta, los resultados de los análisis y el espectro de diseño recomendado, por lo que la responsabilidad de los mismos recae en el consultor como lo refrenda con su firma en el informe del estudio, limitándose la revisión a verificar el cumplimiento del Decreto.

Elaboró:  Nombre: CARLOS JAVIER PEDRAZA ALFONSO. Profesión: Ingeniero Civil, MSc Geotecnia. Matricula Profesional: M.P. 15202098211BYC.	Revisó:  Nombre: FERNANDO JAVIER DÍAZ PARRA Coordinación de Conceptos Técnicos
Aprobó:  Nombre: GERMÁN BARRETO ARCINIEGAS Subdirección de Investigación y Desarrollo	Vo.Bo:  Nombre: GUILLERMO ESCOBAR CASTRO Dirección