



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

411.0.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

El Alcalde de Santiago de Cali, en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales conferidas por el Artículo 315 de la Constitución Política, Artículo 91 de la Ley 136 de 1994 modificado por el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012, la Ley 388 de 1997, la Ley 400 de 1997, el Acuerdo 069 de 2000 y la sección A.2.9.1 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, adoptado mediante los Decretos Nacionales 926 de 2010, 2525 de 2010 y 092 de 2011, modificado parcialmente por el Decreto 0340 del 13 de febrero de 2012 y,

CONSIDERANDO:

Que el Municipio Santiago de Cali está en el Suroccidente Colombiano, en el denominado “Segmento de los Andes del Norte”, ambiente considerado como altamente propenso a la actividad sísmica por cuanto está afectado por un complejo sistema de fuerzas derivadas de la convergencia de las placas tectónicas Caribe, Nazca y Suramérica. Es así como se ha visto afectado por diversos sismos a lo largo de su historia sucedidos en la región, como los ocurridos en Marzo de 1566, 9 de Julio de 1766, 15 de Mayo de 1885, 31 de Enero de 1906, 7 de Junio de 1925, 30 de Julio de 1962, 9 de Febrero de 1967, 23 de Noviembre de 1979, 19 de Noviembre de 1991, 8 de Febrero de 1995 y 15 de Noviembre de 2004.

Que el Artículo 2º de la Constitución Política de Colombia establece que son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo. Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares.

Que en el numeral 28 del Artículo 4º de la Ley 400 de 1997 define Microzonificación Sísmica como: “División de una región o de un área urbana en zonas más pequeñas, que presentan un cierto grado de similitud en la forma como se ven afectadas por los movimientos sísmicos, dadas las características de los estratos de suelo subyacente.”

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 que rigen a nivel nacional, y que según el Decreto 2525 del 13 de Julio de 2010 entró en vigencia a partir del 15 de Diciembre de 2010.

Que el Reglamento NSR-10 en la sección A.2.9 establece las condiciones y requisitos para la elaboración de los estudios de microzonificación sísmica, facultando a las autoridades municipales para expedir una reglamentación substitutiva de carácter obligatorio, que reemplace lo indicado en las secciones A.2.4 y A.2.6 de dicho Reglamento.

Que en cumplimiento de lo establecido en el numeral 5 del Artículo 41º de la Ley 400 de 1997 y en el literal (b) de la sección A.2.9.3.7 del Reglamento NSR-10, la Comisión *am*



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110-200958
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SIMO RESISTENTE.”

Asesora Permanente del Régimen de Construcción Sismo Resistente expidió, según consta en el Acta No. 94 del 29 de marzo de 2010, concepto favorable indicando que el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali se ajusta a los requisitos del Reglamento NSR-10.

Que conforme a lo exigido en la sección A.2.10.3 del Reglamento 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 la Sección 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 el Acuerdo Municipal 069 de 2000 (Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio Santiago de Cali - POT), en su Artículo 213 Parágrafo 3 dice: “En el corto plazo el Municipio adoptará como norma urbanística de carácter general la zonificación, según los periodos de vibración natural, de los suelos urbanos y de expansión urbana resultante de la primera fase de la Microzonificación Sísmica de Cali.

En el mediano plazo el municipio adoptará como norma urbanística general la zonificación, según las aceleraciones espectrales, resultante de la segunda fase de la Microzonificación Sísmica de Cali.”

Que en el Artículo 232 del Acuerdo Municipal 069 de 2000 (Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio Santiago de Cali - POT) establece: “Microzonificación Sísmica de Cali. Justificación. Cali está expuesta a la acción de diversas fuentes sísmicas, pues está localizada en un entorno sismo tectónico bastante complejo y activo. De otro lado, la ciudad se ha desarrollado sobre diversos tipos de suelos que presentan grandes diferencias en sus características físicas y mecánicas y, por ende, en su comportamiento ante el paso de las ondas sísmicas. Estos factores hacen que el nivel de amenaza sísmica para Cali sea alto,....”

Que en el Artículo 233 del Acuerdo Municipal 069 de 2000 (Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio Santiago de Cali - POT), se encuentra la definición y el alcance de la microzonificación sísmica.

Que el Acuerdo 326 del 19 de Junio de 2012 “Por medio del cual se adopta el Plan de Desarrollo 2012 - 2015 del Municipio de Santiago de Cali “CaliDA una ciudad para todos”, dentro de sus líneas de trabajo propone la Línea 4. “Un Entorno Amable para Todos”, según la cual, “Hace parte de la gobernabilidad en Santiago de Cali, propender por el desarrollo ordenado de la forma y estructura del espacio urbano, planificando y controlando el desarrollo del municipio, a través de la planificación y gestión integral del territorio”.

Que dentro de la Línea 4. Entorno Amable para Todos, se estableció el Componente 4. 2. Gestión Integral del Riesgo de Desastres, cuyo objetivo es “Detener la generación de nuevos riesgos, reducir los existentes y mejorar la resiliencia y la capacidad de respuesta ante emergencias y desastres”.



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

411.0.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

Que dentro de los programas del Componente 4.2. Gestión Integral del Riesgo de Desastres, se encuentra el Programa 4.2.1. Conocimiento, Monitoreo y Control de Factores Generadores de Riesgo (Gestión Prospectiva), el cual incluye todas las actividades orientadas a conocer y monitorear los fenómenos naturales peligrosos y las variables sociales y económicas que inciden en la generación de vulnerabilidades y riesgos, así como la formulación y aplicación de instrumentos normativos y de control para la ocupación del territorio y la construcción de edificaciones, bajo parámetros de seguridad ante amenazas de origen natural.

Que el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali, fue realizado durante los años 2003 a 2005 mediante Convenio Interadministrativo No. 02 de 2002, entre el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente de Santiago de Cali (DAGMA) y el Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS), hoy Servicio Geológico Colombiano. El objetivo general de dicho estudio fue evaluar la amenaza sísmica y la respuesta local del subsuelo en la ciudad, de tal manera que a partir de ellas se obtuvieron los parámetros específicos que debe cumplir el diseño estructural sismo resistente.

Que dando cumplimiento al Principio de Publicidad, de orden Constitucional y legal y socialización, y conforme a lo establecido en la sección A.2.9.3 del Reglamento NSR-10, los estudios realizados para la Microzonificación Sísmica del Municipio de Santiago de Cali, fueron ampliamente divulgados a la comunidad técnica y al público en general de la ciudad, mediante foros, seminarios, reuniones, realizadas durante la ejecución de las investigaciones y análisis y luego de obtenidos los resultados.

Por lo antes expuesto,

DECRETA:

ARTÍCULO PRIMERO: Adóptese el régimen de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali, de conformidad con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 expedido en el marco de la Ley 400 de 1997 a través de los Decretos 926 de 2010, 2525 de 2010, 092 de 2011 y 0340 de 2012, el cual en adelante en el presente Decreto se denominará el Reglamento NSR-10. El presente régimen, del que tratan los siguientes artículos, es de carácter obligatorio y sustituye lo indicado en las secciones A.2.4 y A.2.6 del Reglamento NSR-10, es aplicable para el diseño y construcción de edificaciones establecidas en la sección A.1.2.3 y no se podrá aplicar con la versión del Reglamento NSR-98.

Parágrafo: El ámbito de aplicación del presente Decreto corresponde al Suelo Urbano y al Suelo de Expansión Urbana establecidos en el Acuerdo 069 de 2000 (Plan de Ordenamiento Territorial – POT del Municipio Santiago de Cali) y las normas que lo reglamenten, modifiquen o sustituyan, tal como se indica en el Mapa 1. *an*



ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

411.0.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”



Mapa 1. Ámbito territorial de aplicación

ARTÍCULO SEGUNDO: En desarrollo de lo previsto en el artículo anterior, se fijan las microzonas sísmicas de acuerdo con el Mapa de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali (INGEOMINAS & DAGMA, 2005). A continuación se describe cada una de las microzonas identificadas (ver Tabla 1).

MICROZONA 1: Cerros

Esta zona corresponde a las formaciones rocosas volcánicas y sedimentarias con materiales intermedios localizadas al occidente de la ciudad. Las rocas ígneas básicas de la Formación Volcánica corresponden a diabasas y microgabros con intercalaciones menores de lavas almohadilladas, de color verde grisáceo en estado fresco, a pardo oscuro cuando están meteorizadas. En términos generales estas rocas se encuentran medianamente fracturadas, son pesadas, densas y muy duras; para su fraccionamiento es necesario utilizar explosivos. Asociado a esta unidad es común el desprendimiento y caída

Alcalde



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(Aprobado 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

de bloques. Los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico son bajos entre 0.2 – 0.3 seg y presenta un perfil de meteorización aproximadamente de 10 m. Las rocas sedimentarias de la Formación Guachinte, consisten en intercalaciones de areniscas amarillas y pardo-rojizas, de grano fino a grueso, limolitas y arcillolitas rosadas, areniscas conglomeráticas, conglomerados y algunos niveles de carbón. Los conglomerados se disponen en paquetes de pocos metros de espesor, y son compactos y muy duros, por lo cual se encuentran asociados con salientes topográficas muy resistentes a la erosión. Los niveles de carbón oscilan entre pocos decímetros a varios metros de espesor. Los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico igualmente son bajos entre 0.2 – 0.3 seg y presenta un perfil de meteorización aproximadamente de 5 m. Asociados a estos niveles se presentan fenómenos de subsidencia de los terrenos, debido a las labores de minería subterránea realizadas en estas zonas. Pueden presentarse 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 subterránea o superficial, los efectos relacionados con actividad antrópica y la ocurrencia de sismos intensos.

MICROZONA 2: Flujos y Suelo Residual

Esta zona corresponde a los Flujos de Terrón Colorado, Alto Nápoles, Cañas Gordas y Suelos Residuales localizados al occidente de la ciudad. El Flujo de Terrón Colorado está conformado por una secuencia de materiales depositados en un ambiente fluviotorrencial, con episodios volcánicos, donde se presentan intercalaciones horizontales de niveles tobáceos y flujos clasto-soportados, formados por fragmentos de rocas ígneas básicas (predominantemente diabasas y gabros) que varían en tamaño desde pocos centímetros hasta los 80 centímetros, embebidos en una matriz areno-limosa parda; los niveles de tobas varían de espesor desde unos pocos decímetros hasta 1.50 metros y son de color gris claro, los periodos fundamentales son bajos entre 0.4 – 0.5 seg y presenta un espesor aproximado de 1.0 km hacia el centro de la ciudad. El Flujo de Alto de Nápoles está conformado por depósitos de origen fluviotorrencial conformados por bloques, cantos y gravas, de formas subredondeadas a subangulares, compuestos por diabasas, gabros y areniscas esporádicas, altamente meteorizadas, embebidas dentro de una matriz de arena, limo y arcilla de color pardo a rojizo; son predominantemente matriz-soportados y medianamente compactos, los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico están entre 0.25 – 0.3 seg y presenta un espesor menor de 600 m hacia la zona del Batallón Pichincha. El Flujo de Cañas Gordas incluye los depósitos de la Formación Jamundí, genéticamente de origen fluvial de baja energía, compuestos por niveles horizontales a sub-horizontales de limos arenosos y arcilla laterítica de color rojo, con esporádicos niveles de flujos torrenciales intercalados, de poco espesor; se aprecian además, niveles de arcillas grises, compactas pero frágiles, formando taludes de hasta 10 metros de altura, en general estos materiales son ligeramente compactos y presentan buena estabilidad en laderas de pendientes suaves, desarrollan una morfología similar a la de los abanicos aluviales, aunque tienen una disección más profunda, los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico están entre 0.25 – 0.3 seg y presenta un espesor menor de 800 m hacia la zona del Barrio Ciudad Jardín. Por último, los suelos residuales forman una cobertura superficial de espesor no determinado, pero por lo



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(17/01/2018)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

observado en varios cortes viales, su espesor puede ser mayor a 20 metros en suelos de origen volcánico y hasta 4 metros en suelos de origen sedimentario; dichos materiales se presentan principalmente en zonas ligeramente inclinadas y en pendientes bajas a moderadas, se encuentran mejor desarrollados en las rocas volcánicas básicas y en rocas clásticas finas, los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico están entre 0.25 – 0.4 seg, el espesor de esta unidad es muy variable, ya que depende del grado de fracturamiento de la roca original, de la madurez del modelado geomorfológico y de la pendiente de la ladera, entre otros factores, en general se caracteriza por la presencia superficial de suelos duros con espesores menores a 30 m. Pueden presentarse 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 subterránea o superficial, los efectos relacionados con actividad antrópica y la ocurrencia de sismos intensos.

MICROZONA 3: Piedemonte

Esta zona corresponde a los depósitos de piedemonte localizados en el sector occidental de los abanicos de Cañaveralejo, Cali, Bosque y Menga, que de acuerdo con los análisis bidimensionales, comprende una franja de 400 m en promedio a partir del contacto rocoso hacia la zona de abanicos, en donde se presentan amplificaciones por cambios topográficos en la geometría de la cuenca. Conformada por los abanicos de las quebradas que se encuentran entre los barrios Cristales hasta Meléndez, cuya característica común es que sus cuencas son pequeñas y están conformadas por rocas sedimentarias, lo cual infiere que los depósitos de piedemonte formados guarden cierta similitud. Los periodos fundamentales de vibración del perfil estratigráfico están entre 0.6 – 1.20 seg con un valor representativo de 0.95 segundos. Presenta un espesor aproximado de 300 m al terciario y 1.0 km al basamento rocoso hacia la zona del Velódromo. En general se caracteriza por la presencia de suelos con espesores menores a 100 m.

MICROZONA 4A: Abanico medio de Cali

Esta zona corresponde al Abanico Medio del Río Cali, el cual abarca la zona central de la ciudad. Esta zona se caracteriza por la presencia de una capa superficial de arcillas limosas, que en cercanía del río Cali no es mayor a 5 m, llegando a espesores de 10 y 15 m hacia los costados. Este estrato suprayace una serie de intercalaciones de materiales gravosos de varios metros de espesor compuesto por grandes cantos y bloques, en su mayoría subredondeados, con capas de arcillas de 10 m de espesor en promedio. Los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico varían entre 1.0 – 1.3 seg, con un valor promedio de 1.1 seg. Presenta un espesor aproximado de 400 m al terciario y 1.2 km al basamento rocoso hacia la zona del Colegio Antonio J. Camacho. En general se caracteriza por la presencia de suelos con espesores entre 50 a 300 m.

MICROZONA 4B: Abanico distal de Cali y Menga

Esta zona corresponde al Abanico Distal del Río Cali y al Abanico del Río Menga, los cuales abarcan la zona norte y centro occidental de la ciudad. La zona distal del Abanico



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

del Río Cali se caracteriza por la presencia de una capa superficial de arcillas limosas con un espesor entre 10 y 15 m, que suprayace una serie de intercalaciones de materiales gravosos de varios metros de espesor compuesto por grandes cantos y bloques, en su mayoría subredondeados, con capas de arcillas de 10 m de espesor en promedio, a partir de los 30 a 35 m de profundidad se encuentran materiales que pueden llegar a correlacionar con depósitos antiguos de la llanura aluvial; el perfil estratigráfico presenta periodos de vibración fundamentales entre 1.4 – 2.0 seg con un valor promedio de 1.7 seg, con un espesor aproximado de 600 m al terciario y 1.7 km al basamento rocoso hacia la zona del Colegio INEM. El Abanico de la quebrada Menga está conformado principalmente por materiales provenientes de rocas sedimentarias y volcánicas que están presentes en las cuencas tributarias, el perfil se compone de la secuencia de capas de materiales predominantemente arcillosos y limosos cuya consistencia va aumentando en profundidad; a los 50 metros de profundidad se encuentran estratos de limo verdoso muy duro con intercalaciones de capas orgánicas, los materiales arcillosos presentan un potencial de expansión considerable y los materiales se encuentran sobre consolidados hasta los 30 m; los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico varían entre 1.0 – 1.5 seg, con un valor promedio de 1.25 seg, presenta un espesor aproximado de 500 m al terciario y 1.0 km al basamento rocoso hacia la zona de la Calle 70 con Avenida 3 Norte. En general se caracteriza por la presencia de suelos con espesores entre 300 a 900 m.

MICROZONA 4C: Abanico de Cañaveralejo

Esta zona corresponde al Abanico del Río Cañaveralejo localizado al sur del abanico medio del Río Cali. Los materiales de esta unidad se caracterizan por la presencia predominante de materiales arcillosos y limosos de varios metros de espesor con intercalaciones de capas de material orgánico de hasta un metro de espesor, esporádicamente se encuentran lentes de arena fina y algunas gravas, pero en general el perfil hasta los cien metros de profundidad se caracteriza por la secuencia de varios eventos de sedimentación de materiales finos alcanzando la formación de capas de materiales orgánicos compuestos principalmente de madera y hojas consolidadas. Los materiales superficiales presentan altos esfuerzos de pre consolidación hasta los 40 m de profundidad. Los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico están entre 1.5 – 2.0 seg con un promedio de 1.8 seg. Presenta un espesor aproximado de 600 m al terciario y 1.2 km al basamento rocoso hacia la zona del Centro comercial Palmetto Plaza. En general se caracteriza por la presencia de suelos con espesores entre 400 a 700m.

MICROZONA 4D: Abanico de Meléndez y Lili

Esta zona corresponde al Abanico del Río Meléndez y Lili localizada al sur de la ciudad, caracterizada por la presencia de una capa superficial de materiales limosos de consistencia dura de unos 10 m de espesor suprayaciendo a estratos granulares con cantos, gravas y bloques de rocas diabásicas de formas angulares a subredondeadas, en matriz areno-arcillosa con intercalaciones de materiales finos predominantemente arcillas duras. Los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico están entre 0.5 – 1.3 seg con un promedio de 1.0 seg, presentando un espesor aproximado entre 100 y 200 m al terciario y de 600 m al basamento rocoso. En general se caracteriza por la presencia de suelos con espesores entre 100 a 400 m.



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

411.0.20.0158
(17/08/2018)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

MICROZONA 4E: Abanico de Pance

Esta zona corresponde al Abanico del Río Pance localizada al sur de la ciudad. Se caracteriza por la presencia de una pequeña capa de materiales limosos no mayor a 4 m de espesor suprayaciendo a un estrato muy duro compuestos de gravas y cantos medianamente compactos, matriz soportados. Los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico varían entre 0.5 – 1.0 seg, con un periodo promedio de 0.8 seg. Presenta un espesor aproximado de 200 m al terciario y 700 m al basamento rocoso en la parte media del abanico. En general se caracteriza por la presencia de suelos con espesores entre 100 a 800m.

MICROZONA 5: Transición Abanicos – Llanura

Esta zona corresponde a la transición entre los Abanicos Aluviales y la Llanura Aluvial, localizándose de norte a sur en forma de corredor. Se caracteriza por la presencia superficial de materiales finos, con altos esfuerzos de pre consolidación, compuestos por arcillas y limos suprayaciendo a estratos gravosos con matrices arcillosas predominantemente, que se extienden entre los 15 y 20 m de profundidad, desde donde empieza a aparecer el perfil típico de la llanura aluvial que se mezcla con los materiales del abanico. Al igual que en la llanura aluvial se encuentran estratos de limo verdoso muy duro con intercalaciones de material orgánico cerca de los 50 m de profundidad. Los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico varían entre 1.4 – 2.0 seg con un promedio de 1.75 seg. Presenta una fuerte variación en su espesor que va desde los 600 m hasta los 1000 m al terciario y desde los 1.2 km a los 2.0 km al basamento rocoso. En general se caracteriza por la presencia de suelos con espesores entre 800 y 1000 m.

MICROZONA 6: Llanura Aluvial

Esta zona corresponde a la Llanura Aluvial del río Cauca, localizada en el sector oriental de la ciudad. Esta zona se localiza en el sector oriental de la ciudad, conformada por depósitos antiguos del río Cauca, dejados a lo largo de la evolución y divagación del cauce, se caracteriza por la presencia de una capa de materiales limo arcillosos de un espesor entre 5 y 10 m sobre consolidados, suprayaciendo al depósito de arenas finas normalmente consolidado de compacidad suelta a medianamente compacta que en profundidad va aumentando su tamaño hasta gravas finas y medianamente compactas, hacia los 50 m de profundidad se llegó a encontrar estratos de limo verdoso de consistencia muy dura mezclados con capas de material orgánico. Los periodos de vibración fundamentales del perfil estratigráfico varían entre 1.4 – 1.75 seg, y en sectores como Navarro y al Norte de Cali llegan a ser de hasta 2.0 seg, con un valor promedio de 1.75 seg. El espesor aproximado del depósito está entre 800 y 1400 m al terciario y entre 1.6 a 2.2 km al basamento rocoso. Esta zona se caracteriza por presentar un relieve suave y deprimido, con redes de drenaje que reflejan la posición de líneas antiguas de drenaje. En general se caracteriza por la presencia de suelos con espesores entre 1000 y 1700 m.

[Firma manuscrita]



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

MICROZONA DE RESPUESTA SÍSMICA	Unidad Geotécnica	Espesor del Depósito (m)	Periodo Elástico (S)	Unidad Geológica Superficial
1 - Cerros	Roca y material intermedio volcánico	n. a.	0.1 - 0.2	Roca Ignea (Rv) y Material Intermedio Volcánico (Iv)
	Roca y material intermedio sedimentario	n. a.	0.15 - 0.25	Roca Sedimentaria (Rs) y Material Intermedio Sedimentario (Is)
2 - Flujos y Suelo Residual	Flujo Terrón Colorado	n. a.	0.25 - 0.5	Suelos Fluvio-torrenciales (Sft)
	Flujo Alto Nápoles	n. a.	0.25 - 0.5	Suelos Fluvio-torrenciales (Sft)
	Flujo Cañas Gordas	n. a.	0.25 - 0.75	Suelos Fluvio-arcillosos (Sfa)
	Suelo Residual	5 - 20	0.15 - 0.25	Suelo Residual de la Formación Volcánica (Sv)
3 - Piedemonte	Depósitos de Piedemonte	200 - 500	0.75 - 1.25	Abanicos Aluviales (Sal2)
4A - Abanico Medio de Cali	Abanico Medio de Cali	50 - 300	0.75 - 1.25	Abanicos Aluviales (Sal2)
4B - Abanico Distal de Cali y Menga	Abanico de Menga y Bosque	300 - 500	1.0 - 1.5	Abanicos Aluviales (Sal2)
	Abanico Distal de Cali	300 - 900	1.25 - 1.75	Abanicos Aluviales (Sal2)
4C - Abanico de Cañavalejo	Abanico de Cañavalejo	400 - 700	1.5 - 2.0	Abanicos Aluviales (Sal2)
4D - Abanico de Meléndez y Lili	Abanico de Meléndez y Lili	100 - 400	0.75 - 1.25	Abanicos Aluviales (Sal2)
4E - Abanico de Pance	Abanico de Pance	100 - 800	0.75 - 1.25	Abanicos Aluviales (Sal2)
5 - Transición Abanicos - Llanura	Transición Abanicos - Llanura	800 - 1000	1.25 - 1.75	Llanura Aluvial del Rio Cauca (Sal1) y Abanicos Aluviales (Sal2)
6 - Llanura aluvial	Llanura aluvial	1000 - 1700	1.25 - 2.0	Llanura Aluvial del Rio Cauca (Sal1), Depósitos de Pantanos Aluviales (Sal4), Zonas Desecadas y Rellenos de Cauces (Sal5), Cauces o Meandros abandonados (Sal3) y Barras Puntuales (Sal6)
	Cauces activos y terrazas	.	.	Depósitos Aluviales Activos y Terrazas (Sal7)
	Depósitos de Coluvión	.	.	Suelos Coluviales (Sco)
	Depósitos Antrópicos	.	.	Flujos de Escombros (Sfe), Escombros de Construcción (Sac) y Estériles de Minería (Sam)

* Según localización y tipo.

Tabla 1. Características generales de las microzonas de respuesta sísmica (Fuente: INGEOMINAS & DAGMA, 2005).

ARTÍCULO TERCERO: Las zonas descritas en el Artículo Segundo se visualizan en el Mapa 2, elaborado con base en el Mapa MZSC-RS2 del Estudio de Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Santiago de Cali (INGEOMINAS & DAGMA, 2005).

El modo de consulta oficial de esta cobertura geográfica, cuya proyección corresponde al sistema de coordenadas Magna Sirgas, será por medio del GeoVisor de la IDESC (Infraestructura de Datos Espaciales de Santiago de Cali) que opera el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, el cual puede accederse a través de la red mundial en la dirección <http://idesc.cali.gov.co/geovisor.php>. Dicha consulta se realizará por dirección o coordenadas planas. El sistema le reportará al usuario la microzona donde se localiza el sitio de interés.

Avian



ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

411.0.20.0158
(Marzo 18)

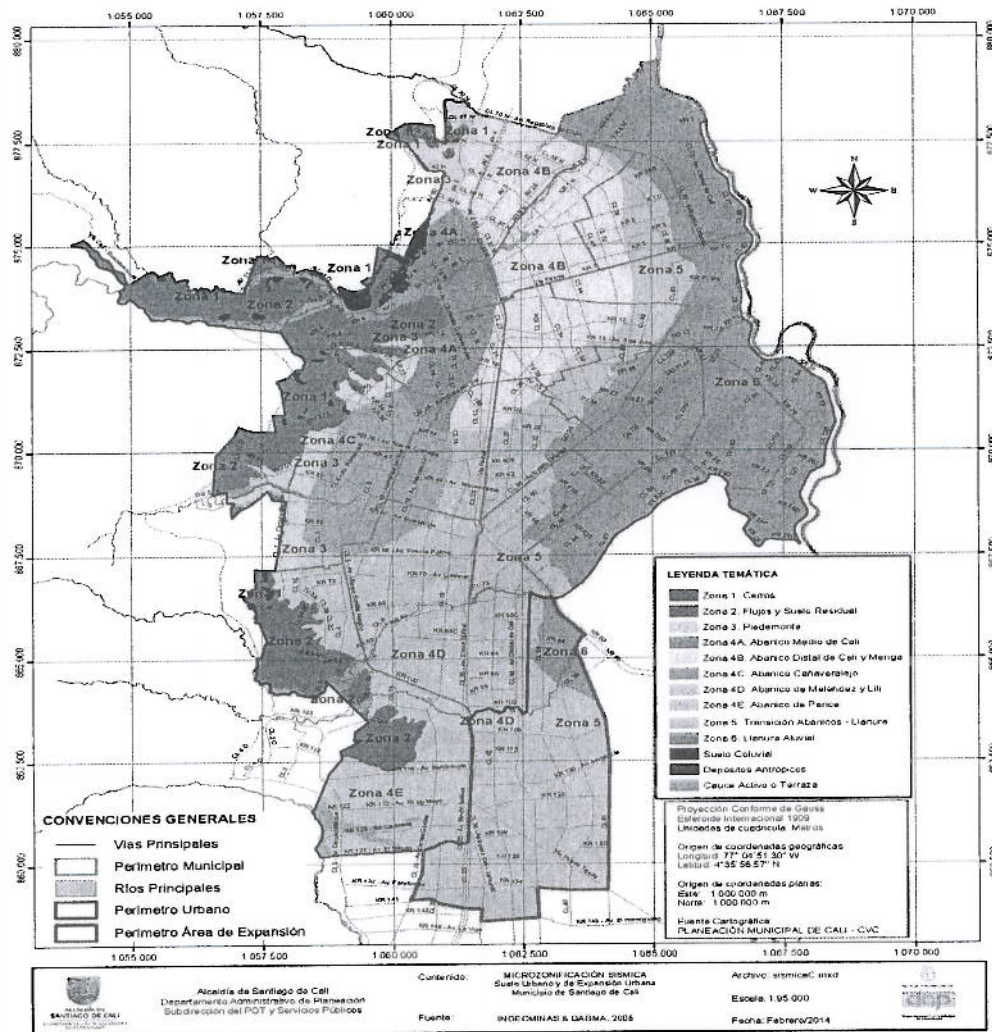
DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

ARTÍCULO CUARTO: De conformidad con el Reglamento NSR-10, las nuevas construcciones y edificaciones existentes de cualquier índole que sean ampliadas, adecuadas o modificadas en forma tal que conlleven intervención estructural o que sean objeto de rehabilitación sísmica, deberán diseñarse y construirse dependiendo de la zona en la cual se encuentren según el Mapa de Microzonificación Sísmica adoptado a través de los artículos anteriores, acogiendo los coeficientes y curvas de diseño de edificaciones relacionados en la **Tabla 2**, excepto aquellas de que trata el Título E, las cuales se diseñarán de acuerdo con lo dispuesto en dicho Reglamento NSR-10.

Cuando se trate de edificaciones que sean objeto del procedimiento de seguridad limitada según el Capítulo A.10 del Reglamento NSR-10, se acogen los coeficientes y curvas de seguridad limitada para edificaciones relacionado en la **Tabla 3**.

Cuando se trate de edificaciones cubiertas por los requisitos de umbral de daño según el Capítulo A.12 del Reglamento NSR-10, se acogen los coeficientes y curvas de umbral de daño para edificaciones relacionado en la **Tabla 4**.



Mapa 2. Microzonificación Sísmica de Cali (Fuente: INGEOMINAS & DAGMA, 2005).

Handwritten signature or mark.



ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

411.0.20.0158
(17/2018)

DE 2014

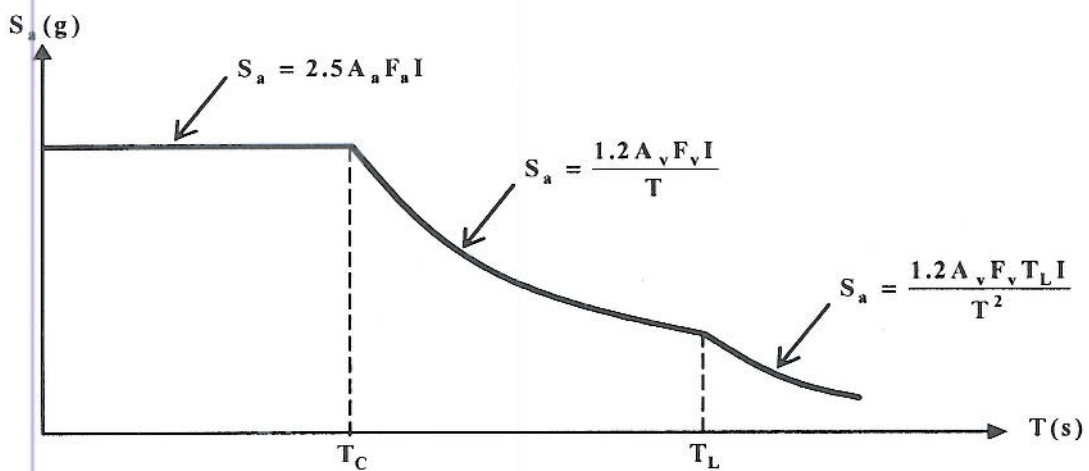
“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

Microzona	$A_a = 0.25$		$A_v = 0.25$		
	T_C	F_a	T_L	F_v	
1	0.55	0.86	3.00	0.99	
2	0.45	1.20	3.00	1.13	
3	1.05	1.36	2.00	2.98	
4a	0.75	1.20	2.00	1.88	
4b	T_C	0.70	1.04	2.50	1.52
	T_L	1.60	0.80	2.50	2.67
4c	T_C	0.45	1.60	2.00	1.50
	T_L	1.50	1.04	2.10	3.25
4d	1.20	0.99	2.00	2.48	
4e	0.95	0.91	3.00	1.81	
5	T_C	0.60	1.12	2.50	1.40
	T_L	1.35	0.83	2.50	2.34
6	1.15	1.09	2.50	2.61	

Tabla 2. Coeficientes y curvas de diseño para edificaciones armonizadas con el Reglamento NSR-10.

Nota 1 - Para efecto de la aplicación de los diferentes parámetros matemáticos en los espectros de diseño (Tabla 2) se debe utilizar la siguiente nomenclatura:

Curva de diseño para un coeficiente de amortiguamiento (ξ) de 5% del crítico





ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

Parámetros de diseño

A_a = Aceleración horizontal pico efectiva de diseño. $A_a = 0.25 g$

A_v = Aceleración que representa la velocidad horizontal pico efectiva de diseño. $A_v = 0.25 g$

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 para $\xi = 5\%$

F_v = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios para $\xi = 5\%$

I = Coeficiente de importancia

S_a = Aceleración espectral (g)

T = Período de vibración (s)

T_C = Período corto (s) (Espectro de periodo corto)

T_L = Período largo (s) (Espectro de periodo largo)

Microzona	$A_e = 0.15$				
	T_C	F_a	T_L	F_v	
1	0.55	0.86	3.00	0.99	
2	0.45	1.20	3.00	1.13	
3	1.05	1.36	2.00	2.98	
4a	0.75	1.20	2.00	1.88	
4b	T_C	0.70	1.04	2.50	1.52
	T_L	1.60	0.80	2.50	2.67
4c	T_C	0.45	1.60	2.00	1.50
	T_L	1.50	1.04	2.10	3.25
4d	1.20	0.99	2.00	2.48	
4e	0.95	0.91	3.00	1.81	
5	T_C	0.60	1.12	2.50	1.40
	T_L	1.35	0.83	2.50	2.34
6	1.15	1.09	2.50	2.61	

Tabla 3. Coeficientes y curvas de seguridad limitada para edificaciones, armonizadas con el Reglamento NSR-10.

Nota 2 - Para efecto de la aplicación de los diferentes parámetros matemáticos en los espectros de seguridad limitada (Tabla 3) se debe utilizar la siguiente nomenclatura:



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

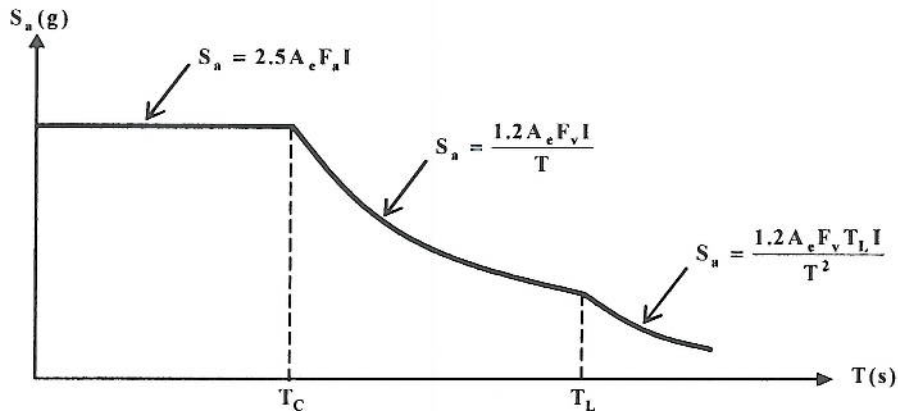
DECRETO No.

411.0.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

Curva de diseño de seguridad limitada un coeficiente de amortiguamiento (ξ) de 5% del crítico



Parámetros para seguridad limitada

- A_e = Aceleración horizontal pico efectiva de seguridad limitada. $A_e = 0.15$ 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 para $\xi = 5\%$
- F_v = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios para $\xi = 5\%$
- I = Coeficiente de importancia
- S_a = Aceleración espectral (g)
- T = Período de vibración (s)
- T_C = Período corto (s) (Espectro de periodo corto)
- T_L = Período largo (s) (Espectro de periodo largo)

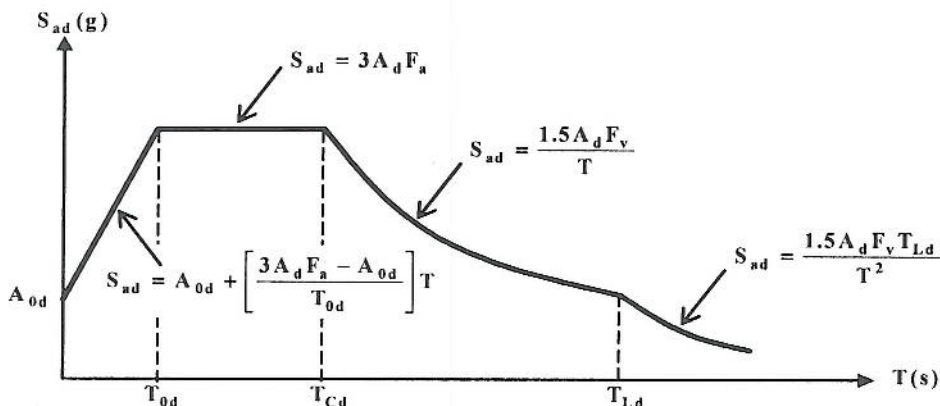
Microzona	$A_d = 0.09$		$T_{0d} = 0.25$	
	F_v	\bar{S}	T_{Cd}	T_{Ld}
1	0.99	1.24	0.62	3.00
2	1.13	1.41	0.70	3.00
3	2.98	3.72	1.86	2.00
4a	1.88	2.35	1.18	2.00
4b	2.67	3.34	1.67	2.50
4c	3.25	4.06	2.03	2.10
4d	2.48	3.10	1.55	2.00
4e	1.81	2.26	1.13	3.00
5	2.34	2.93	1.46	2.50
6	2.61	3.26	1.63	2.50

Tabla 4. Coeficientes y curvas de umbral de daño para edificaciones armonizadas con el Reglamento NSR-10.



“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

Nota 3 - Para efecto de la aplicación de los diferentes parámetros matemáticos en los espectros de umbral de daño (Tabla 4) se debe utilizar la siguiente nomenclatura:



Parámetros para umbral de daño

- A_d = Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño. $A_d = 0.09$ g
- A_{0d} = Aceleración horizontal pico efectiva del terreno para umbral de daño en superficie (g)
- F_a = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos cortos para $\xi = 2\%$
- F_v = Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos intermedios para $\xi = 2\%$
- 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 QUINTO. Con el fin de dar aplicación a las curvas y coeficientes adoptados en el Artículo Cuarto del presente Decreto, se hacen las siguientes aclaraciones y complementaciones al respecto:

- 1) Todas las curvas corresponden a espectros de respuesta elástica, a nivel de la superficie del terreno, las cuales consideran el cinco por ciento (5%) de amortiguamiento estructural respecto al crítico para diseño y seguridad limitada, y del dos por ciento (2%) de amortiguamiento estructural respecto al crítico para umbral de daño.
- 2) A cada microzona en que se ha dividido Santiago de Cali se le ha definido un valor característico de Aceleración Pico del Terreno-PGA (A_0), el cual corresponde a la



ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(A/OCTO 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

aceleración máxima horizontal esperada en la superficie del terreno en dicha zona para la condición de diseño, los cuales se presentan en la **Tabla 5**. Tales valores deberán emplearse en los análisis detallados de estabilidad de taludes, excavaciones, licuación, estructuras de contención, cimentaciones y rellenos antrópicos.

Microzona	A_0
1	0.26
2	0.35
3	0.35
4a	0.33
4b	0.28
4c	0.40
4d	0.28
4e	0.25
5	0.28
6	0.25

Tabla 5. Valores de PGA (A_0) a nivel de superficie de terreno para condición de diseño.

- 3) En aquellos casos en que el Reglamento NSR-10 haga referencia al valor de Aceleración Pico Efectiva para la condición de diseño (A_a), se tomará para Santiago de Cali un valor de $A_a = 0.25g$. Por otro lado, en aquellos casos en que el Reglamento NSR-10 haga referencia al valor de Velocidad Pico Efectiva para la condición de diseño (A_v), se tomará para Santiago de Cali un valor de $A_v = 0.25g$.
- 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) En los límites de las microzonas se establece una franja de 200 m de ancho a cada lado, en la cual debe tomarse, dependiendo del período de vibración de la edificación, la aceleración promedio que resulte de la aplicación de los coeficientes y las curvas correspondientes a las microzonas adyacentes, a menos que se demuestre, por medio de un estudio geotécnico detallado de acuerdo con los requerimientos dados en el Título H del Reglamento NSR-10 y lo estipulado en el Artículo Sexto del presente Decreto, que las características del terreno, materiales y espesor del depósito, corresponde al de una de las zonas adyacentes, en cuyo caso deberán emplearse los coeficientes y las curvas correspondientes a tal microzona.
- 6) En las microzonas donde se presenta doble curva de diseño, el diseñador estructural debe probar que el sistema estructural seleccionado cumple con el corte basal sísmico exigido para cada una de las dos curvas de diseño de manera independiente, y que no se excede la derivada máxima permitida nuevamente para cada uno de los dos espectros de manera independiente.”



ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

7) En las Microzonas Cerros y Flujos y Suelo Residual definidas en el Artículo Segundo del presente Decreto, se deben realizar estudios de estabilidad de taludes y de amenaza por movimientos en masa que incluyan los efectos sísmicos, para lo cual se debe aplicar lo contenido en el Título A y el Título H del Reglamento NSR-10, lo estipulado en el Parágrafo 1 del Artículo 329 del Acuerdo 69 de 2000 (POT) y las normas que los reglamenten, los modifiquen, adicionen o reemplacen.

8) En las Microzonas Llanura Aluvial y Transición Abanicos-Llanura definidas en el Artículo Segundo del presente Decreto, se deben evaluar de forma detallada el potencial de licuación y el diseño de la cimentación debe considerar el resultado de dicha evaluación. Para esto se deberá seguir los procedimientos empleados en el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago (Informe No. 5-2: Análisis y modelación de la respuesta sísmica local del subsuelo, INGEOMINAS & DAGMA, 2005), u otros métodos recientemente desarrollados y publicados en revistas especializadas en el tema posteriores a los utilizados en dicho estudio, incluyendo las medidas correctivas del caso. Igual evaluación debe llevarse a cabo si en los perfiles del subsuelo realizados para el estudio geotécnico detallado, se encuentran suelos susceptibles de licuación, a juicio del responsable de dicho estudio, independientemente de la zona donde se ubiquen.

9) En las áreas Susceptibles a Corrimiento Lateral (cercanas a cauces de Ríos y Canales de la Red Principal de Drenaje) se deben realizar estudios complementarios detallados para la construcción de obras que evalúen este fenómeno, con los respectivos diseños que minimicen los desplazamientos del terreno. Específicamente, se define una franja de afectación de 300 m paralela al jarillón del Río Cauca hacia la ciudad donde es posible que se presente este fenómeno. Para esto se deberán seguir los procedimientos empleados en el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali (Informe No.5-2: Análisis y modelación de la respuesta sísmica local del subsuelo, INGEOMINAS & DAGMA, 2005), u otros métodos recientemente desarrollados y publicados en revistas especializadas en el tema posteriores a los utilizados en dicho estudio, incluyendo las medidas correctivas del caso.

10) En los sitios donde se identifiquen rellenos o depósitos antrópicos de cualquier índole sin un adecuado control en su proceso de compactación con espesores superiores a 3 metros, y en las cuales se decida dejar los rellenos como material de cimentación de las edificaciones, deben aumentarse un 20% los factores de amplificación, F_a y F_v , de la microzona donde se localice la edificación, a menos que se demuestren factores de amplificación diferentes con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el Artículo Séptimo del presente Decreto, los cuales de ninguna manera pueden ser menores a los factores de diseño establecidos para la microzona donde se localice la edificación.

11) Igualmente, en los sitios donde se identifiquen depósitos de ladera (coluviones), deben aumentarse un 20% los factores de amplificación, F_a y F_v , de la microzona donde se localice la edificación, a menos que se demuestren factores de amplificación diferentes con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el Artículo Séptimo del



ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

presente Decreto, los cuales de ninguna manera pueden ser menores a los factores de diseño establecidos para la microzona donde se localice la edificación.

12) Para edificaciones que tengan periodos estructurales de vibración con base rígida mayores que 2.5 segundos, deben realizarse estudios de respuesta sísmica local para determinar la forma de la curva de diseño en ese intervalo de periodos, de acuerdo con lo establecido por el Reglamento NSR-10 y lo contenido en el Artículo Séptimo del presente Decreto.

13) Para los efectos de las limitaciones de uso de los diferentes sistemas estructurales a los que hace referencia el Capítulo A.3 del Reglamento NSR-10, y en general para efectos de aplicación de los requisitos complementarios de la Ley 400 de 1997 no contemplados en el presente Decreto, la Ciudad de Santiago de Cali se considera ubicada en zona de Amenaza Sísmica Alta.

14) Para efectos de los requisitos especiales que deben cumplir las edificaciones de acuerdo con el tipo de perfil de suelo en donde se ubiquen, lo cuales se definen en la sección A.2.4 del Reglamento NSR-10, la microzona Cerros se clasifica como perfil Tipo B, la microzona Flujos y Suelo Residual como perfil Tipo C, las microzonas Piedemonte, Abanico Medio de Cali, Abanico de Meléndez y Lili y Abanico de Pance se clasifican como perfil Tipo D, las microzonas Abanico de Cañaveralejo y Abanico Distal de Cali y Menga se clasifican como perfil Tipo E, y las microzonas Llanura Aluvial y Transición Abanicos-Llanura corresponden a perfiles Tipo F. La obligación de realizar estudios sísmicos particulares para los perfiles Tipo F de que trata la sección A.2.4 del Reglamento NSR-10, queda cubierta con el presente Decreto al adoptar la Microzonificación Sísmica.

15) Cuando dependiendo del tipo de perfil de suelo y el periodo de vibración de la edificación, el Título A del Reglamento NSR-10 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 13) anterior.

16) Se recomienda que, entre el ingeniero estructural y el ingeniero geotecnista responsables del proyecto, verifiquen que el periodo fundamental de la edificación, más o menos un 10%, no coincida con los periodos, fundamental y secundario, calculados para el perfil del subsuelo en el sitio del proyecto, con el fin de evitar problemas de resonancia suelo-estructura.

ARTÍCULO SEXTO. Para efecto de lo estipulado en el Artículo Quinto Numeral 5) del presente Decreto, el estudio geotécnico detallado, además de cumplir con lo dispuesto en el Título H del Reglamento NSR-10, debe basarse en datos que provengan de al menos una perforación con muestreo y ensayos de campo y laboratorio con profundidad mínima de cincuenta (50) metros, o profundidades menores cuando se penetre al menos cinco (5) metros de estrato rocoso y se verifique que no se trata de fragmentos de roca embebidos en suelo no competente.

que



“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

ARTÍCULO SÉPTIMO. Pueden utilizarse curvas de diseño diferentes a las definidas en el Artículo Cuarto de este Decreto, si se demuestra que fueron obtenidas utilizando mejor información proveniente de estudios detallados de respuesta sísmica local, elaborados de acuerdo con lo estipulado en la sección A.2.10 del Reglamento NSR-10 y en el Artículo Octavo del presente Decreto. De esta manera, la curva de diseño obtenida debe corresponder a un coeficiente de amortiguamiento igual al cinco por ciento (5%) del crítico y no podrá de ninguna manera ser menor que la curva de diseño mínima de diseño y sus coeficientes relacionados en la **Tabla 6**.

Microzona	$A_a = 0.25$		$A_v = 0.25$	
	T_C	F_a	T_L	F_v
1	0.55	0.72	3.00	0.83
2	0.40	1.07	3.00	0.89
3	0.85	1.20	2.00	2.13
4a	0.65	1.12	2.00	1.52
4b T_C	0.50	0.96	2.50	1.00
T_L	1.50	0.72	2.50	2.25
4c T_C	0.35	1.44	2.00	1.05
T_L	1.30	0.91	2.10	2.47
4d	1.00	0.91	2.00	1.90
4e	0.80	0.83	3.00	1.39
5 T_C	0.50	1.04	2.50	1.08
T_L	1.20	0.75	2.50	1.88
6	1.10	0.93	2.50	2.13

Tabla 6. Coeficientes y curvas mínimas de diseño para edificaciones, armonizadas con las del Reglamento NSR-10.

Nota 4 - Para la nomenclatura véase la Nota 1.

ARTÍCULO OCTAVO. Los estudios de respuesta sísmica local a los que hacen referencia los Artículos Quinto y Séptimo del presente Decreto, deben realizarse de acuerdo con lo estipulado en la sección A.2.10 del Reglamento NSR-10. Además deberán tener en cuenta lo siguiente:

1) Los análisis de respuesta dinámica deben considerar como mínimo modelos matemáticos unidimensionales, excepto cuando se ubique la edificación dentro de las microzonas Cerros, Flujos y Suelo Residual, y Piedemonte, para las cuales se deben utilizar modelos bidimensionales.

2) Con el fin de tener en cuenta la profundidad del nivel de roca o el espesor de los sedimentos, en los casos en que ésta o éstos superen los 50 metros, se puede consultar el Modelo de Isoprofundidades del Tope del Terciario, el cual estima el espesor de sedimentos y que pertenece al Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali (Informe No.3: Investigaciones Geofísicas, INGEOMINAS & DAGMA, 2005). El modelo de espesor de sedimentos se dispondrá en el GeoVisor de la IDESC referenciado en el Artículo Tercero del presente Decreto.



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

411.D.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

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 con el 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 el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali (Informe No.4: Investigaciones y Zonificación Geotécnica, INGEOMINAS & DAGMA, 2005). Adicionalmente, se podrá utilizar información adecuada avalada por el ingeniero geotecnista responsable del estudio.

4) Se deben utilizar todas y cada una de las señales (acelerogramas) de diseño a nivel de roca y congruentes con el escenario de amenaza sísmica regional en torno a la ciudad, las cuales fueron definidas por el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali (Informe No.1-9: Evaluación de la Amenaza Sísmica Regional, INGEOMINAS & DAGMA, 2005). Las señales se dispondrán en el GeoVisor de la IDESC referenciado en el Artículo Tercero del presente Decreto.

5) La definición de la respuesta uniforme en superficie se deberá calcular como el producto del espectro uniforme de amenaza en roca para Santiago de Cali por la relación espectral promedio, o en su defecto por la función de transferencia promedio. El espectro uniforme de amenaza en roca corresponderá al definido en el Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali (Informe No.5-2: Análisis y modelación de la respuesta sísmica local del subsuelo, INGEOMINAS & DAGMA, 2005). Igualmente, el espectro uniforme de amenaza se dispondrá en el GeoVisor de la IDESC referenciado en el Artículo Tercero del presente Decreto.

PARAGRAFO 1. Una vez los estudios de clasificación sísmica y estudios sísmicos particulares del sitio sean revisados y aprobados por el Curador Urbano, en el marco de sus competencias, y previo el otorgamiento de la correspondiente licencia de construcción, este deberá enviar al Departamento Administrativo de Planeación Municipal una copia de tales estudios, con el fin de recibir posibles observaciones y recomendaciones, así como para que este Departamento pueda recopilar la información necesaria que pueda servir como insumo para actualizar la microzonificación sísmica, conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del presente decreto.

El envío de información por parte del Curador Urbano de que trata el presente párrafo no implica tiempos ni trámites adicionales para la obtención de las licencias urbanísticas correspondientes, en tanto el procedimiento debe realizarse de acuerdo con lo establecido en el Decreto Nacional 1469 de 2010 o norma que lo complemente, modifique o sustituya.

ARTÍCULO NOVENO. Para los aspectos no contemplados en el presente Decreto se seguirán aplicando los requisitos de la Ley 400 de 1997, el reglamento NSR-10, los decretos reglamentarios y demás normas que la desarrollen o complementen.

ARTÍCULO DÉCIMO. El Departamento Administrativo de Planeación Municipal, en coordinación con el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Santiago de Cali, adelantará y recopilarán los estudios técnicos integrales previos a la modificación del presente Decreto, siguiendo los lineamientos que definan la Ley 400 de 1997 y sus

[Firma manuscrita]



ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI

DECRETO No.

4110.20.0158
(Marzo 18)

DE 2014

“POR EL CUAL SE ADOPTA LA MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE SANTIAGO DE CALI Y SE DEFINEN SUS RESPECTIVAS CURVAS Y PARÁMETROS DE DISEÑO ESTRUCTURAL SISMO RESISTENTE.”

decretos reglamentarios. Los motivos para revisar y actualizar el presente Decreto son: la disponibilidad de nueva información proveniente de la Red de Acelerógrafos de Cali (RAC), la aparición de nueva información originada en los estudios detallados adelantados por el Estado o los particulares, y los cambios en la clasificación estructurante del suelo municipal que surjan de revisiones ordinarias o modificaciones excepcionales del Plan de Ordenamiento Territorial.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO. El soporte técnico de los datos y resultados que se adoptan en el presente Decreto, está conformado por los respectivos informes y mapas del Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali elaborado por el INGEOMINAS y el DAGMA en 2005.

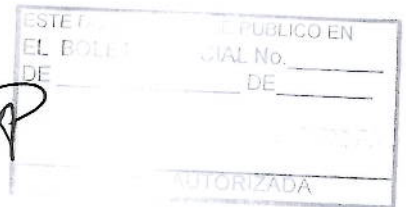
ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO. El presente decreto rige a partir de su expedición y se publicará en el boletín oficial del Municipio Santiago de Cali.

Dado en Santiago de Cali a los 18 () días del mes de MARZO de Dos Mil Catorce (2014).

PUBLÍQUESE, COMUNIQUESE Y CÚMPLASE,



RODRIGO GUERRERO VELASCO
Alcalde Municipal de Santiago de Cali



LEON DARIO ESPINOSA RESTREPO
Director Departamento Administrativo de Planeación Municipal

- Elaboración:
- Servicio Geológico Colombiano – Dirección de Geoamenazas
 - Abog. Alicia Rodríguez Palacio – Profesional Especializada Dirección Jurídica
 - Geo. Andrés Prieto Ramírez - Profesional Universitario Departamento Administrativo de Planeación Municipal
 - Abog. Gloria Alicia Ramos – Profesional Universitaria Secretaría de Gobierno, Convivencia y Seguridad
 - Geo. Marcela Villa G. – Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente
 - Abog. Martha Bolaños - Departamento Administrativo de Planeación Municipal
 - Ing. Armando Vargas - Departamento Administrativo de Planeación Municipal
 - Téc. Wilson Cortés Q. - Departamento Administrativo de Planeación Municipal
- Revisó y aprobó:
- Javier Mauricio Pachón Arenales – Director Dirección Jurídica
 - Rodrigo Zamorano Sanclemente - Coordinador Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres