

## DECRETO 074 DE 2001

(Enero 30)

[Derogado por el art. 13, Decreto Distrital 193 de 2006](#)

**Por el cual se complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá Distrito Capital y se identifican los límites de la Microzonificación Sísmica y se adoptan los espectros de diseño.**

**EL ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ D.C.**

**En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las que le confieren los artículos 38, ordinal 4º, del Decreto-Ley 1421 de 1993, 13 del Acuerdo 20 de 1995 y 88 del Decreto 619 del 2000 y,**

### CONSIDERANDO

Que el Departamento Administrativo de Planeación Distrital ha propuesto al señor Alcalde Mayor modificaciones o complementaciones al actual Código de Construcción de Bogotá Distrito Capital.

Que el Departamento Administrativo de Planeación Distrital en cumplimiento a lo establecido en el artículo 13 del Acuerdo 20 de 1995, presentó a la Comisión Permanente del Código de Construcción de Bogotá D.C., las propuestas por medio de las cuales se busca modificar o complementar el Código de Construcción de Bogotá Distrito Capital.

Que el Artículo 13 del Acuerdo 20 de 1995 estipula que las modificaciones o complementaciones al Código de Construcción deben ser adoptadas por Decreto del Alcalde Mayor de Bogotá D.C., previa presentación a la Comisión Permanente del Código de Construcción de Bogotá, D.C.

Que en sesión del 22 de febrero del 2000, la Comisión Permanente del Código de Construcción de Bogotá, D.C., dio por finalizada la revisión del texto final del presente Decreto, según consta en el acta correspondiente.

Que el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de la Secretaría de Gobierno y el Fondo Nacional de Calamidades mediante convenio Interadministrativo 01-93 con el INGEOMINAS, realizó el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá, D.C.

Que el Artículo 88 del Decreto 619 del 28 de julio del 2000 adoptó el Mapa de Microzonificación Sísmica para Bogotá y ordenó que en cumplimiento del artículo 13 del Acuerdo 20 de 1995 (Código de la construcción del Distrito Capital), el Alcalde Mayor de Bogotá D.C., debe adoptar los espectros de diseño y sus determinaciones contenidas en el estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá mediante Decreto.

En mérito de lo expuesto,

## DECRETA:

**Artículo 1o.-** El presente Decreto complementa y modifica el Código de Construcción de Bogotá Distrito Capital, adoptado a través del Acuerdo 20 de 1995, de conformidad con las normas de construcción sismo resistentes contenidas en la Ley 400 de 1997 y sus Decretos Reglamentarios, estableciendo el régimen de Microzonificación Sísmica de que tratan los artículos siguientes.

**Artículo 2o.-** En desarrollo de lo previsto en el artículo anterior, se fija la siguiente Microzonificación Sísmica de la ciudad de Bogotá D.C.:

1. Zona 1. Cerros, conformada por: la Zona 1A. Cerros Orientales y sur occidentales y la Zona 1B. Cerros de Suba.

Caracterizada por la presencia de formaciones rocosas con capacidad portante relativamente mayor. Puede presentar amplificaciones locales de aceleración sísmica por efectos topográficos. Se presentan sectores inestables desde el punto, de vista geotécnico. Las variables que inciden en dicha inestabilidad son las altas pendientes, las lluvias fuertes y prolongadas, las fuentes de agua subterráneas o superficiales, los efectos relacionados con actividad antrópica, la eventualidad de sismos intensos.

2. Zona 2. Piedemonte, conformada por: la Zona 2A. Piedemontes orientales, la Zona 2B. Piedemonte del sur y la Zona 2C. Piedemonte de Cerros de Suba.

Conformada por la zona de transición entre los cerros y la zona plana y consta principalmente de depósitos coluviales y conos de deyección de materiales con una elevada capacidad portante en general, pero con estratigrafías heterogéneas con predominio de gravas, arenas, limos y depósitos ocasionales de arcillas de poco espesor.

3. Zona 3. Lacustre A, conformada por: la Zona 3A. Lacustre A (Occidental) y la Zona 3B. Lacustre A (Oriental).

Está conformada principalmente por depósitos de arcillas blandas con profundidades mayores de cincuenta (50) metros. Pueden aparecer depósitos ocasionales de turbas y/o arenas de espesor intermedio a bajo. Presenta una capa superficial preconsolidada de espesor variable no mayor de diez (10) metros.

4. Zona 4. Lacustre B.

Posee las mismas características de la Zona 3. Lacustre A, pero los depósitos superficiales (los primeros 30 a 50 metros) son consistentemente más blandos

que los anteriores. Además, corresponde a la zona en que la profundidad hasta la roca base es del orden de 200 m hasta 400 m o más.

5. Zona 5. Terrazas y Conos. Esta conformada por: la Zona 5. Terrazas y Conos Orientales y por la Zona 5B. Terrazas y Conos Occidentales.

Se presenta predominantemente en la zona sur de la ciudad y está conformada por suelos arcillosos secos y preconsolidados de gran espesor, arenas o limos o combinaciones de ellos, pero con capacidad portante mayor que los depósitos de las zonas Lacustres A y B.

En la Zona 5B se presentan sectores donde predominan las arenas limpias, finas y superficiales, combinadas con la posibilidad de niveles freáticos altos, lo cual redundará en, una alta susceptibilidad a la licuación ante la ocurrencia de un sismo intenso.

**Artículo 3o.-** Las zonas antes mencionadas se presentan en el Plano 7 Microzonificación Sísmica adoptado mediante Decreto 619 del 28 de agosto del 2000. Sus componentes se identificarán por los siguientes límites geográficos, urbanos y coordenadas cartesianas con origen en la intersección del meridiano 74°C 09' Oeste de Greenwich, con paralelo 4°41' Norte, al cual se le asignaron las coordenadas planas 109.320,965 N y 92.334,879 E.

### **1. Zona 1A. Cerros orientales y sur occidentales**

Límite oriental: parte del punto con coordenadas 125.000 N y 107.036 E ubicado en el norte de la ciudad; de éste punto en dirección sur hasta el punto con coordenadas 115.976,6 N y 108.369,8 E; sigue en la misma dirección hasta el punto con coordenadas 91.800,8 N, y 100.676,4 E y de éste punto hasta el punto con coordenadas 85.700,4 N y 97.292,5 E.

Límite sur: es la línea recta que une el punto con coordenadas 85.700,4 N y 97.292,5 E con el punto con coordenada 85.700,4 N y 93.101,9 E.

Límite occidental: inicia en el punto con coordenadas 85.700,4 N y 93.101,9 E, de éste y con dirección norte hasta el punto con coordenadas 98.949,3 N y 85.000 E; luego en dirección norte por la línea con coordenada 85.000 E hasta encontrar el Río Tunjuelito, continúa por éste río aguas arriba hasta encontrarse con la Autopista a Villavicencio en el sur de la ciudad; sigue por la Autopista hasta el punto con cota de 2600 m y de éste continúa por la línea de curva de nivel de altura de 2600 m hasta encontrar la Diagonal 36 sur, de éste punto sigue por la misma curva de nivel hasta la intersección de ésta con el eje de la Calle 20 sur; por éste eje, en dirección oriente hasta encontrar al Río San Cristóbal; de éste punto y con dirección norte por la proyección principal del eje de la Carrera 4 hasta el eje de la Calle 8; por éste eje en dirección oriente hasta empalmar con el eje de la Avenida Circunvalar, siguiendo por la Avenida hasta el punto de unión entre el ramal oriental de la Avenida Circunvalar y el ramal occidental de la Avenida Circunvalar que ocurre a la altura de la Calle 11; de éste y siguiendo con dirección norte por el eje del ramal oriental de la Avenida Circunvalar hasta la unión nuevamente de las avenidas anteriormente

mencionadas y siguiendo por el eje de la Avenida Circunvalar en dirección norte hasta la intersección de ésta con la curva de nivel de 2600 m a la altura de la Calle 88; de éste punto continúa hacia el norte por la línea de curva de nivel 2600 m hasta la línea con coordenada 125.000 N, siendo éste el último punto del límite occidental.

Límite Norte: es la línea recta que une el último punto del límite occidental con el punto inicial del oriental.

## **2. Zona 1B. Cerros de Suba.**

La zona de los cerros de Suba está localizada en el norte de la ciudad, y es el área que está por encima de la cota 2600 m y que se encuentra circundada por la Zona 2C. Piedemonte cuyos límites están definidos más adelante.

## **3. Zona 2A. Piedemontes orientales**

Límite oriental: es igual al segmento del límite occidental de la zona 1A. Cerros orientales y sur occidentales, entre el punto de intersección entre la línea de curva de nivel 2600 m y la línea con coordenada 125.000 N en el nororiente de la ciudad y el punto de intersección entre el ramal oriental y occidental de la Avenida Circunvalar a la altura de la Calle 11.

Límite sur: inicia en la intersección, entre la Avenida Circunvalar y la Calle 11 y continúa por el eje del ramal occidental de la Avenida Circunvalar con dirección norte hasta la intersección con la Calle 11, desde ésta y siguiendo el eje de la vía en dirección occidente hasta encontrar la Avenida Fernando Mazuera; desde éste punto siguiendo el eje de ésta última en dirección norte hasta la intersección con la Avenida Jiménez de Quesada (Calle 13), siguiendo por el eje de ésta vía con dirección occidente hasta encontrar la Avenida Ciudad de Quito (Carrera 30), siendo éste el último punto del límite sur.

Límite occidental: El límite occidental inicia en el último punto del límite sur y continúa en dirección norte por el eje de la Avenida Ciudad de Quito (Carrera 30) hasta el eje de la Avenida Francisco Miranda (Calle 45), cuyo eje sigue hacia el oriente hasta la Avenida Caracas; continúa por el eje de la Avenida Caracas en dirección norte hasta la Avenida Chile (Calle 72); sigue por el eje de ésta hacia el oriente hasta encontrar la Carrera 13, del cual continúa por el eje de la misma en dirección norte hasta el eje de la Calle 80; desde éste punto en dirección oriente por el eje de la vía hasta la intersección con la Avenida 9; por ésta hacia el norte hasta el eje de la Calle 88, por el que sigue con dirección occidente hasta la intersección con el eje de la Carrera 11, por el que continúa hacia el norte hasta la Avenida 94; desde el eje de ésta vía con dirección oriente hasta la Carrera 7; por el eje de ésta Carrera hacia el norte hasta el eje de la Calle 103 A, por la que continúa hacia el oriente hasta encontrar la vía extrema oriental de la Escuela de Caballería, por la que continúa hasta encontrar el canal de los Molinos; por éste aguas abajo hacia el occidente hasta encontrar nuevamente el eje de la Carrera 7, por el que continúa con dirección norte hasta la Calle 116, por cuyo eje continúa hacia el occidente hasta el eje de la Avenida 9, por el que sigue hacia el norte hasta el eje de la

Avenida 134; por éste hacia el occidente hasta el eje de la Carrera 19; por éste hasta el eje de la Calle 140; por éste hacia el oriente hasta, la Avenida 9; por ésta hacia el norte hasta la Calle 142; por el eje de ésta hasta el eje de la Carrera 22; por éste hasta la Avenida 147, y por el eje hacia el oriente hasta la Avenida 9, de éste punto por el eje de esta y en la misma dirección de la línea férrea hasta la intersección de ésta con la línea con coordenada 125.000 N.

Límite norte: es la línea recta que une el último punto del límite occidental con el punto inicial del límite oriental.

#### **4. Zona 2B. Piedemonte del sur**

Límite oriental: inicia en la intersección entre la Avenida 13 y la Diagonal 36 sur; continúa por el eje de esta última con dirección sur hasta encontrar la cota 2600 m; de éste punto continúa la trayectoria de la curva de nivel 2600 metros hasta que esta intercepta el eje de la Avenida 50 D sur, siendo éste el último punto del límite oriental.

Límite occidental: inicia en el último punto del límite oriental y continúa por el eje de la Avenida 50 D sur con dirección norte hasta encontrar nuevamente la intersección de la Diagonal 36 sur con la Avenida 13.

#### **5. Zona 2C. Piedemonte de Cerros de Suba**

Esta zona está conformada por el área que se encuentra dentro de los siguientes límites y cuya cota es menor que 2600 m.

Límite oriental: inicia en el punto con coordenadas 121.000,9 N y 101.998,6 E; de éste punto continúa en línea recta con dirección sur hasta el punto con coordenadas 120.000 N y 101.998,9 E; desde éste punto en dirección sur hasta el punto con coordenadas 113.000,8 N y 99.999,6 E, desde éste punto continúa con la misma dirección por la línea de coordenada 100.000 E hasta interceptar el Canal Córdoba.

Límite sur: inicia en la interceptación del Canal Córdoba y continúa hacia el occidente aguas abajo del canal Córdoba hasta encontrar el Río Juan Amarillo, que es el punto final del límite sur.

Límite occidental: se inicia en el punto final del límite sur y continúa con dirección norte hasta el punto con coordenadas 118.000,7 N y 99.498,8 E de éste punto y en dirección noreste hasta el punto con coordenadas 121.000,9 N y 101.498,6 E, siendo éste el último punto del límite occidental.

Límite norte: es la línea que une el último punto del límite occidental con el punto inicial del límite oriental.

#### **6. Zona 3A. Lacustre A (Oriental)**

Límite oriental: es el límite occidental de la Zona 2A. Piedemontes orientales y continúa con dirección sur por el eje de la Avenida Quito (Carrera 30) hasta encontrar el eje de la Avenida de Los Comuneros.

Límite sur: inicia en el punto final del límite oriental y continúa por el eje de la Avenida de Los Comuneros con dirección occidente hasta el punto donde el Caño de Los Comuneros se desvía de la avenida del mismo nombre, de éste punto continúa por el eje del Caño de Los Comuneros aguas abajo hasta encontrar el eje del Canal San Cristóbal, de éste punto prosigue aguas abajo por el eje del denominado Río Fucha hasta encontrar la Avenida Ciudad de Cali (Carrera 95).

Límite occidental: inicia en la intersección del Río Fucha con la Avenida Ciudad de Cali (Carrera 95) y continúa con dirección norte por el eje de esta Avenida hasta encontrar el eje de la Avenida Centenario, por el cual sigue con dirección occidental hasta el eje de la Calle 22, el cual sigue en la misma dirección hasta encontrar el canal que recolecta las aguas de los barrios Fuente del Dorado y Capellanía; de éste punto continúa aguas arriba de dicho canal en dirección norte hasta la intersección con el eje de la Calle 31, por el que sigue con dirección occidente hasta el eje de la Carrera 100, por el que continúa con dirección norte hasta el eje de la Autopista El Dorado, por el que continúa con dirección oriente hasta encontrar el eje de la Transversal 85; de éste punto y siguiendo el eje de la Transversal con dirección norte hasta encontrar el eje de la Calle 59 A; por éste continúa con dirección oriente hasta la Avenida de la Constitución, por el eje de esta Avenida y siguiendo hacia el norte hasta la intersección con la Calle 68, por el eje de esta Calle y en dirección oriente hasta el eje de la Avenida del Congreso Eucarístico (Av.68), por el cual continúa en dirección norte hasta encontrar el Caño Río Negro, por el cual sigue aguas arriba con dirección oriente hasta la Transversal 23, por cuyo eje continúa hasta la Avenida 19; por el eje de esta Avenida sigue en dirección norte hasta el eje de la Avenida Rodrigo Lara Bonilla (Calle 127); desde éste punto por el eje con dirección occidente hasta encontrar el Caño Córdoba; por éste aguas abajo y con dirección occidente hasta encontrar el último punto del límite oriental de la zona 2C. Piedemonte de Suba, por el que sigue hasta el punto inicial del límite oriental de dicha zona; desde éste punto con dirección occidente hasta el punto con coordenadas 121.000,9 N y 100.999.2 E, de éste punto en dirección norte hasta el punto con coordenadas 123.000,9 N y 100.999 E y desde éste punto con dirección occidente hasta encontrar el Río Bogotá, el cual sigue aguas arriba hasta la línea con coordenada 125.000 N.

Límite Norte: se extiende desde éste último punto hasta la intersección de la línea férrea con la línea con coordenada 125.000 N.

## **7. Zona 3B. Lacustre A (Occidental)**

Límite oriental: es el límite occidental de la Zona 2C. Piedemonte de Cerros de Suba.

Límite sur: inicia en la intersección del río Juan Amarillo con el Canal Córdoba, continua por el Río Juan Amarillo aguas abajo hasta la Transversal 91, siendo éste el punto final del límite.

Límite occidental: inicia en el punto final del límite sur y continúa con dirección norte hasta el punto con coordenadas 118.000,6 N y 98.999,4 E, de éste punto y en dirección noreste hasta el punto con coordenadas 121.000,9 N y 100.999,2 E.

Límite Norte: es la línea que une el último punto del límite occidental (121.000,9 N y 100.999,2 E) y el punto con coordenadas 121.000,9 N y 101.498,6 E.

#### **8. Zona 4. Lacustre B**

Límite oriental: inicia en la intersección de la línea con coordenada 125.000 N con el Río Bogotá, continúa en dirección sur por el límite occidental de la Zona 3A. Lacustre A, hasta el punto con coordenadas 121.000,9 N y 100.999,2 E; desde éste punto continúa por el límite occidental de la Zona 3B. Lacustre A y por el límite sur de la misma zona hasta el punto de intersección entre el Río Juan Amarillo y el Canal Córdoba, desde éste punto por el límite sur de la Zona 2C. Piedemonte de los Cerros de Suba hasta la línea con coordenada 100.000 E; desde éste punto continúa por el límite occidental de la Zona 3 Lacustre A hasta la intersección del Río Fucha con el eje de la Avenida Ciudad de Cali (Carrera 95).

Límite sur: inicia en el último punto del límite oriental y continúa aguas abajo con dirección occidente por el Río Fucha hasta el punto de bifurcación de éste, y continúa por el ramal del Río Bogotá que se encuentra más hacia el sur hasta la línea con coordenada 85.000 E.

Límite Occidental: inicia en la intersección del Río Bogotá con la línea con coordenada 85.000 E, continúa hacia el Norte hasta el punto con coordenada 113.059,3 N y 85.000 E; de éste punto con dirección norte hasta el punto con coordenada 123.750,4 N y 96.998,1 E; desde éste punto y con la misma dirección hasta el punto con coordenada 125.000 N y 98.123,7 E.

Límite Norte: inicia en éste punto y se extiende hasta el primer punto del límite oriental.

#### **9. Zona 5A. Terrazas y conos orientales**

Límite oriental: inicia en la intersección del ramal occidental de la Avenida Circunvalar y el eje de la Calle 12, continúa con dirección sur hasta la intersección de los ramales oriental y occidental de la Avenida Circunvalar; de éste punto sigue con el límite occidental de la zona 1A. Cerros orientales y sur occidentales hasta la intersección de la curva de nivel 2600 m y la Diagonal 36 sur.

Límite occidental: inicia en el último punto del límite oriental y en dirección norte por el eje de la Diagonal 36 sur hasta el eje de la Avenida 13, por éste continúa

en dirección occidente hasta encontrar el eje de la Calle 44 sur; por éste y, con dirección noroccidental hasta encontrar el eje de la Avenida 44 sur, por el cual continúa en dirección norte hasta encontrar el eje del Canal Río Seco; sigue por el cauce de dicho canal aguas abajo hasta encontrar el eje del Canal San Cristóbal, por el que continúa aguas abajo hasta interceptar el eje del Caño de Los Comuneros.

Límite Norte: inicia en el último punto del límite occidental y continúa con el límite sur de la zona 3A. Lacustre A hasta su primer punto; desde éste punto continúa en dirección norte por el eje de la Avenida Ciudad de Quito (Carrera 30) hasta la intersección con el eje de la Avenida Jiménez de Quesada; desde éste punto continúa con el límite sur de la Zona 2A. Piedemontes orientales hasta el primer punto del límite oriental.

## **10. Zona 5B. Terrazas y conos occidentales**

Límite oriental: inicia en la intersección del Río Fucha con la Avenida Ciudad de Cali (Carrera 95), continúa aguas arriba de dicho Río hasta la intersección de éste con el Caño de los Comuneros; de éste continúa con el límite occidental de la zona 5A. Terrazas y conos orientales hasta la intersección de la Calle 44 sur con el eje de la Avenida 13 sur; por éste y en dirección sur hasta empalmar con el eje de la Calle 50D sur y siguiendo el eje de ésta hasta encontrar la curva de nivel 2600 m; de éste punto y siguiendo la línea de la curva de nivel en dirección sur hasta encontrar el eje de la Autopista a Villavicencio.

Límite sur: inicia en el anterior punto y continúa con dirección norte por el eje de la Autopista a Villavicencio hasta el Río Tunjuelito, siguiendo éste en dirección norte aguas abajo hasta encontrar la línea con coordenada 85.000 E.

Límite occidental: es la línea recta que une el punto de la intersección del Río Tunjuelito y la línea con coordenada 85.000 E con el punto de intersección del Río Bogotá y la misma línea.

Límite norte: inicia en el último punto del límite occidental y continúa por el Río Bogotá aguas arriba hasta el primer punto del límite oriental.

**Artículo 4o.-** Salvo lo establecido en el Artículo Octavo de éste Decreto, las construcciones y edificaciones de cualquier índole que se levanten en Bogotá Distrito Capital o que sean ampliadas, adecuadas o modificadas en forma tal que conlleven intervención estructural, deberán diseñarse y construirse dependiendo de la zona en la cual se encuentren según la Microzonificación Sísmica adoptada a través de los artículos anteriores acogiendo al efecto el espectro de diseño y sus coeficientes espectrales relacionados en la Tabla 1. Coeficientes espectrales para diseño.

**Parágrafo:** Con el fin de dar aplicación al espectro de diseño y a los coeficientes espectrales de que trata el presente artículo, se hacen las siguientes aclaraciones y complementaciones:

1) Todos los espectros son elásticos, a nivel de la superficie del terreno y para el cinco por ciento (5%) de amortiguamiento respecto al crítico.

2) Cada una de las zonas en que se ha dividido Bogotá Distrito Capital involucró un valor característico de **Am**, según se indica en la Tabla 1, el cual corresponde a la aceleración máxima esperada en la superficie del terreno para dicha zona.

3) En aquellos casos en que las normas de construcción sismorresistentes contenidas en la Ley 400 de 1997, en sus Decretos Reglamentarios y demás normas que las desarrollen o complementen, hagan referencia al valor de **Aa**, se tomará para Bogotá Distrito Capital, en su reemplazo, el valor de **Am** prescrito en la Tabla 1 para la zona que corresponda.

4) El coeficiente de disipación de energía **Rc** que se debe emplear con el espectro prescrito en la Tabla 1 tiene un valor variable en la zona de períodos cortos iniciando, para un período igual a  $T_0$ , en el valor  $R_p(R_0)$  prescrito en las normas de diseño y construcción sismo resistentes  $\phi_a, \phi(R=)$  contenidas en la Ley 400 de 1997, el Decreto 33 de 1998 y demás normas que las desarrollen o complementen, y es igual a la unidad cuando el período  $T$  es cero como se muestra en la figura siguiente:

El valor de **Rc** está descrito por la ecuación:

### Variación del coeficiente de disipación de energía R

5) En los límites de cada zona se establece una franja de transición de 250 metros a cada lado, excepto cuando el límite sea una corriente natural (río Bogotá, río Tunjuelito, río San Cristóbal, río Fucha, río Juan Amarillo) en cuyo caso la franja de transición será de 500 metros a cada lado del eje de la corriente. En esta franja de transición se debe tomar, dependiendo del período de vibración de la edificación y del estudio geotécnico respectivo, la aceleración de diseño promedio que resulte de la aplicación de los espectros de diseño de las zonas adyacentes, a menos que se demuestre algo diferente por medio de un estudio de respuesta de amplificación local como se prescribe en el Artículo Séptimo del presente Decreto.

6) En la Zona 1. Cerros, deben realizarse estudios de estabilidad de taludes, geotécnicos y de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Para el efecto se debe aplicar tanto lo contenido en la sección A.2.4.1.6 y el Título H del Decreto 33 de 1998, así como el Artículo Sexto del presente Decreto.

7) En la Zona 2. Piedemonte, incluyendo las zonas 2A, 2B y 2C y a criterio del responsable de estudio geotécnico, se establecerá si se puede utilizar el espectro correspondiente a la Zona 1. Cerros, considerando el tipo de cimentación de la estructura, la estratigrafía local, las características mecánicas de los depósitos y los efectos topográficos, con base en estudios geotécnicos detallados según se estipula en el Título H del Decreto 33 de 1998 y en el Artículo Sexto del presente Decreto.

8) En la Zona 5B. Terrazas y Conos potencialmente licuables debe evaluarse el potencial de licuación en los suelos susceptibles a licuarse y el diseño debe considerar el resultado de esta evaluación. Para el efecto puede utilizarse el procedimiento dado en el Título H del Decreto 33 de 1998, en los otros Decretos Reglamentarios de la Ley 400 de 1997 y demás normas que la desarrollen o complementen. Igual evaluación debe llevarse a cabo si en los perfiles del subsuelo se encuentran suelos susceptibles de licuación, a juicio del responsable del estudio geotécnico, independientemente de la zona donde se ubiquen.

9) En las zonas dónde se identifiquen rellenos artificiales de cualquier índole con espesores superiores a 3 metros y en las cuales se decida dejar los rellenos, debe obtenerse un espectro de diseño de acuerdo como lo establecen las normas de construcción sismo resistente contenidas en la Ley 400 de 1997, en sus Decretos Reglamentarios y demás normas que las desarrollen o complementen y según lo establecido en los Artículos Quinto y Séptimo del presente Decreto.

10) Podrá reclasificarse el tipo de la zona en la cual se ubique una edificación según el estudio que se realice, siempre y cuando éste estudio incluya al menos:

a) Un estudio geotécnico detallado según se indica en el Artículo Sexto del presente Decreto.

b) Se compruebe que el espectro de diseño elástico suavizado con el 5% de amortiguamiento obtenido en superficie corresponde con el de la zona que finalmente se asigne. Esta reclasificación debe ser sustentada y certificada por el responsable del estudio geotécnico.

11) Para períodos estructurales de vibración con base rígida mayores que 2.5 segundos deben realizarse estudios locales de respuesta para determinar la forma del espectro de diseño en ese intervalo de períodos, de acuerdo con los requisitos de las normas de construcción sismo resistente contenidas en la Ley 400 de 1997, sus Decretos Reglamentarios, demás normas que las desarrollen o complementen y lo contenido. en el Artículo Séptimo del presente Decreto. Por lo tanto, la ordenada espectral mínima será la mitad del valor de **Am** definido en el Artículo Cuarto del presente Decreto y correspondiente a la zona en la cual se haya definido la localización de la estructura.

12) Para los efectos de las limitaciones de uso de los diferentes sistemas estructurales a los que hace referencia la Ley 400 de 1997 y sus Decretos Reglamentarios (Capítulo A-3 del Decreto 33 de 1998), Bogotá Distrito Capital se considera ubicada en zona de Amenaza Sísmica Intermedia aun cuando se presenten aceleraciones máximas del terreno superiores o iguales a 0.20 g.

13) Para efectos de los requisitos especiales que deben cumplir las estructuras en función del tipo de perfil de suelo en que estén ubicadas tal como lo define la Ley 400 de 1997 y sus Decretos Reglamentarios, cada edificación deberá asignarse al tipo de perfil de suelo prescrito en el Título A del Decreto 33 de

1998 que corresponda al sitio de la edificación según el estudio geotécnico detallado que se realice y no según el mapa de Microzonificación Sísmica.

14) Como un procedimiento adicional de evaluación de la respuesta sísmica de la estructura ante un evento sísmico se puede utilizar lo planteado en el Capítulo A-7 del Decreto 33 de 1998 correspondiente a Interacción Suelo-Estructura de los requisitos de la Ley 400 de 1997, Decretos Reglamentarios y demás normas que las desarrollen o complementen.

**Artículo 5o.-** Pueden utilizarse espectros sísmicos de diseño diferentes a los definidos en el Artículo Cuarto de éste Decreto, si se demuestra que fueron obtenidos utilizando mejor información proveniente de estudios detallados de propagación de onda sísmica a través del subsuelo existente debajo del sitio o de la incidencia de la topografía del lugar, siempre y cuando el responsable del estudio geotécnico defina 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.

El espectro de diseño obtenido debe calcularse para un coeficiente de amortiguamiento igual a cinco por ciento (5%) del crítico y debe seguirse lo prescrito en el Artículo Séptimo del presente Decreto. Los espectros superficiales obtenidos, diferentes a los definidos en el Artículo Cuarto de éste Decreto deben cumplir con el siguiente requisito: Para períodos estructurales con base rígida menores de 2.5 segundos y para todas las zonas adoptadas en la Microzonificación sísmica de la ciudad de Bogotá, el espectro de diseño suavizado superficial adoptado dependiendo de la zona en que se encuentre, no puede en ningún caso ser menor que el espectro mínimo de diseño y sus coeficientes espectrales relacionados en Tabla 2. Coeficientes espectrales mínimos para diseño validos para  $T < 2.5$  segundos.

**Artículo 6o.-** Para efecto de lo estipulado en los Artículos Cuarto y Quinto del presente Decreto, los estudios geotécnicos detallados, deben cumplir, además de lo prescrito en los numerales e) a h) de la Sección A.2.9.3, en el Título H del Decreto 33 de 1998 y en el Acuerdo 20 de 1995 del Concejo de Bogotá, lo siguiente: todos los datos de campo deben provenir de mínimo una investigación física con muestreo y ensayos de campo y laboratorio hasta mínimo 50 metros de profundidad para zonas de suelos blandos, o profundidades menores cuando se penetre al menos 5 metros de estrato rocoso y se verifique que no se trata de fragmentos de roca embebidos en suelo no competente.

**Artículo 7o.-** Cuando se requieran o se realicen estudios particulares de respuesta de amplificación local de ondas sísmicas a que se refiere el Artículo Quinto del presente Decreto, se debe seguir además de lo prescrito en los ordinales (i), (k) y (m) de la sección A.2.9.3 del Decreto 33 de 1998, lo siguiente:

1) Realizar los siguientes ensayos en número suficiente para caracterizar adecuadamente el perfil:

- Ensayos de velocidad de onda de cortante «Vs» de los materiales del subsuelo por medio de un método directo de campo como «cross-hole», como sísmico o equivalentes.
- Ensayos de laboratorio para determinar el comportamiento del módulo dinámico de cortante y la capacidad histerética de amortiguamiento de muestras inalteradas representativas de todos los materiales del subsuelo, que cubran para cada material todo el intervalo de deformaciones dinámicas. Para éste efecto se deben emplear técnicas que estén respaldadas por resultados apropiados, tales como: columna resonante, torsión cíclica, triaxial cíclico, corte simple cíclico u otros adecuados.

2) En los procedimientos de análisis dinámico consistentes en evaluaciones contra el tiempo, obtenidas integrando paso a paso la ecuación de movimiento, se deben utilizar como mínimo modelos unidimensionales de diseño, excepto cuando se ubique la edificación dentro de la Zona 1. Cerros y la Zona 2. Piedemonte, para las cuales se deben utilizar modelos bidimensionales para zonas con pendientes superiores a 10 grados.

3) Se debe obtener la respuesta de los suelos utilizando todos y cada uno de los acelerogramas de diseño empleados en el Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá ubicados en el nivel de roca y que corresponden a las características de las fuentes sismogénicas: lejana (zona de subducción), regional (frontal de la cordillera) y cercana o local (inmediaciones del área de la ciudad), cuya referencia se encuentra contenida en el volumen del Subproyecto 14, «Amenaza Sísmica Regional dentro de la Microzonificación Sísmica de Bogotá» del Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

4) Con el fin de tener en cuenta la profundidad del nivel de roca o el espesor de los sedimentos en Bogotá, D.C., en los casos en que ésta o éstos superen los 50 metros, se puede consultar el Mapa de Espesor de Sedimentos, que pertenece al Volumen Subproyecto 7, «Estudios Geofísicos» del Proyecto de Microzonificación Sísmica de Bogotá.

5) Para espesores de sedimentos superiores a 50 metros, según la ubicación estimada de la profundidad de la roca con respecto a la edificación y de acuerdo al alcance de la exploración geotécnica realizada, puede ser necesario complementar la información para poder obtener un perfil de diseño óptimo. Cuando se requiera información adicional, se puede complementar con la contenida en los volúmenes del Subproyecto 8, Estudio Geotécnico y del Subproyecto 10 y 11, «Ensayos de Laboratorio y Campo» y «Zonificación Geotécnica», del Proyecto Microzonificación Sísmica de Bogotá.

Adicionalmente, se podrá utilizar información adecuada avalada por el responsable del estudio.

**Parágrafo:** La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de la Secretaría de Gobierno, a través del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, realizará la revisión de los Estudios Particulares de Respuesta de amplificación local de ondas sísmicas y emitirá concepto sobre el cumplimiento de los requisitos para este tipo de estudio.

**Artículo 8o.-** Las construcciones de uno y dos pisos que formen parte de programas de máximo 15 viviendas y menos de 3000 M2 de área construida se deberán diseñar y construir siguiendo lo establecido en el Título E del Decreto 33 de 1998, en los otros decretos reglamentarios de la Ley 400 de 1997 y demás normas que los desarrollen o complementen.

**Artículo 9o.-** Para todos los aspectos no contemplados en el presente Decreto se seguirán aplicando los requisitos de la Ley 400 de 1997, Decretos Reglamentarios y demás normas que las desarrollen o complementen.

**Artículo 10o.** Los Artículos del presente Decreto deben ser revisados durante los tres meses siguientes a cada año de su vigencia, por La Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de la Secretaría de Gobierno, a través del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, según la información obtenida de la Red de Acelerógrafos de la ciudad.

**Artículo 11.-** Vigencia. El presente Decreto rige a partir del mes siguiente a la fecha de su publicación y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias.

### **PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

**Dado en Bogotá D.C. a los treinta (30) días del mes de Enero de dos mil uno (2001)**

El Alcalde Mayor de Bogotá D.C., **ANTANAS MOCKUS SIVICKAS**. Directora Departamento Administrativo de Planeación Distrital, **MARÍA CAROLINA BARCO DE BOTERO**.

Nota: Publicado en el Registro Distrital No. 2320 del 30 de enero de 2001.