

# Relocation and Recovery of the Municipal Palace of Acacías: An Integrated Urban Management and Development Project

## Reubicación y Recuperación del Palacio Municipal de Acacías: Un Proyecto Integral de Gestión y Desarrollo Urbano

Karen Daniela Carranza Alfonso<sup>1</sup>, Milton Eduardo Rojas Pacacira<sup>1</sup>, Mitchel Richard Ninco Tiempos<sup>1</sup>, Hebandreyna González García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Corporación Universitaria del Meta, Escuela de Ingeniería. Villavicencio-Meta, Colombia.

### Cite as

Carranza Alfonso KD, Rojas Pacacira ME, Ninco Tiempos MR, González García H. Relocation and Recovery of the Municipal Palace of Acacías: An Integrated Urban Management and Development Project. SAP Land and Architecture. 2025; 4:150. <https://doi.org/10.56294/la2025150>

### Publication History

**Submitted:** 16-04-2024

**Revised:** 31-08-2024

**Accepted:** 03-01-2025

**Published:** 04-01-2025

### ABSTRACT

**Introduction:** the work proposed the recovery and relocation of the Acacías Municipal Palace to its original location in the centre of the municipality. It sought to unify various government offices into a single structure, facilitating citizens' access to public services and promoting administrative efficiency.

**Development:** the centralisation of administrative offices not only favours public management, but also contributes to the economic development of the surrounding area, stimulating local commerce and improving connectivity by public transport. The Municipal Palace is located in the centre of the city centre, ensuring easy access for the inhabitants of Acacías. At the technical level, the structural design was based on knowledge of basic sciences such as physics, mathematics and chemistry, applying more specialised disciplines such as statics, strength of materials and structural analysis. BIM methodology was also used to optimise the design, management and maintenance of the building throughout its life cycle, ensuring efficiency in each phase of the project.

**Conclusion:** the proposed relocation and reconstruction of the Municipal Palace not only restores an architectural symbol, but also improves the relationship between citizens and local authorities. Centralisation facilitates access to services and promotes efficiency in service delivery. In addition, the economic and social impact is positive, reactivating local commerce and improving connectivity. Compliance with national and international construction and safety regulations guarantees the sustainability of the project.

**Keywords:** Municipal Palace; Acacías; Public Management; BIM Methodology; Structural Design.

### RESUMEN

**Introducción:** el trabajo planteó la recuperación y reubicación del Palacio Municipal de Acacías a su ubicación original en el centro del municipio. Se buscó unificar diversas oficinas gubernamentales en una sola estructura, facilitando el acceso de los ciudadanos a los servicios públicos y promoviendo la eficiencia administrativa.

**Desarrollo:** la centralización de las oficinas administrativas no solo favorece la gestión pública, sino que también contribuye al desarrollo económico del área circundante, estimulando el comercio local y mejorando la conectividad mediante transporte público. El Palacio Municipal se ubica en el centro del casco urbano, lo que garantiza fácil acceso a los habitantes de Acacías. A nivel técnico, el diseño estructural se basó en conocimientos de ciencias básicas como física, matemáticas y química, aplicando disciplinas más especializadas como la estática, la resistencia de materiales y el análisis estructural. También se utilizó la metodología BIM para optimizar el diseño, gestión y mantenimiento del edificio a lo largo de su ciclo de vida, asegurando la eficiencia en cada fase del proyecto.

**Conclusión:** la propuesta de reubicación y reconstrucción del Palacio Municipal no solo restaura un símbolo arquitectónico, sino que también mejora la relación entre la ciudadanía y las autoridades locales. La centralización facilita el acceso a los servicios y fomenta la eficiencia en la atención. Además, el impacto económico y social es positivo, al reactivar el comercio local y mejorar la conectividad. El cumplimiento de las normativas de construcción y seguridad, tanto nacionales como internacionales, garantiza la sostenibilidad del proyecto.

**Palabras clave:** Palacio Municipal; Acacías; Gestión pública; Metodología BIM; Diseño Estructural.

## INTRODUCCIÓN

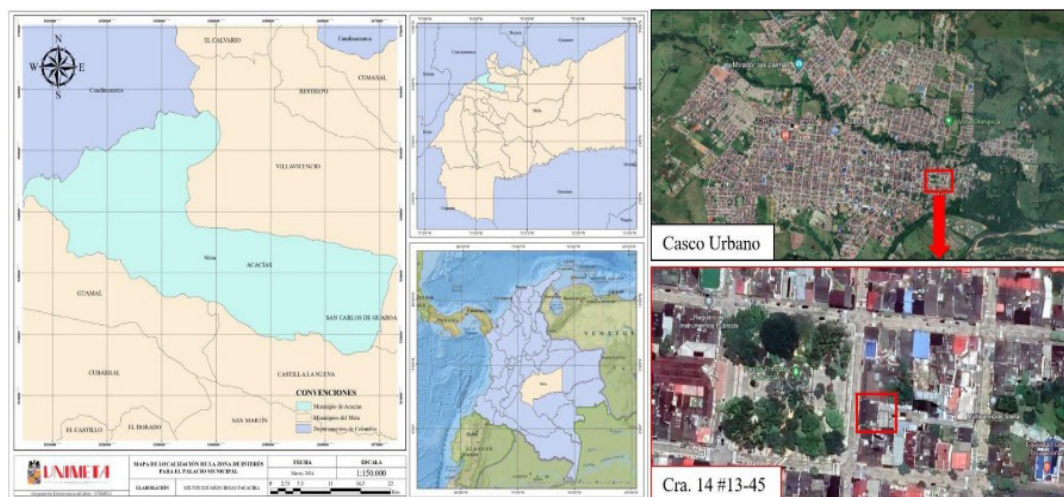
La realización de este trabajo se basó principalmente en recuperar el Palacio Municipal en su ubicación original, reunificando todas las oficinas de: Despacho del alcalde, oficina TIC; secretaria de fomento y desarrollo sostenible; secretaria de planeación y vivienda; secretaria social de educación; cultura y deportes; oficina de contratación; oficina jurídica; secretaria de gobierno; secretaria de salud; oficina de control interno; secretaria administrativa y financiera; secretaria de infraestructura; secretaria privada y servicio público de empleo, tanto las que se vieron forzadas a desplazarse de domicilio, como las que anteriormente ya venían operando en otras direcciones.

Lo que se plantea es una propuesta alternativa para establecer el nuevo Palacio Municipal en la zona central del casco urbano (ubicación original) que proporcione un fácil acceso geográfico a la población. Esta ubicación central facilita el acceso de los ciudadanos a los servicios administrativos promoviendo la inclusión y participación de toda la comunidad. Además, la centralización de las oficinas contribuye a fortalecer el vínculo entre los habitantes y las autoridades locales mejorando la comunicación y la eficiencia en la atención.

La ubicación propuesta puede generar económicamente un aumento en el desarrollo comercial en la zona circundante ya que atrae más comunidad al área central, lo que podría beneficiar a pequeños y medianos negocios. Asimismo, la centralización de la alcaldía optimiza el acceso a través de rutas de transporte público, lo que facilita el desplazamiento de los ciudadanos en especial aquellos que dependen del transporte colectivo.

## DESARROLLO

La zona de interés está localizada en la Cra. 14 #13-45 (Barrio centro), en Acacias un municipio Colombiano ubicado en el departamento del Meta. La ciudad se encuentra a 28km al sur de Villavicencio y a 126km de Bogotá, la capital de Colombia. Su área total abarca 1.169 km<sup>2</sup> y la altitud de la cabecera municipal es de 498 m.s.n.m.



**Figura 1.** Zona Geográfica

**Fuente:** Elaboración propia en ArcGIS y Google Maps.

El primer paso para profundizar en el ámbito estructural es por medio de la comprensión y aprendizaje de las ciencias básicas:<sup>(1,2,3,4,5)</sup> en primer lugar, la física, proporcionando entendimiento de los diferentes fenómenos que nos rodean;<sup>(6,7,8)</sup> las matemáticas,<sup>(9,10)</sup> como herramienta principal en la resolución de problemas por medio de ecuaciones. No obstante, la química también tiene participación en el entendimiento de los materiales,<sup>(11,12,13,14)</sup> determinando si son competentes o no según su composición, y también detectar posibles patologías que puedan presentar.<sup>(15,16,17,18)</sup>

La aplicación de las ciencias básicas ha permitido el surgimiento de otras ciencias y ramas de ella, como la estática,<sup>(19,20)</sup> la cual estudia los cuerpos en reposo y las fuerzas que actúan sobre él, esta ciencia ha permitido la aplicación de las Leyes de Newton: Ley de la Inercia (todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento uniforme a menos que sea sometido a fuerzas externas); Ley de la fuerza (para análisis de cuerpos en equilibrio, es decir que permanecen estáticos pese a estar sujetos a varias fuerzas externas que se anulan entre sí); Ley de acción y reacción (por cada acción se genera una reacción de la misma magnitud, pero en sentido opuesto). La estática ha sido fundamental para la determinación de las reacciones en apoyos, análisis de armaduras sometidas a fuerzas axiales.<sup>(21,22,23,24,25,26,27)</sup>

Donde termina la estática, comienza el estudio otras ramas más especializadas en el ámbito estructural como resistencia de materiales convencionales y análisis estructural,<sup>(27,28,29,30)</sup> en donde se destaca la ley Hooke (la deformación unitaria de un material es directamente proporcional a la tensión aplicada dentro del rango elástico del material; ecuaciones de equilibrio (producto de las leyes de Newton) que establece que para lograr el equilibrio estático, la sumatoria de fuerzas en “x”, “y” y de momentos deben ser iguales a cero.<sup>(31,32)</sup>

Una vez entendida toda la temática de momentos, cortantes, fuerzas axiales, deformaciones, solicitaciones, etc., se procedió a aplicarlos para el diseño de los diferentes elementos que componen la estructura a diseñar (vigas, columnas, placas de entrepiso,

cimentación, etc.), todo esto sumado al criterio que debe poseer el diseñador para verificar que dichos diseños cumplan la normatividad vigente (NSR-10 para Colombia), misma que establece lineamientos y aporta métodos para diseño de elementos estructurales.<sup>(33,34,35,36)</sup>

Es una distribución de elementos estructurales verticales (columnas o pilares) y horizontales (vigas) conectados de una forma rígida (formando marcos o pórticos) que tiene la capacidad de resistir cargas por flexión y cortante.<sup>(37,38)</sup> Esta rigidez estructural es capaz de resistir deformaciones y desplazamientos asegurando la estabilidad y seguridad de la estructura [L1].<sup>(39,40,41)</sup>

## BIM

Representa una metodología de trabajo que permite la creación y gestión de información a lo largo de todo el ciclo de un proyecto de construcción. Mediante modelos tridimensionales es posible obtener información detallada sobre cada elemento que compone la estructura, la cual es fundamental para la eficiencia del diseño.

### *Comportamiento estructural*

Es el estudio y entendimiento de cómo las estructuras reaccionan bajo las condiciones de carga y ambiente a las que están expuestas. Este análisis es fundamental para garantizar que la estructura cumpla con las condiciones de durabilidad, resistencia y seguridad.

### *Diseño Arquitectónico*

Comprende todo el proceso de creación, diseño y planificación de una edificación, desde su inicio hasta su finalización. Este abarca los espacios, formas, materiales y estilos que conforman la estructura.

Tabla 1. Marco legal

| Norma                                                                | Categoría     | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACI (American Concrete Institute) [L1]                               | Internacional | “Establece estándares internacionales para el diseño, construcción y evaluación de estructuras de concreto; proporciona orientación técnica detallada sobre aspectos de diseño de elementos de concreto armado.” [L1]                                                                                                                                                                                                                         |
| Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente - NSR-10 [L2] | Nacional      | Establece en el capítulo A.1.2.2 el objeto, el cual es “Reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos” [L2]                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ley 1523 de 2012 [L3]                                                | Nacional      | Describe el concepto de gestión del Riesgo de Desastres como: un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, programas, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. [L3] |

## CONCLUSIONES

La propuesta de reubicación y reconstrucción del Palacio Municipal de Acacías no solo busca restaurar una edificación simbólica en su lugar original, sino que también representa una estrategia integral para mejorar la gestión pública, fortalecer el vínculo entre la ciudadanía y sus instituciones, y dinamizar el desarrollo urbano y económico del centro municipal. La centralización de las distintas secretarías y oficinas en una sola estructura facilita el acceso de la población a los servicios administrativos, fomenta la eficiencia en la atención y mejora la articulación entre las dependencias. Esta visión se complementa con una base técnica sólida, fundamentada en el conocimiento estructural y arquitectónico, que parte del dominio de las ciencias básicas y avanza hacia disciplinas aplicadas como la estática, el análisis estructural y el diseño sísmico según la normativa vigente (NSR-10). La integración de metodologías modernas como BIM también permite optimizar la planificación, documentación y mantenimiento de la edificación a lo largo de su ciclo de vida. Asimismo, se reconoce el impacto positivo que esta intervención puede tener en el entorno urbano, incentivando la reactivación del comercio local y la conectividad mediante transporte público. Finalmente, el cumplimiento del marco normativo internacional y nacional, como el ACI, NSR-10 y la Ley 1523, garantiza que el proyecto se desarrolle bajo estándares de seguridad, sostenibilidad y resiliencia, alineándose con los objetivos de desarrollo urbano responsable y gestión del riesgo de desastres. Esta propuesta representa así una oportunidad estratégica de transformación para la comunidad de Acacías.

## FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Curación de datos:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos,

Hebandreyna González García.

*Análisis formal:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Investigación:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Metodología:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Administración del proyecto:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Recursos:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Software:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Supervisión:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Validación:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Visualización:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Redacción – borrador original:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

*Redacción – revisión y edición:* Karen Daniela Carranza Alfonso, Milton Eduardo Rojas Pacacira, Mitchel Richard Ninco Tiempos, Hebandreyna González García.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Real Academia Española. estructura. Diccionario de la lengua española. 23ª ed. 2024. Disponible en: <https://dle.rae.es/estructura>
2. Beteta C, Goran BL. Análisis estructural comparativo entre los sistemas estructurales de concreto armado aporticado y dual, Lima 2019 [Tesis de Ingeniería Civil]. Lima, Perú: Univ. César Vallejo; 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54075>
3. Sistema de Información Turística de Boyacá. Palacio Municipal. Disponible en: <https://situr.boyaca.gov.co/attractivo-turistico/palacio-municipal/>
4. Vázquez AJT. El levantamiento topográfico: Uso del GPS. Revista de Ciencias Aplicadas y Tecnología. 2018;2(1):15-20. Disponible en: <https://acortar.link/3aC48e>
5. González Márquez RJ. Introducción a la metodología BIM. ResearchGate. 2016. Disponible en: <https://acortar.link/xnRMNq>
6. Autodesk. Revit. Disponible en: <https://www.autodesk.com/latam/products/revit/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>
7. Caro AY. El Diseño Estructural: Un Enfoque desde la Docencia Universitaria. Revista Universitaria de Mendoza. 2020;2(1):45-58. Disponible en: <https://www.um.edu.ar/ojs2019/index.php/RUM/article/view/107>
8. Oliveira AFM de. Estabilidad Estructural. 1ª ed. Madrid, España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha; 2020. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=h9luJWy6Ed8C>
9. Hernández Pérez JA. Análisis de la estabilidad de estructuras. Revista de Investigación de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2021;3(1):1-10. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/download/2361/2363?i>
10. López S. Análisis de estructuras. Barcelona, España: UPCommons, Universitat Politècnica de Catalunya; 2020. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/332096>
11. López JA, López AR. Guía de Estudio para el Diseño de Estructuras de Concreto. Barcelona, España: UPCommons, Universitat Politècnica de Catalunya; 2017. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/93463>
12. Macchia JL. Computos, costos y presupuestos. Nobuko; 2021. Disponible en: <https://goo.su/2JYk9>
13. Periódico EL TIEMPO. En esto quedará el salario integral con el reajuste del salario mínimo: estas son las cuentas. 2024.



Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/finanzas-personales/en-esto-quedara-el-salario-integral-con-el-reajuste-del-salario-minimo-estas-son-las-cuentas-3413031>

14. Fernández JC. Estructuras de Concreto Reforzado. Dialnet. 2023;1(2):1-12. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3113707>

15. Gracia FJ, et al. Concepto De Ingeniería Del Software. Universidad de Salamanca; 2021. Disponible en: <https://repositorio.grial.eu/server/api/core/bitstreams/0fe3b020-e473-46bc-b504-c3f5d89fba97/content>

16. CSIEspaña. ETABS: Software para análisis y diseño estructural. Disponible en: <https://www.csiespana.com/software/5/etabs>

17. Aguilar R, Gonzales A. Evaluación rápida de la deriva máxima de piso en edificios sin muros de corte. 2020. Disponible en: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0376-723x2006000200003](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0376-723x2006000200003)

18. Giraldo H. ¿Como Se Predimensiona Una Estructura? 2021. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/22583/1179-7177-1-PB.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

19. Cuesta LY, Hernán PM. Análisis de precios unitarios de una obra civil. 2022. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/7f89a056-ccac-4028-9866-526a53e862a9>

20. Alderliesten R. 2.2: Combinaciones de carga para diseño estructural. En: Introducción a las Estructuras y Materiales Aeroespaciales. LibreTexts Español. Disponible en: <https://goo.su/U0NqCRA>

21. Cruzado JH. ¿Qué es el factor de seguridad? 2023. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-el-factor-de-seguridad-jens-hans-longa-cruzado/>

22. Alcaldía de Acacias. Sede Electrónica Alcaldía de Acacias: Conoce nuestro municipio. 2024. Disponible en: <https://www.acacias.gov.co/>

23. Alcaldía municipal de Acacias. Reseña histórica del municipio de Acacias. oficina de archivo municipal; 2022.

24. Moreno J. Alcaldía de Acacias quemada en asonada. Cerrada la vía al llano. Periódico Del Meta. 2021. Disponible en: <https://acortar.link/Zgi6CZ>

25. Alcaldía municipal de Acacias. Proceso sistema integrado de gestión: Plan de emergencias. Biblioteca municipal; 2016.

26. Tejada JC. Comparación estructural y económica de un sistema de muros de concreto armado y un sistema de pórticos de concreto armado arriostrados con perfiles de acero [tesis de grado]. 2019. Disponible en: <https://acortar.link/kwcs6b>

27. Aguilar GM. Historia de la construcción: edificaciones mesoamericanas y obras de arquitectura del siglo XVI al XIX. 2023. Disponible en: <https://acortar.link/eY8ST8>

28. López JS. Método Tiempo Historia en Edificaciones Aporticadas de la Provincia de Huancayo [tesis de grado]. 2018. Disponible en: <https://acortar.link/IZ0NN5>

29. Barrantes RA. Software ETABS y su influencia en el aprendizaje de análisis estructural en estudiantes de ingeniería civil de la Universidad “César Vallejo” filial Lima – Norte [tesis de grado]. 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/15030>

30. Mejía W, Orozco J. Optimización en el diseño estructural de pórticos de concreto usando SAP2000. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada. 2019;1(33). Disponible en: <https://acortar.link/JmxUCE>

31. Computers and Structures Inc. ETABS: General Information. 2024. Disponible en: <https://www.csiespana.com/software/5/etabs>

32. Venegas DJ. Análisis estructural con aisladores sísmicos para edificio destinado para la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo usando modelo BIM, Moche - Trujillo - La Libertad [tesis de grado]. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52304>

33. Carvajal NA. Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción [tesis de grado]. 2018. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168599>

34. Jaimes Durand RA. La redundancia estructural en el diseño sismorresistente de pórticos de concreto armado, Lima 2018 [Tesis de Ingeniería Civil]. Lima, Perú: Univ. César Vallejo; 2018. Disponible en: <https://acortar.link/bmIoA6>
35. Flórez JA. La arquitectura en Colombia en varios tiempos. Credencial Historia. 2019;(334):1-5. Disponible en: <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-334/la-arquitectura-en-colombia-en-varios-tiempos>
36. Beer F. Mecánica Vectorial para Ingenieros. México: The McGraw-Hill Companies Inc; 2015.
37. Kassimali A. Análisis Estructural. Massachusetts, USA: Cengage Learning; 2015.
38. Sampieri R, Mendoza C. Metodología de la Investigación: Las rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. México: The McGraw-Hill Companies Inc; 2018.
39. American Concrete Institute. Requisitos del Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S14). 2015.
40. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá, Colombia; 2010.
41. Ley 1523 del 24 de abril de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República de Colombia.