DECRETO 523 DE 2010

(diciembre 16)

<Fuente: Archivo interno entidad emisora>

REGISTRO DISTRITAL N. 4566. AÑO 45, 24, DICIEMBRE, 2010. PÁG. 1

<Esta norma no incluye análisis de vigencia>

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ

Por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.

EL ALCALDE MAYOR DE BOGOTÁ, D.C.

En uso de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las que le confiere el ordinal 4o del artículo 38 del Decreto-Ley 1421 de 1993, el inciso 2o del artículo 144 del Decreto Distrital 190 del 2004, y el ordinal A.2.9.1. del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR-10, adoptado mediante el Decreto Nacional 926 de 2010, modificado por el Decreto Nacional 2525 de 2010 y,

CONSIDERANDO:

Que los incisos 2o y 4o del artículo 322 de la Constitución Política de Colombia, disponen para Bogotá D.C.: “Su régimen político, fiscal y administrativo será el que determinen la Constitución, las leyes especiales que para el mismo se dicten y las disposiciones vigentes para los municipios. ”, y que: “A las autoridades distritales corresponderá garantizar el desarrollo armónico o integrado de la ciudad y la eficiente prestación de los servicios a cargo del Distrito; a las locales, la gestión de los asuntos propios de su territorio**”.**

Que por medio de la Ley 400 de agosto 19 de 1997 se adoptaron normas sobre construcciones sismo resistentes y mediante sus decretos reglamentarios 33 de 1998, 34 de 1999, 2809 de 2000 y 52 de 2002, se establecieron los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes, mediante la adopción del Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes, NSR-98.

Que la sección A.2.9.1 del Decreto Nacional 33 de 1998 facultó a las autoridades distritales para expedir una reglamentación de carácter obligatorio cuando se adelanten estudios de Microzonificación Sísmica que cumplan con los requisitos establecidos en la sección A.2.9.3 de dicha norma.

Que según el Artículo 144 del Decreto Distrital 190 de 2004, corresponde al Alcalde Mayor de Bogotá D.C., adoptar mediante Decreto los espectros de diseño y las determinaciones contenidas en el estudio de microzonificación sísmica.

Que en uso de las anteriores facultades el Alcalde Mayor de Bogotá D.C., expidió el Decreto 193 de 2006, por medio del cual se adoptaron los espectros de diseño y las determinantes del estudio de Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.

Que el Decreto Nacional 926 de 2010 incluye dentro de sus considerandos: “Que con posterioridad a la expedición del Reglamento NSR-98, han ocurrido en el país sismos

importantes que han causado víctimas y daños a las edificaciones dentro de los cuales se destacan: el sismo del Quindío de enero 25 de 1999, que afectó la zona cafetera y especialmente las ciudades de Armenia y Pereira, el sismo de Pizarro del 15 de noviembre de 2004, que afectó la ciudad de Cali y el sismo de Quetame del 24 de mayo de 2008, que causó daños leves en la ciudad de Bogotá".

Que conforme a lo autorizado por la Ley 400 de 1997, el Gobierno Nacional expidió el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10, adoptando el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, anexo a dicho Decreto, cuya vigencia aplica en todo el territorio Nacional y que derogó los Decretos 33 de 1998, 34 de 1999, 2809 de 2000 y 52 de 2002.

Que el Decreto Nacional 926 de 2010 incluye dentro de sus considerandos: "Que la actualización del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, incluye unos nuevos mapas de amenaza sísmica adoptados con base en los estudios realizados por el Instituto de Investigaciones en Geociencia, Minería y Química - Ingeominas en convenio con la Universidad Nacional y la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS, los cuales tienen en cuenta los estudios de neotectónica que se han realizado en el país en la última década por diferentes instituciones y entidades, así como la distribución espacial y en el tiempo de más de 17.000 sismos registrados por la Red Sismológica Nacional y la Red Nacional de Acelcrógrafos adscritas a! Ingeominas durante este mismo lapso en el territorio nacional, de los cuales más de 100 tuvieron magnitud de (sic) Richter mayor de 5.0".

Que el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 en la sección A.2.9 establece las condiciones y requisitos para la elaboración los estudios de microzonificación sísmica, facultando a las autoridades municipales o distritales para expedir una reglamentación de carácter obligatorio, substitutiva de las secciones A.2.4 y A.2.6 del Reglamento.

Que el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE adelantó los estudios técnicos requeridos para adoptar una nueva Microzonificación Sísmica de Bogotá, conforme la sección A.2.9.3.1 a A.2.9.3.6 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Que de acuerdo con el Oficio No. CR-9899 de 2010 y su Anexo 2 denominado "EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA SECCIÓN A.2.9.3 ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE MICROZONIFICACIÓN", el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE culminó el proceso descrito en la sección A.2.9.3.7. de la NSR-10, para la formulación y aprobación del estudio de microzonificación sísmica, cumpliendo entonces con las siguientes condiciones:

(a) La verificación del cumplimiento de todos los requisitos exigidos por las Leyes 388 y 400 de 1997.

(b) Concepto favorable de la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, en el cual se indique que el estudio se ajusta a los requisitos del Reglamento NSR-10.

(c) Consulta a la Sociedad Colombiana de Ingenieros - SCI, la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS, la Asociación Colombiana de Ingeniería Estructural - ACIES y la Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL.

(d) Plan de instalación, operación y mantenimiento de una red de acelerógrafos de movimientos fuertes que cubra las zonas definidas en la microzonificación sísmica.

(e) El representante legal del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE manifestó su compromiso de mantener los equipos de acelerógrafos de movimientos fuertes, hacer de dominio público los registros obtenidos, interpretar a la luz de la microzonificación sísmica los registros obtenidos y actualizar dentro de un plazo prudencial, los requisitos de la microzonificación sísmica con base en los registros obtenidos.

Que en cumplimiento de lo establecido en el numeral 5 del artículo 41 de la Ley 400 de 1997 y el literal b de la sección A.2.9.3.7 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, con base en la recomendación de la Subcomisión designada para revisar que la propuesta de Actualización de la Microzonificación Sísmica de Bogotá, en pleno expidió, según consta en el Acta N° 88, el concepto favorable con respecto a la Actualización de la Microzonificación Sísmica de Bogotá indicando en él, que los estudios propuestos por el FOPAE cumplen en todo lo requerido al respecto por el Reglamento NSR-10.

Que conforme a lo exigido en la sección A.2.10.3. del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, se establece que los estudios sísmicos particulares de sitio hacen parte de los estudios geotécnicos que deben presentarse para la obtención de la licencia de construcción de la edificación como se indica en A. 1.3.2 y deben ser aprobados por los curadores urbanos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 388 de 1997 y sus decretos reglamentarios para la presentación, revisión y aprobación de estudios geotécnicos cuando estos hacen parte de la documentación que se debe allegar para obtener la licencia de construcción.

Que conforme a lo dispuesto en Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, en la sección A.2.9, el Alcalde Mayor de Bogotá D.C. previo cumplimiento de los requisitos allí establecidos, está facultado para expedir una reglamentación de carácter obligatorio, substitutiva de las secciones A.2.4 y A.2.6 del Reglamento NSR-10, concordante con el Artículo 144 del Decreto Distrital 190 de 2004, que señala que corresponde al Alcalde Mayor adoptar mediante Decreto los espectros de diseño y las determinaciones contenidas en el estudio de microzonificación sísmica.

En mérito de lo expuesto,

DECRETA:

ARTÍCULO 1o. Adoptar las disposiciones de Microzonificación Sísmica de Bogotá, D.C., de acuerdo con los resultados del estudio de zonificación de la respuesta sísmica de Bogotá, de conformidad con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, expedido de acuerdo con la Ley 400 de 1997 por medio de sus Decretos 926 y 2525 de 2010, que dentro del presente Decreto se denominará el Reglamento NSR-10. La presente reglamentación tiene carácter obligatorio y es substitutiva de las secciones A.2.4 y A.2.6 del Reglamento NSR-10, es aplicable para el diseño y construcción de las edificaciones cubiertas por el alcance establecido en su sección A. 1.2.3 y no se podrán aplicar con la versión del Reglamento NSR-98.

ARTÍCULO 2o. Fijar las zonas geotécnicas y las zonas de respuesta sísmica de Bogotá D.C., de conformidad con las Tablas 1 y 2, así:

Tabla 1. Descripción de las zonas geotécnicas.

Nombre	Geotccnia	Geología	Geomorfología	Composición principal	Comportamiento geotécnico general
Cerros A	Roca de arenisca	Formaciones de Areniscas	Cerros de alta pendiente	Areniscas duras	Rocas competentes y resistentes a la meteorizadón, cvcntua 1 es problemas de estabilidad de taludes en excavaciones a cielo abierto, principalmente cuando estén fracturadas o con intercalaciones de arcillolitas blandas
Cerros B	Roca de arcillolita	Formaciones de Arcillolitas	Cerros de moderada a alta pendiente	Arcillolitas blandas	Rocas de moderada competencia y susceptibles a la meteorización, problemas de estabilidad de taludes en excavaciones a cielo abierto, principalmente cuando estén fracturadas
Piedemonte A	Suelo coluvial y aluvial norte	Coluvioncs y Complejo de Conos Aluviales	Piedemonte	Gravas arcillo arenosas compactas	Suelos de alta capacidad portante pero pueden presentar problemas de inestabilidad en excavaciones abiertas
Piedemonte B	Suelo coluvial y aluvial centro	-	-	Gravas areno arcillosas compactas	-
Piedemonte C	Suelo coluvial y aluvial sur	-	-	Gravas areno arcillosas compactas	-
Lacustre A	Suelo lacustre muy blando	Tenaza Alta - Lacustre	Planicie	Arcillas limosas muy blandas	Suelos de muy baja a media capacidad podante y muy compresibles
Lacustre B	Suelo lacustre blando	-	-	Arcillas limosas blandas	-
Lacustre C	Suelo lacustre - aluvial	-	-	Arcillas arenosas firmes	-
Aluvial	Suelo aluvial grueso a medio	Tenaza Baja - Aluvial y Complejo de Conos Aluviales	Planicie	Arenas arcillosas sueltas a compactas	Suelos de mediana a alta capacidad podante poco compresibles, susceptibles a licuación e inestables en excavaciones a cielo abiedo
Llanura A	Suelo de llanura - lacustre	Llanura de Inundación	Llanura	Arenas sueltas y arcillas limosas blandas	Suelos de moderada capacidad podante y compresibles, susceptibles a licuación

Llanura B	Suelo de llanura - aluvial	-	-	Arenas sueltas y arcillas arenosas duras	-
Cauce	Cauce activo o antiguo	Cauces Activos	Piedeinonte y Planicie	Gravas arenosas sueltas a compactas	Suelos de baja a mediana capacidad podante, susceptibles a licuación y problemas de estabilidad de taludes
Depósitos	Suelo de ladera	Depósitos de Ladera	Cetros	Gravas areno arcillosas compactas	Suelos de mediana capacidad podante susceptibles a problemas de estabilidad de taludes
Residual	Suelo residual	Suelo Residual	Cetros	Arcillas gravo arenosas firmes	Suelos de mediana a alta capacidad podante con posibles problemas de estabilidad de taludes en sectores de alta pendiente
Basura	Relleno de basura	Rellenos de Basuras	Piedemonte y Planicie	Basuras	Materiales heterogéneos, que acuerdo con su disposición pueden ser compresibles y susceptibles a problemas de estabilidad en taludes
Relleno	Relleno de excavación	Rellenos de Excavación	Piedemonte y Planicie	Rellenos heterogéneos	Materiales heterogéneos, que acuerdo con su disposición pueden ser compresibles y susceptibles a problemas de estabilidad en taludes
Excavación	Excavación especial	Excavaciones Especiales	Piedemonte	Gravas arenosas sueltas a compactas	Zonas de explotación de agregados en el Río Tunjuelo, susceptibles a problemas de estabilidad de taludes

Tabla 2. Descripción de las zonas de respuesta sísmica.

Zona	Espesor del depósito (m)	Periodo fundamental del suelo (s)	Descripción Geotécnica General	Velocidad onda promedio 50 m Vs (m/s)	Humedad Promedio 50 m Hn (%)	Efectos de sitio relacionados
Cerro	-	<0.3	Rocas sedimentarias y depósitos de ladera con espesores inferiores a 6 m	>750	< 10	Topográfico
Piedemonte A	< 50	0.3-0.6	Suelo coluvial y aluvial con intercalaciones de arcillas blandas: Bloques, cantos y gravas con matriz	200 - 750	10-80	Topográfico, amplificación

			arcillo arenosas o areno arcillosa, capas de arcillas blandas.			
Piedemonte B	< 50	0.3-0.6	Suelo coluvial y aluvial con espesor superior a 12 m: Bloques, cantos y gravas con matriz arcillo arenosas o areno arcillosa	300 - 750	10-30	Topográfico, amplificación
Piedemonte C	<50	0.3-0.6	-	-	-	-
Lacustre-50	<50	1.0-1.5	Suelo lacustre blando: Arcillas limosas o limos arcillosos, en algunos sectores con intercalaciones de lentes de turba	< 175	>80	Amplificación
Laeustre-100	50-100	1.5-2.5	-	-	-	Amplificación
Lacustre-200	100-200	2.5-3.5	-	-	-	Amplificación
Lacustrc-300	200-300	3.5-4.5	-	-	-	Amplificación
Lacustre-500	300-500	4.5-6.5	-	-	-	Amplificación
Lacustre Aluvial-200	100-200	2.0-3.0	Suelo lacustre con intercalaciones de aluvial: Arcillas limosas o limos arcillosos con lentes de turba y capas de arenas compactas	< 200	>60	Amplificación
Lacustre Aluvial-300	200-300	3.0-4.0	-	-	-	Amplificación
Aluvial-50	< 50	0.4-0.8	Suelo aluvial duro: Arcillas limosas o arenas arcillosos o limos arenosos, en algunos	175 - 300	25-50	Amplificación, licuación
Aluvial-100	50-100	0.8-1.2	-	-	-	Amplificación, licuación
Aluvial-200	100-200	1.2-2.5	sectores se encuentran lentes de arenas limpias	-	-	-Amplificación, licuación
Aluvial-300	200-300	2.5-4.0	-	-	-	Amplificación, licuación

Depósito Ladera	6-25	<0.3	Depósitos de ladera con espesores superiores a 6 m de composición variable.	Variable según depósito	Variable según el tipo de depósito	Topográfico

ARTÍCULO 3o. Adoptar como parte integral del presente decreto los planos denominados “Mapa 1. Zonas Geotécnicas” y “Mapa 2. Zonas de Respuesta Sísmica", cuya proyección corresponde al sistema de coordenadas Magna Sirgas, en concordancia con lo dispuesto en el artículo 144 del Decreto Distrital 190 de 2004.

De conformidad con el Decreto Distrital 178 de 2010, el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, una vez se adopte el presente Decreto, procederá a la remisión de los planos enunciados a la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital - UAECD, con el fin que dicha entidad los incorpore a la cartografía oficial.

PARÁGRAFO. El modo de consulta oficial de estas coberturas geográficas será por medio del portal de internet “Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá - SIRE", disponible en la URL: http://www.sire.gov.co del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE.

ARTÍCULO 4o. Las edificaciones que se construyan o aquellas que sean ampliadas, adecuadas, modificadas en el Distrito Capital en forma tal que conlleven intervención estructural, o que sean objeto de reforzamiento estructural o rehabilitación sísmica, deberán diseñarse y construirse dependiendo de la ubicación en los planos denominados “Mapa 1. Zonas Geotécnicas” y “Mapa 2. Zonas de Respuesta Sísmica", acogiendo los coeficientes y curvas para el diseño de edificaciones de conformidad con la "Tabla 3. Coeficientes y curva de diseño", salvo las construcciones del Título E de la NSR-10 las cuales se diseñarán de acuerdo con lo dispuesto en él.

Tabla 3. Coeficientes y curva de diseño.

3.1. Coeficientes de diseño.

Zona	Fa (475)	F_V (475)	T_C (s)	T_I. (s)	A0 (475) (g)
CERROS	1.35	1.30	0.62	3.0	0.18
PIEDEMONTE A	1.65	2.00	0.78	3.0	0.22
PIEDEMONTE B	1.95	l.70	0.56	3.0	0.26
PIEDEMONTE C	1.80	l.70	0.60	3.0	0.24
LACUSTRE-50	1.40	2.90	1.33	4.0	0.21
LACUSTRE-100	l.30	3.20	1.58	4.0	0.20
LACUSTRE-200	l.20	3.50	l.87	4.0	0.18
LACUSTRE-300	1.05	2.90	l.77	5.0	0.16
LACUSTRE-500	0.95	2.70	1.82	5.0	0.14
LACUSTRE ALUVIAL-200	LIO	2.80	1.63	4.0	0.17
LACUSTRE ALUVIAL-300	l.00	2.50	1.60	5.0	0.15
ALUVIAL-50	1.35	i.80	0.85	3.5	0.20
ALUVIAL-100	1.20	2.10	Ll2	3.5	0.18

ALUVIAL-200	1.05	2.I0	l.28	3.5	0.16
ALUVIAL-300	0.95	2.I0	1.41	3.5	0.14
DEPÓSITO LADERA	1.65	1.70	0.66	3.0	0.22

3.2 Curva de diseño para un coeficiente de amortiguamiento de 5% del crítico.

Parámetros.

A_a = Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. Aa = 0.15 g

A_v = Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño. A_v = 0.20 g

A_0 = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g)

F_a = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos cortos

F_v = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios

I = Coeficiente de importancia

S_a = Aceleración espectral (g)

T = Período de vibración (s)

T_c = Período corto (s)

T_l = Período largo (s)

Cuando se trate de edificaciones que sean objeto del procedimiento de seguridad limitada del Título A. 10 de la NSR-10, para efectos de su evaluación e intervención, se acogen los coeficientes y curvas de seguridad limitada para edificaciones de la "Tabla 4. Coeficientes y curvas de seguridad limitada", así:

Tabla 4. Coeficientes y curva de seguridad limitada

4.1. Coeficientes de seguridad limitada

Zona	F_a (225)	F_v (225)	T_c (s)	T_I (s)	A_0(225) (g)
CERROS	1.40	1.50	0.51	3.0	0.16
PIEDEMONTE A	1.70	2.35	0.66	3.0	0.20
PIEDEMONTE B	2.00	1.95	0.47	3.0	0.23
PIEDEMONTE C	1.85	1.95	0.51	3.0	0.22
LACUSTRE-50	1.45	3.40	1.13	4.0	0.19
LACUSTRE-IOO	1.35	3.70	1.32	4.0	0.18
LACUS TRE-200	1.25	4.00	1.54	4.0	0.16
LACUSTRE-300	1.10	3.40	1.48	5.0	0.14
LACUSTRE-500	1.00	3.10	1.49	5.0	0.13
LACUSTRE ALUVIAL-200	1.15	3.20	1.34	4.0	0.15
LACUSTRE ALUVIAL-300	1.05	2.90	1.33	5.0	0.14
ALUVIAL-50	1.40	2.10	0.72	3.5	0.18

ALUVIAL-IOO	1.25	2.50	0.96	3.5	0.16
ALUVIAL-200	1.10	2.50	1.09	3.5	0.14
ALUVIAL-300	1.00	2.50	1.20	3.5	0.13
DEPÓSITO LADERA	1.70	1.95	0.55	3.0	0.20

4.2. Curva de seguridad limitada para un coeficiente de amortiguamiento de 5% del crítico

Parámetros.

A_e = Aceleración horizontal pico efectiva de seguridad limitada. A_e = 0.13 g

A_0 = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie (g)

F_a = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos cortos

F_v = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios

I = Coeficiente de importancia

S_a = Aceleración espectral (g)

T = Período de vibración (s)

T_c = Período corto (s)

T_l = Período largo (s)

Cuando se trate de edificaciones pertenecientes al grupo de uso IV, definido en la sección A.2.5.1.1, y las incluidas en los literales (a), (b), (c) y (d) del grupo de uso III, tal como lo define la sección A.2.5.1.2 y de las demás que la comunidad designe como tales, cubiertas por los requisitos de umbral de daño según el Titulo A. 12 del Reglamento NSR-10, se acogen los coeficientes y curvas de umbral de daño para edificaciones relacionado en la "Tabla 5. Coeficientes y curva de umbral de daño", así:

Tabla 5. Coeficientes y curva de umbral de daño.

5.1. Coeficientes de umbral de daño.

Zona	Fa (31)	F_V (31)	T_{0d} (s)	T_{Cd} (s)	T_{Ld} (s)	A_{0d}(31) (g)
CERROS	1.50	1.70	0.11	0.57	3.0	0.08
PIEDEMONTE A	1.90	2.75	0.14	0.72	3.0	0.10
PIEDEMONTE B	2.20	2.25	0.10	0.51	3.0	0.12
PIEDEMONTE C	2.05	2.25	0.11	0.55	3.0	0.11
LACUSTRE-50	1.55	4.00	0.26	1.29	4.0	0.09
LACUSTRE-100	1.45	4.40	0.30	1.52	4.0	0.09
LACUSTRE-200	1.35	4.75	0.35	1.76	4.0.	0.08
LACUSTRE-300	1.25	4.00	0.32	1.60	5.0	0.08
LACUSTRE-500	1.10	3.75	0.34	1.70	5.0	0.07
LACUSTRE ALUVIAL-200	1.30	3.85	0.30	1.48	4.0	0.08
LACUSTRE ALUVIAL-300	1.20	3.50	0.29	1.46	5.0	0.07
ALUVIAL-50	1.50	2.50	0.17	0.83	3.5	0.09
ALUVIAL-lOO	1.40	2.90	0.21	1.04	3.5	0.08
ALUVIAL-200	1.20	2.90	0.24	1.21	3.5	0.07
ALUVIAL-300	1.10	2.90	0.26	1.32	3.5	0.07
DEPÓSITO LADERA	1.90	2.25	0.12	0.59	3.0	0.10

5.2. Curva de umbral de daño para un coeficiente de amortiguamiento de 2% del crítico.

Parámetros.

A_d = Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño. A_d = 0.06 g

A_{0d} = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)

F_a = Coeficiente de amplificación que atecta la aceleración en la zona de períodos cortos

F_v = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios

S_{ad} = Aceleración espectral de umbral de daño (g)

T = Período de vibración (s)

T_{0d} = Período inicial de umbral de daño (s)

T_{Cd} = Período corto de umbral de daño (s)

T_{Ld} = Período largo de umbral de daño (s)

ARTÍCULO 5o. Con el fin de dar aplicación a los espectros de diseño, de seguridad limitada y de umbral de daño de que trata el artículo 4o, se hacen las siguientes aclaraciones y complementaciones:

5.1 Todas las curvas representan espectros de respuesta elásticos, a nivel de la superficie del terreno, para el cinco por ciento (5%) de amortiguamiento estructural respecto al crítico para diseño y seguridad limitada, y para el dos por ciento (2%) de amortiguamiento estructural respecto al crítico para umbral de daño.

5.2 Cada una de las zonas en que se ha dividido Bogotá Distrito Capital involucra un valor característico de Aceleración Pico del Terreno (Ao y Aod), el cual corresponde a la aceleración máxima esperada en la superficie del terreno para dicha zona, los valores de Ao se indican en la Tabla 3 para las condiciones de diseño y en la Tabla 4 para seguridad limitada y los valores de Aod en la Tabla 5 para umbral de daño. Los valores de Aceleración Pico del Terreno adoptados en el presente Decreto se deben emplear en los siguientes tipos de análisis: estabilidad de taludes, potencial de licuación, estructuras de contención, estabilidad de rellenos artificiales y de cimentaciones superficiales y profundas.

5.3 En aquellos casos en que las normas de construcción sismo resistente contenidas en el Reglamento NSR-10, hagan referencia al valor de Aceleración horizontal pico efectiva de diseño Aa para Bogotá Distrito Capital Aa es igual a 0.15 g.

5.4 El coeficiente de disipación de energía R que se debe emplear con las curvas de diseño y seguridad limitada tiene un valor constante e igual al dado en la sección A.2.9.4 y A.3.3.3 del Reglamento NSR-10.

5.5 Se deberá clasificar el perfil geotécnico del sitio en el cual se ubique una edificación en alguna de las zonas descritas en la Tabla 2 de acuerdo a su localización en la zonificación de respuesta sísmica y al estudio geotécnico realizado de conformidad con el Título H del Reglamento NSR-10.

Si los resultados del estudio geotécnico demuestran que las características del terreno, materiales y espesor del depósito, son diferentes a los dados en la zonificación de respuesta sísmica para el sitio de interés, se deberá ampliar el alcance del estudio geotécnico, conforme al artículo 6o del presente Decreto y aplicar los parámetros espectrales de la zona de respuesta sísmica que sean consistentes con él. Esta clasificación sísmica debe coincidir con alguna de las zonas adyacentes a la localización del predio o máximo a una zona de por medio, siempre y cuando no supere una distancia de 500 metros, respecto a su localización.

5.6 En los límites de cada zona se establece una franja de transición de 100 metros, tomando 50 metros a cada lado de los límites definidos. En esta franja de transición se debe tomar, dependiendo del período de vibración de la edificación, la aceleración de diseño promedio que resulte de la aplicación de los espectros de diseño de las zonas adyacentes, a menos que se demuestre por medio de un estudio geotécnico que cumpla el alcance definido en el artículo 6o del presente Decreto, que las características del terreno, materiales y espesor del depósito, corresponden al de una de las zonas adyacentes, en cuyo caso deberán emplearse los parámetros espectrales de la zona de respuesta sísmica que sean consistentes con él.

5.7 En las zonas de Cerros, Piedemonte A, Piedemonte B, Piedemonte C y Depósito Ladera, el estudio geotécnico para la edificación debe determinar el máximo del espesor de los depósitos de suelo bajo la placa de cimentación o contrapiso, penetrando mínimo 5 metros en el estrato rocoso (entendiéndose la roca como un material con velocidad de cortante Vs igual o superior a 750 m/s, obtenida mediante ensayos geosísmicos de campo en perforaciones o superficiales), de manera tal que si el espesor de depósito es inferior a 6 metros, se debe considerar como zona de Cerros; si el espesor del depósito varía entre 6 y 12 metros, de debe considerar como Depósito Ladera; si el espesor del depósito es superior a 12 metros, se debe clasificar como zona de Piedemonte más cercano (entendiéndose por piedemonte más cercano al Piedemonte A, Piedemonte B o Piedemonte C que por su localización geográfica está a menor distancia del sitio de interés), a

menos que se demuestren factores de amplificación diferentes con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el artículo 7o del presente Decreto.

5.8 En las zonas de Cerros, Piedemonte A, Piedemonte B, Piedemonte C y Depósito Ladera, deben realizarse los estudios pertinentes de estabilidad de taludes en laderas naturales o intervenidas de conformidad con lo dispuesto en el Título H del Reglamento NSR-10, especialmente la sección H.5.2 y las demás disposiciones que para la materia expida el FOPAE

5.9 En las zonas geotécnicas de piedemonte, aluvial, llanura y cauces se debe evaluar el potencial de licuación en los suelos susceptibles a este fenómeno y el diseño debe considerar el resultado de esta evaluación. Para el efecto deben aplicarse las disposiciones del Título H del Reglamento NSR10, especialmente la sección H.7.4. 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.

5.10 Para los estudios geotécnicos mencionados en los numerales 5.8 y 5.9 anteriores, así como para estructuras de contención y estructuras térreas que no hagan parte integral de edificaciones, se podrán usar espectros con amortiguamientos respecto al crítico superiores al cinco por ciento (5%) que deben estar debidamente soportados.

5.11 Para las edificaciones que vayan a quedar apoyadas sobre rellenos artificiales debidamente compactados con espesores superiores a tres (3) metros, se deben evaluar los factores de amplificación con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el artículo 7o del presente Decreto.

5.12 Para edificaciones con períodos estructurales de vibración con base rígida mayores que 2.5 segundos deben evaluarse los factores de amplificación con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el artículo 7o del presente Decreto.

5.13 Para los efectos de las limitaciones de uso de los diferentes sistemas estructurales a los que hace referencia el Capitulo A.3 del Reglamento NSR-10, Bogotá Distrito Capital se considera ubicada en zona de Amenaza Sísmica Intermedia aun cuando se presenten aceleraciones máximas del terreno superiores a 0.15g.

5.14 Para efectos de los requisitos especiales que deben cumplir las edificaciones en función del tipo de perfil de suelo donde estén ubicadas que define la sección A.2.4 del Reglamento NSR-10, la zona de Cerros se clasifica como perfil Tipo C, las zonas de Piedemontes (A, B y C) y Depósitos de Ladera corresponden a perfil Tipo D y las demás zonas Lacustre, Lacustre - Aluvial y Aluvial corresponden a perfiles Tipo F. La obligación de realizar estudios sísmicos particulares para los perfiles Tipo F que trata la sección A.2.4 del Reglamento NSR-10 queda cubierta con el presente Decreto al adoptar la Microzonificación Sísmica para Bogotá, D.C.

5.15 Cuando el Título A del Reglamento NSR-10, dependiendo del tipo de perfil de suelo y el periodo de vibración de la edificación imponga limitaciones a los procedimientos de análisis requeridos u obligue al empleo de procedimientos de interacción suelo - estructura, se deben utilizar las designaciones de los tipos de perfil de suelo para cada una de las zonas de respuesta sísmica dados en el numeral 5.14 anterior.

5.16 Para edificaciones con períodos estructurales de vibración con base rígida mayores de 1.0 segundos, se debe verificar entre el ingeniero estructural y el geotecnista del proyecto, que el periodo fundamental de la edificación calculado de acuerdo a la sección A.4.2 más o menos un

10%, no coincida con el periodo fundamental o secundario calculados para el depósito de suelo en el sitio del proyecto con el fin de prever problemas de resonancia suelo-estructura.

ARTÍCULO 6o. Para efecto de lo estipulado en el artículo 5o del presente Decreto, el estudio geotécnico además de cumplir lo prescrito en el Título H del Reglamento NSR-10, debe garantizar que la caracterización geotécnica del subsuelo sea realizada con resultados de al menos una investigación física hasta mínimo 50 metros de profundidad para zonas de suelos, o profundidades menores cuando se penetre mínimo cinco (5) metros en el estrato rocoso, tal como se lo define en el numeral 5.7 del artículo 5o de este mismo Decreto, y se verifique que no se trata de fragmentos de roca embebidos en suelo no competente.

ARTÍCULO 7o. Para efecto de lo estipulado en el artículo 5o del presente Decreto, los estudios sísmicos particulares de sitio, deben cumplir, además de lo prescrito en la sección A.2.10 del Reglamento NSR-10, lo siguiente:

7.1 En los procedimientos de análisis de respuesta dinámica, se deben utilizar como mínimo modelos unidimensionales, excepto cuando se ubique la edificación en las zonas de respuesta sísmica con espesores de suelo inferiores a 50 m, es decir las zonas de Cerros, Piedemonte A, Piedemonte B, Piedemonte C, Depósito Ladera, Aluvial-50 y Lacustre-50, para las cuales se deben utilizar modelos bidimensionales independientemente de la pendiente del terreno.

7.2 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 debe consultar el Mapa de Profundidad de Basamento Rocoso, determinado en el estudio “Zonificación de respuesta sísmica de Bogotá” disponible en el Centro de Documentación de Información - CDI del FOPAE o que se puede consultar en el SIRE del FOPAE.

7.3 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 información 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 puede emplear la información contenida en el estudio “Zonificación de respuesta sísmica de Bogotá”, disponibles en el Centro de Documentación de Información - CDI del FOPAE o que se puede consultar en el SIRE del FOPAE.

7.4 Se debe calibrar el modelo de respuesta con base en los registros obtenidos por la Red de Acelerógrafos de Bogotá - RAB, dicha calibración del modelo debe reflejar los niveles de amplificación y periodos fundamentales registrados en las estaciones ubicadas en la misma o similar zona de respuesta sísmica, la información de la RAB se puede consultar en el SIRE del FOPAE.

7.5 Se deben emplear los espectros de amenaza uniforme en roca para Bogotá y las señales sísmicas que se usaron en el estudio “Zonificación de respuesta sísmica de Bogotá”, disponible en el Centro de Documentación de Información - CDI del FOPAE o que se puede consultar en el SIRE del FOPAE.

7.6 Se deberá calcular la respuesta uniforme en superficie, a partir del producto del espectro uniforme de amenaza en roca para Bogotá por la relación espectral promedio, o en su defecto, se

permite trabajar con las funciones de transferencia promedio.

7.7 Se deben definir para el sitio de interés los factores de amplificación F, y F„ consistentes con las curvas de diseño definidas en la Tabla 3, de manera tal que cubran las aceleraciones espectrales en superficie obtenidas.

En el caso de que se obtengan aceleraciones espectrales superiores a las establecidas para la zona por el presente Decreto, se debe tener en cuenta la definición de los factores de amplificación del sitio.

Si se obtienen aceleraciones espectrales inferiores a las establecidas para la zona por el presente Decreto, los factores de amplificación del sitio no pueden ser inferiores a los definidos en el Reglamento NSR-10, en la sección A.2.10.2.4, ni inferiores al 80% de los establecidos por el presente Decreto para la zona de estudio.

PARÁGRAFO: Una vez los estudios de clasificación sísmica y estudios sísmicos particulares de sitio sean revisados y aprobados por el curador urbano, y previo al otorgamiento de la correspondiente licencia de construcción, éste deberá enviar al Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE de la Alcaldía Mayor de Bogotá, una copia de tales estudios, con el fin de recopilar la información necesaria para actualizar la microzonificación sísmica, conforme a lo dispuesto en el artículo 9o del presente decreto.

ARTÍCULO 8o. Los aspectos no contemplados en el presente Decreto se regirán por lo establecido en el Reglamento NSR-10.

ARTÍCULO 9o. El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE de la Alcaldía Mayor de Bogotá o quien haga sus veces, cuando fuere necesario, adelantará los estudios técnicos integrales previos a la modificación del presente Decreto, en coordinación permanente con la Secretaría Distrital de Planeación.

ARTÍCULO 10. El presente Decreto rige a partir de la fecha de su publicación en el Registro Distrital, se deberá publicar en la Gaceta de Urbanismo y Construcción, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 462 del Decreto Distrital 190 de 2004, y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias, en especial el Decreto Distrital 193 de 2006.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en Bogotá, D. C., a los

Disposiciones analizadas por Avance Jurídico Casa Editorial Ltda.
Normograma del Ministerio de Relaciones Exteriores
ISSN 2256-1633
Última actualización: 30 de septiembre de 2024 - (Diario Oficial No. 52.869 - 4 de septiembre de 2024)

El futuro
es de todos
Cancillería
de Colombia