ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

CONCEPTO TECNICO No. CT- 3966 de 2004

Revisión de Estudio Particular de Respuesta de Amplificación Local de Ondas Sísmicas Decreto 074 de Enero de 2001

1. LOCALIZACIÓN

LOCALIDAD : La Candelaria
UPZ : 94 – La Candelaria
BARRIO : Las Aguas
SOLICITANTE : Alfonso Uribe S. y Cia. Ltda. – Estudios de Suelos
ASUNTO : Revisión del "Espectro Sísmico de Diseño para el Edificio Mario Laserna – Proyecto Edificio Mario Laserna".
FECHA : Marzo 23 de 2004

2. ANTECEDENTES

El presente concepto corresponde a la revisión del estudio de efectos locales para la determinación del espectro de respuesta para el diseño estructural del proyecto Edificio Mario Laserna ubicado en la calle 19 A con carrera 1 Este, en cumplimiento a lo estipulado en el Artículo Séptimo del Decreto 074 de Enero de 2001.

Con fecha enero 13 de 2004 DPAE emitió el concepto técnico CT-3959 en el cual se concluye que el estudio de efectos locales y el correspondiente geotécnico no cumple completamente con lo estipulado en el decreto 074 de 2001, y por lo tanto no se emite un concepto de cumplimiento. Por esta razón la Firma Alfonso Uribe S. y Cia Ltda, envía a DPAE el documento "Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones Edificio Mario Laserna", acompañado del oficio FOPAE -1-01067, en los cuales se amplia la información presentada y se realizan algunas aclaraciones.

3. GENERALIDADES

El proyecto involucra el diseño y construcción de un edificio de tres (3) sótanos y nueve (9) pisos de altura, ubicado en el campus de la Universidad de los Andes en la calle 19 A con carrera 1 Este, correspondiente a las coordenadas geográficas 101.400 Norte y 100.750 Este y localizado en la Zona 2 – Piedemonte de acuerdo con el Mapa de la Microzonificación sísmica incorporado en el Plan de Ordenamiento Territorial POT-Decreto 619 de 2000 y lo establecido en el Decreto 074 de 2001 (Figura 1).

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

La estructura del edificio será en concreto reforzado con cortinas o pantallas y columnas separadas por luces que varían entre 8.6 y 19.5 m, La cimentación estará conformada por caissons o pilares excavados que penetraran por lo menos 4m en la roca, para estabilizar los taludes resultantes de la excavación se plantea la construcción de muros de contención soportados horizontalmente al terreno mediante anclajes.

El documento estudiado consta de los siguientes apartes:

- Estudio de Suelos y Análisis de Cimentaciones Edificio Mario Laserna. (realizado por: Alfonso Uribe S. y Cia. Ltda. – Estudios de Suelos.)
- Espectro Sísmico de Diseño para el Edificio Mario Laserna. (realizado por: Centro de Investigación en Materiales y Obras Civiles - CIMOC - Universidad de los Andes)
- Tomografía Geoeléctrica y Sondeo Elétrico Vertical. (realizado por: Ing. Geol. Andrés Martínez Sánchez.)

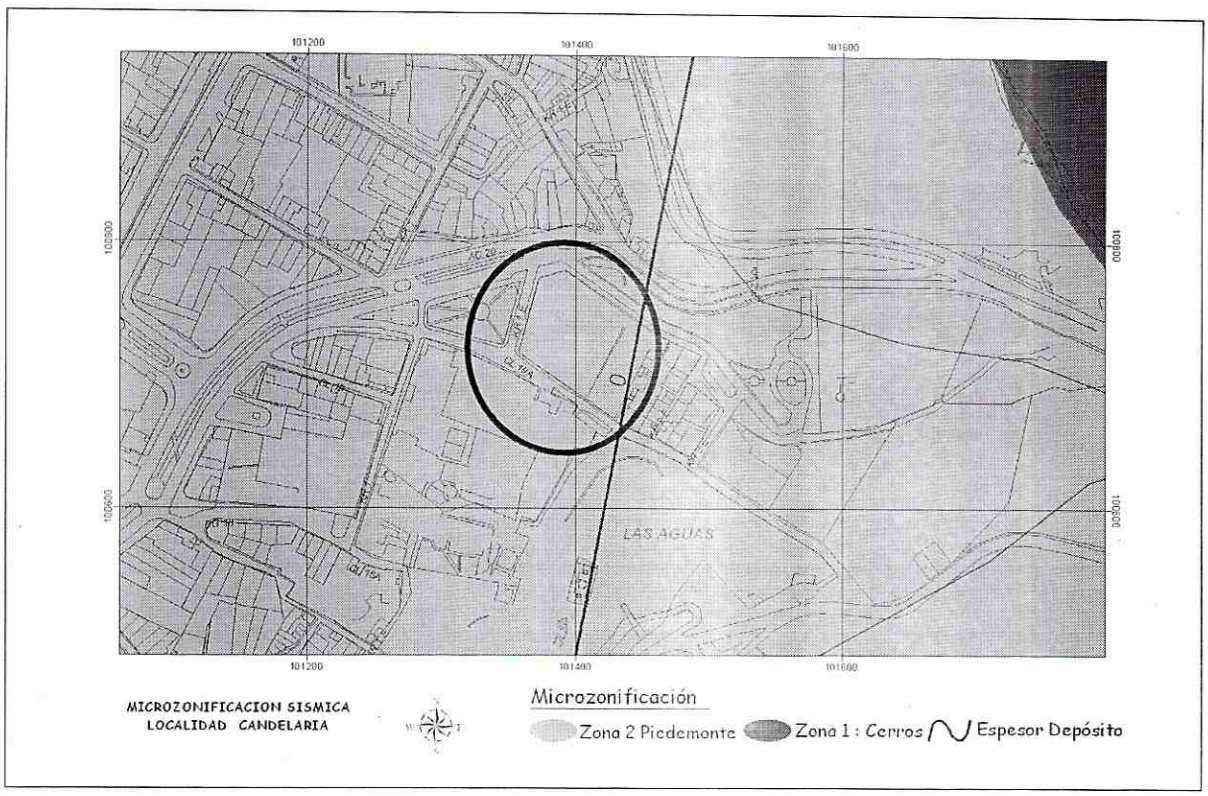


Figura 1. Localización general del proyecto; localización microzonificación sísmica Zona 2.

4. REVISIÓN DEL ESTUDIO

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

- El numeral 3) del Artículo Tercero del Decreto 074 de 2001 establece los límites de la zona definida por el Estudio de Microzonificación Sísmica como 2A - Piedemontes Orientales. El estudio presentado clasifica el sitio con el espectro de la zona 2, lo cual está acorde con los límites definidos por el Estudio de Microzonificación Sísmica Decreto 074 de 2001 (ver figura 1).

- El Artículo Sexto del Decreto 074 de 2001 establece que los estudios geotécnicos detallados deben cumplir con lo prescrito en los numerales e) a h) de la sección A.2.9.3, el título H del Decreto 33 de 1998, y el acuerdo 20 de 1995 del Concejo de Bogotá, al igual que lo estipulado en el Artículo Sexto del Decreto 074 de 2001. En lo referente se tienen los siguientes comentarios:

  El Plano anexado al informe geotécnico incluye un esquema general de localización del proyecto, el cual incluye curvas de nivel, corrigiendo observaciones hechas en el CT-3959.

  En cuanto a la ausencia de parámetros de deformación el consultor expresa, en el oficio radicado como FOPAE 1-01067, que por las características del perfil estratigráfico no fue posible obtener muestra inalteradas que permitieran realizar los ensayos de consolidación, por lo cual asumen las curvas de variación del módulo de rigidez y amortiguamiento contra deformación del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, cuyas tablas anexa al mencionado oficio.

- Respecto a la aclaración realizada, en el oficio radicado como FOPAE 1-01067, sobre la obtención y cálculo de límites de consistencia sobre muestras que el perfil de exploración y el descrito en el estudio de efectos locales establecen como roca Arcillolita de consistencia dura (Muestra 9 Perf. 11 y Muestra 12 Perf. 9); adicionalmente, los resultados de laboratorio clasifican los materiales como CL (arcilla de baja plasticidad), la nueva clasificación de arcilla blanda se considera acorde a lo visto en los estudios geotécnicos.

- Respecto a la falencia expuesta en el CT-3959, sobre 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 Los numerales H.2.2.2.1.c, f y H.4., Decreto 33 de 1998, se considera que la nueva información remitida a DPAE cumple este requisito.

- 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, para lo cual el consultor solo presenta un esquema del modelo utilizado, donde se expresa que el análisis se realizó con el software Slope/W, con una fuerza sísmica horizontal de 0.24g, información esta que la DPAE considera poca, sin embargo se acepta, ya que está avalada por la firma del consultor y se supone es el producto de haber corrido varios modelos similares.

- Para las estructuras de contención, se introducen en este nuevo estudio las memorias correspondientes (diagramas de presión de tierras que incluyan posibles efectos topográficos y fuerzas dinámicas causadas por sismos, análisis de estabilidad, etc).

- El informe indica la realización de once (11) perforaciones a profundidades entre 12.00 y 26.00 metros, y presenta los respectivos perfiles estratigráficos. De acuerdo con la información suministrada, la perforación P10 alcanzó una profundidad de 22.00 metros, de los cuales los últimos 5.0 metros corresponden a roca firme, descrita como arcillolita arenosa roja con vetas grises y moradas de consistencia dura, adicionalmente se indica que la perforación P12 que alcanzó los 22.00 metros, presenta roca firme en los últimos 5.00 metros, descrita como arcillolita arenosa roja con vetas grises de consistencia dura. Lo anterior, tal como lo establece el artículo Sexto del Decreto 074 de 2001.

- Se incluyen junto con el oficio radicado FOPAE 1-01067, los resultados de los tres ensayos "Down-hole" efectuados en las perforaciones P9, P10 y P11, la cual evaluó las velocidades de ondas de corte (Vs) hasta 19.20, 17.0 y 17.10 metros de profundidad respectivamente, según lo exigido en el numeral 1) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001,

- Las curvas de variación del módulo de rigidez y amortiguamiento contra deformación tomados del estudio de microzonificación sísmica de Bogotá, las cuales son usadas debido a las dificultades en la obtención de muestras inalteradas para la elaboración de los respectivos ensayos dinámicos, se incluyen junto con el oficio radicado FOPAE 1-01067, cumpliendo con el numeral 1) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001.

- El numeral 2) del Artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001 exige la utilización de modelos bidimensionales, si la zona donde se desarrollará el proyecto tiene una pendiente superior a 10 grados, el consultor afirma que la pendiente del terreno no es mayor a 4 grados con la horizontal, es importante aclarar que la norma no limita únicamente al sitio donde se va a realizar la edificación, sino que se refiere también al entorno de este, situación que no se puede clarificar en el plano de localización que se presentó adjunto a este estudio, pero que se presume cierta ya que el estudio se encuentra firmado por el consultor, el ingeniero Alfonso Uribe Sardiña.

- El numeral 3) del artículo Séptimo del Decreto 074 de 2001 establece que en los análisis de efectos locales deben utilizarse por lo menos los tres acelerógramas utilizados en el Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá (MZSB). El informe menciona que se realizaron tres modelos de perfil para determinar la respuesta dinámica en el sitio, empleando el programa SHAKE91 de análisis unidimensional.

- Por otra parte, el estudio utiliza los registros acelerográficos definidos por el decreto 074 de 2001, correspondientes a fuentes cercana o local, regional y lejana. Lo anterior tal como lo establece el numeral 2) y 3) del Artículo Séptimo del decreto 074 de 2001. Además de esto toma en cuenta siete sismos más.

- El informe establece como espectro sísmico de diseño el equivalente al mínimo establecido de la Zona 2, pero con valores más altos en la zona de periodos cortos. Lo anterior esta acorde con el límite establecido en el Artículo Quinto del Decreto 074 de 2001. (Figura 2).

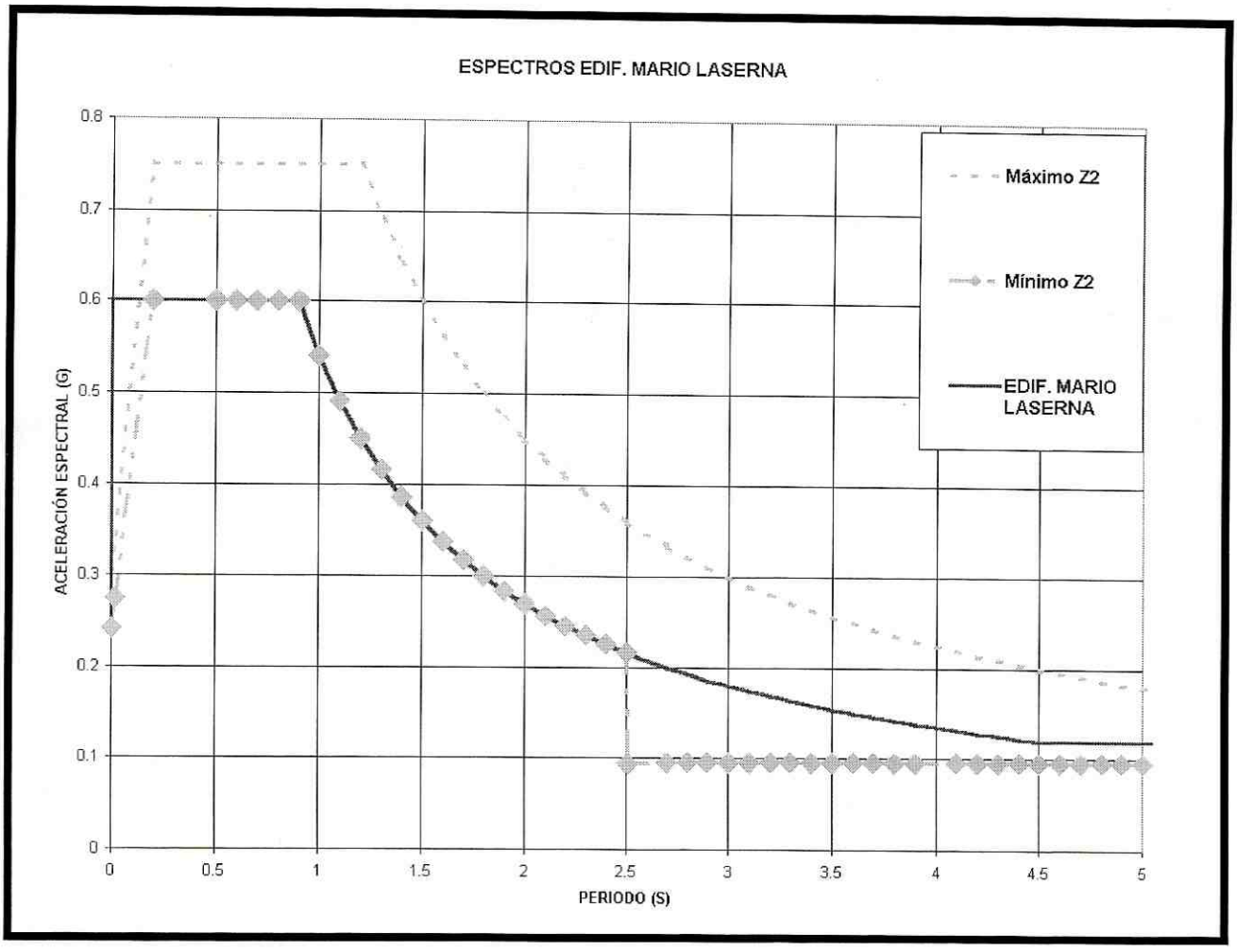


Figura 2. Espectro propuesto por el estudio

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dadas las razones anteriormente expuestas, se concluye que el estudio de efectos locales y el correspondiente geotécnico cumple con lo estipulado en el decreto 074 de 2001. considerando que el presente estudio realiza un análisis de efectos puntuales a partir de un estudio local de amenaza sísmica, DPAE considera adecuado asumir el espectro propuesto por el estudio.

ING. SAMUEL E. MARTÍNEZ ARIAS.
DPAE-FOPAE

Vo.Bo. ING. JAVIER PAVA SÁNCHEZ
Coordinador Técnico

Elaboró: Samuel Martínez
Revisó: Flor Marina Eusse