

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

EL DIRECTOR GENERAL DEL INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO - IDIGER

En ejercicio de sus facultades legales, en especial las conferidas en el numeral 11 del artículo 7° del Decreto Distrital 173 de 2014, las disposiciones contenidas en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y,

CONSIDERANDO:

Que el artículo 1 de la Constitución Política de Colombia establece que las entidades territoriales son autónomas para la gestión de sus intereses, en consecuencia, como parte del núcleo esencial de la autonomía territorial, tienen la potestad de ejercer las competencias que les corresponden, expidiendo para el efecto regulaciones sobre los asuntos particulares de su competencia, dentro de los parámetros que señale la ley.

Que el segundo inciso del artículo 2 superior, preceptúa que *"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 el artículo 51 ídem, prescribe que *"Todos los colombianos tienen derecho a la vivienda digna. El Estado fijará las condiciones necesarias para hacer efectivo este derecho y promoverá planes de vivienda de interés social, sistemas adecuados de financiación a largo plazo y formas asociativas de ejecución de estos programas de vivienda"*.

Que el artículo 79 de la misma Carta política, establece que *"Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La Ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines"*.

Que de conformidad con lo establecido en el artículo 209 ídem, la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Que el artículo 287 Constitucional, señala que las entidades territoriales son autónomas para la gestión de sus intereses dentro de los límites de la Constitución y la Ley y, en consecuencia, tienen derecho a ejercer las competencias que les correspondan.

Que el artículo 289 ibídem, dispone que las entidades territoriales gozan de autonomía para la gestión de sus intereses, en virtud de la misma tienen el derecho de ejercer las competencias que les correspondan en servicio del interés general y se desarrollan con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 311 constitucional, le corresponde a los municipios y distritos, ordenar el desarrollo de su territorio, así como prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes.

Que la Ley 9 de 1989, *"Por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones"*, en su artículo 56, (inciso modificado por el art. 5, Ley 2 de 1991), preceptúa que es deber de los municipios a través de sus alcaldes, prevenir y mitigar el riesgo de desastre en su jurisdicción por lo que las administraciones municipales y distritales son las que de manera principal y directa tienen la responsabilidad de garantizar la seguridad de los habitantes ante peligros de origen natural o antrópico, de donde se deriva para éstas la obligatoriedad de levantar y mantener actualizado el inventario de las zonas que presenten amenazas y riesgos para la localización de asentamientos humanos.

Que el artículo 10 de la Ley 388 de 1997, modificado por el artículo 32 de la Ley 2294 de 2023, en relación con las determinantes ambientales de primer nivel establece:

"ARTÍCULO 10. DETERMINANTES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y SU ORDEN DE PREVALENCIA. En la elaboración y adopción de sus planes de ordenamiento territorial, los municipios y distritos deberán tener en cuenta las siguientes determinantes, que constituyen normas de superior jerarquía en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las leyes. Nivel 1. Las determinantes relacionadas con la conservación, la protección del ambiente y los ecosistemas, el ciclo del agua, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos de desastres, la gestión del cambio climático y la soberanía alimentaria...d) Las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos de desastres, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales, y las relacionadas con la gestión del cambio climático(...)."

Que la Ley 388 de 1997, en su artículo 36 (modificado por el 28 de la Ley 2079 de 2021), establece que "(...) son actuaciones urbanísticas la parcelación, urbanización y construcción de inmuebles. Cada una de estas actuaciones comprenden procedimientos de gestión y formas de ejecución con base en las decisiones administrativas contenidas en la acción urbanística, de acuerdo con los contenidos y criterios de prevalencia establecidos en los artículos 13, 15, 16 y 17 y demás disposiciones de la presente ley...".

Que la Ley 472 de 1998, "Por la cual se desarrolla el artículo 88 de la Constitución Política de Colombia en relación con el ejercicio de las acciones populares y de grupo y se dictan otras disposiciones", en el literal I del artículo 4°, consagra el derecho colectivo a la seguridad y prevención de desastres previsibles técnicamente.

Que la Ley 1523 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", en su artículo 1° define la gestión del riesgo como "(...)un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, 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".

Que el artículo 2° ibídem, contempla que "(...) la gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y habitantes del territorio colombiano", en concordancia con los principios consignados en el artículo 3° de la misma ley, y en especial de participación, precaución, sistémico, coordinación y concurrencia.

Que el artículo 3° de la misma Ley 1523, establece que los principios generales que orientan la gestión del riesgo, dentro de los que se encuentra, "(...)8. Principio de precaución: Cuando exista la posibilidad de daños graves o irreversibles a las vidas, a los bienes y derechos de las personas, a las instituciones y a los ecosistemas como resultado de la materialización del riesgo en desastre, las autoridades y los particulares aplicarán el principio de precaución en virtud del cual la falta de certeza científica absoluta no será óbice para adoptar medidas encaminadas a prevenir, mitigar la situación de riesgo".

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Que el artículo 39 ibídem, establece como instrumentos de planeación, entre otros, *"La Integración de la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo. Los planes de ordenamiento territorial, de manejo de cuencas hidrográficas y de planificación del desarrollo en los diferentes niveles de gobierno, deberán integrar el análisis del riesgo en el diagnóstico biofísico, económico y socioambiental y, considerar, el riesgo de desastres, como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo"*.

Que el artículo 40 de la Ley 1523 de 2012 determina *"Artículo 40. Incorporación de la gestión de riesgo en la planificación. Los distritos, áreas metropolitanas y municipios en un plazo no mayor a un (1) año, posterior a la fecha en que se sancione la presente ley, deberán incorporar en sus respectivos planes de desarrollo y de ordenamiento territorial las consideraciones sobre desarrollo seguro y sostenible derivadas de la gestión de riesgo, y por consiguiente, los programas y proyectos prioritarios para estos fines, de conformidad con los principios de la presente ley."*

En particular, incluirán las previsiones de la Ley 9 de 1989 y de la Ley 388 de 1997, o normas que la sustituyan, tales como los mecanismos para el inventario de asentamientos en riesgo, señalamiento, delimitación y tratamiento de las zonas expuestas a amenaza derivada de fenómenos naturales, socio naturales o antropogénicas no intencionales, incluidos los mecanismos de reubicación de asentamientos; la transformación de uso asignado a tales zonas para evitar reasentamientos en alto riesgo; la constitución de reservas de tierras para hacer posible tales reasentamientos y la utilización de los instrumentos jurídicos de adquisición y expropiación de inmuebles que sean necesarios para reubicación de poblaciones en alto riesgo, entre otros."

Que de conformidad con el artículo 42 de la misma Ley 1523 de 2012, todas las entidades públicas o privadas, encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo en el Territorio Distrital, que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine el IDIGER *"(...) deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de riesgos naturales y sociales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se generen de su operación. Con base en este análisis, diseñará e implementará las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento"*.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Que el Decreto Nacional 1807 de 2014, compilado en el Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, reglamenta lo establecido en el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012, en lo concerniente a la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, condiciones técnicas y escalas que deben contener los estudios de amenazas y/o riesgo, como requisito para abordar la revisión y ajuste e implementación del Plan de Ordenamiento Territorial.

Que el artículo 2 del mencionado Decreto 1807 de 2014, establece que teniendo en cuenta el principio de gradualidad de que trata la Ley 1523 de 2012, se deben realizar los estudios básicos para la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial o la expedición de nuevos planes y en su ejecución se deben realizar los estudios detallados.

Que el artículo 2.2.6.1.2.3 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, modificado por el artículo 7 del Decreto Nacional 1203 de 2017, señala que *"el curador urbano o la autoridad municipal o distrital encargada de estudiar, tramitar y expedir las licencias, deberá revisar el proyecto objeto de la solicitud desde el punto de vista jurídico, urbanístico, arquitectónico y estructural, incluyendo la revisión del cumplimiento del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y la norma que lo adicione, modifique o sustituya; los diseños estructurales, estudios geotécnicos y de suelos y diseños de elementos no estructurales, así como el cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación aplicables"*.

Que los artículos 2.2.6.6.1.1 y 2.2.6.6.1.2 ídem, señalan que *"el Curador urbano es un particular encargado de estudiar, tramitar y expedir licencias de parcelación, urbanización, construcción y subdivisión de predios, a petición del interesado en adelantar proyectos de esta índole"* ejerciendo una función pública para la verificación del cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación vigente, a través del otorgamiento de licencias de parcelación, urbanización, subdivisión y de construcción.

Que el artículo 7 del Decreto 1783 de 2021, modificadorio del artículo 2.2.6.1.1.4 del Decreto 1077 de 2015, define la licencia de urbanización como *"la autorización previa para ejecutar en uno o varios predios localizados en suelo urbano, la creación de espacios públicos y privados, así como las vías públicas y la ejecución de obras de infraestructura de servicios públicos domiciliarios que permitan la adecuación, dotación y subdivisión de estos terrenos para la futura construcción de edificaciones con destino a usos urbanos, de conformidad con el Plan de Ordenamiento Territorial, los instrumentos que lo desarrollen y complementen, las leyes y demás reglamentaciones que expida el Gobierno nacional"*.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Que el Acuerdo Distrital 546 de 2013, *"Por el cual se transforma el Sistema Distrital de Prevención y Atención de Emergencias -SDPAE-, en el Sistema Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático-SDGR-CC, se actualizan sus instancias, se crea el Fondo Distrital para la Gestión de Riesgo y Cambio Climático "FONDIGER" y se dictan otras disposiciones"*, en el artículo 4 determina:

"Son objetivos específicos del SDGR-CC los siguientes: a) El conocimiento y reducción permanente de los riesgos en la sociedad entendidos como la probabilidad de ocurrencia de pérdidas o daños asociados a eventos o acontecimientos de origen natural o social, en un espacio y en un tiempo dados; b). El manejo adecuado de las situaciones producidas por la materialización del riesgo que se define como emergencia, calamidad y/o desastre; y c). La coordinación de las medidas de mitigación y adaptación frente a los efectos del cambio climático".

Que el Consejo de Estado, Sección Primera, en sentencias del 26 de marzo de 2015, exp. 15001-23-31- 000-2011-00031-01(AP), C.P. Guillermo Vargas Ayala, y del 19 de junio de 2008, exp. 68001-23-15-000-2002-02288- 01(AP). C.P. Marco Antonio Velilla Moreno, en relación con el alcance del derecho colectivo a la seguridad y prevención de desastres previsibles técnicamente, indicó:

"LA SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE DESASTRES PREVISIBLES TÉCNICAMENTE como derecho colectivo le impone al Estado la obligación de defender y proteger el patrimonio común y público así como a todos los residentes en el país frente a posibles o inminentes alteraciones, daños graves, o significativa desestabilización de las condiciones normales de vida causadas por fenómenos naturales y efectos catastróficos de la acción accidental del hombre, que demanden acciones preventivas, restablecedoras, de carácter humanitario o social, constituyéndose en un derecho de naturaleza eminentemente preventiva".

Que el Decreto Distrital 555 de 2021, *"Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."*, en el artículo 22 y sus párrafos 1 y 2 establecen lo siguiente:

"(...)Procesos de urbanización, parcelación y/o construcción en áreas con condición de amenaza y riesgo por movimientos en masa e inundación. Previo al proceso de desarrollo de actuaciones urbanísticas, el interesado deberá adelantar los estudios detallados de riesgo en los predios ubicados en áreas con condición de amenaza, amenaza media y alta por movimientos en masa o inundación, acorde con

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

los términos de referencia establecidos para cada tipo de amenaza, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 2.2.2.1.3.2.2.1. del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya. Dichos estudios determinarán la viabilidad o no de continuar con el proceso de licenciamiento, así como las medidas de mitigación del riesgo que permitan la disminución de la amenaza y/o el nivel de riesgo. (...)"

Parágrafo 1. *Para las áreas con condición de amenaza por movimientos en masa, los estudios detallados de riesgo se elaborarán con base en los términos de referencia establecidos por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático – IDIGER en la Resolución 110 de 2014 del IDIGER o la norma que la modifique o sustituya, considerando como mínimo el área de influencia de los movimientos en masa potenciales y activos que puedan generar riesgo.*

El IDIGER emitirá concepto sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos en los términos de referencia; en todo caso, la responsabilidad por los resultados de los estudios y la implementación de las medidas de mitigación establecidas en dichos estudios es del interesado en desarrollar el predio ubicado en áreas con condición de amenaza, amenaza media y alta por movimientos en masa o inundación. Los estudios deben considerar la evaluación de estabilidad de las intervenciones y el diseño de las medidas de estabilización correspondientes, además de lo definido en la Resolución 462 de 2017 del Ministerio Vivienda, Ciudad y Territorio o las normas que la modifiquen o sustituyan.

Parágrafo 2. *Para el caso de inundación, el IDIGER elaborará los términos de referencia para el desarrollo de los estudios de riesgo detallados. En tanto se adoptan los términos de referencia para estudios de detalle por inundación, se deberá cumplir con las condiciones técnicas para la elaboración de estudios detallados de riesgo definidas en el artículo 2.2.2.1.3.1.4 y siguientes del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, o la norma que lo adicione, modifique o sustituya. Y los responsables del desarrollo de procesos de urbanización, parcelación y/o construcción en el marco de los estudios en mención, deberán establecer y analizar las alturas y velocidades del flujo en los escenarios de riesgo por inundación (desbordamiento, rompimiento) a los cuales se encuentra expuesto el sitio del proyecto u obra civil a desarrollarse, que permitan definir sistemas constructivos acordes; además de las medidas de protección y reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura a las que pueda verse expuesta, conforme a lo dispuesto en el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, como parte integral de los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres de Entidades Públicas y Privadas, y*

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

conforme a lo dispuesto en el Decreto Nacional 2157 de 2017 y el que lo modifique o sustituya".

Que el artículo 23 del mismo Decreto Distrital 555 de 2021, estipula lo siguiente:

"(...)Dentro de los dieciocho (18) meses siguientes a la entrada en vigencia del presente Plan, y con base en los instrumentos de planificación del recurso hídrico y saneamiento básico de la ciudad y los insumos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP), el IDIGER elaborará los términos de referencia para los estudios detallados que deberán realizar los interesados en el desarrollo de proyectos localizados en áreas con condición de amenaza, amenaza media sin ocupar y alta por inundación (rompimiento y/o desbordamiento) identificadas en el presente Plan. Estos estudios de detalle deberán considerar como mínimo:

1. Identificar los escenarios de riesgo probables de inundación (rompimiento y/o desbordamiento) en el sitio del proyecto.

2. Para el escenario identificado de inundación (rompimiento y/o desbordamiento), donde es determinante identificar las posibles influencias del fenómeno hacia aguas arriba y hacia aguas abajo del proyecto propuesto, se deberá incorporar como mínimo, análisis hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos, cuyo resultado sean las medidas de mitigación estructurales y no estructurales y lo establecido mediante el Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya, y definir el impacto del proyecto y de la obra de mitigación propuesta y/o reducción de la amenaza y/o riesgo, en su área de influencia.

3. Para el escenario identificado de inundación por rompimiento se deberá contemplar el escenario de riesgo, dado que las condiciones de estabilidad de la estructura son dinámicas, y se deberá realizar análisis de probabilidad de falla de la estructura teniendo en cuenta factores detonantes que inciden en la estabilidad de esta, realizando el planteamiento de medidas de mitigación estructurales o no estructurales.

4. Cuantificar la probabilidad de falla del sistema de drenaje y/o la protección para el área de intervención e influencia del proyecto.

Parágrafo 1. *En el desarrollo del proyecto urbanístico se priorizará la construcción y funcionamiento de las obras de drenaje por parte del interesado, siguiendo los lineamientos establecidos en los proyectos de urbanismo y promoviendo los sistemas*

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

de drenaje urbano sostenible. Dichas obras deberán ser implementadas en su totalidad antes de la ocupación y uso del proyecto urbanístico.

Parágrafo 2. *En tanto se adoptan los términos de referencia para estudios de detalle por inundación se deberá cumplir con las condiciones técnicas para la elaboración de estudios detallados de riesgo definidas en el artículo 2.2.2.1.3.1.4 y siguientes del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya.*

Parágrafo 3. *El seguimiento y mantenimiento de las obras de mitigación del riesgo de los Ríos Bogotá y Tunjuelo estará a cargo de las entidades que construyeron dichas obras, garantizando su funcionalidad".*

Que el artículo 24 ibídem, establece lo siguiente:

"Obligatoriedad de estudios de riesgo para la ocupación y uso de áreas con condición de riesgo por movimientos en masa e inundación: El urbanizador responsable, que adelante proyectos de modificaciones, densificación o cambio de uso, previo al licenciamiento, deberá elaborar los estudios detallados de riesgo, acorde con los términos de referencia establecidos para cada tipo de amenaza. Para el caso de movimientos en masa se aplicará la Resolución 111 de 2022 del IDIGER o la norma que la modifique o sustituya; para el caso de inundación, el IDIGER elaborará los términos de referencia, teniendo en cuenta los insumos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB-ESP, considerando como mínimo el área de influencia del evento analizado.

Una vez realizados los estudios detallados de riesgo, el urbanizador dará cumplimiento a las medidas de reducción planteadas en los mismos, antes de la ocupación y uso, producto de las modificaciones respectivas a la construcción, densificación o cambio de uso.

Parágrafo 1. *En tanto se adoptan los términos de referencia para estudios de detalle por inundación, se deberá cumplir con las condiciones técnicas para la elaboración de estudios detallados de riesgo definidas en el artículo 2.2.2.1.3.1.4 y siguientes del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, o la norma que lo adicione, modifique o sustituya.*

Parágrafo 2. *La Secretaría Distrital de Planeación incorporará mediante acto administrativo los resultados de los estudios detallados de riesgo, de acuerdo con concepto técnico del IDIGER, con base en la zonificación de amenaza y riesgo, junto*

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

con las medidas estructurales y no estructurales planteadas según el evento amenazante y las políticas de gestión del riesgo del Distrito Capital".

Que a su turno, el artículo 25 del Decreto Distrital 555 de 2021 y sus párrafos 1 y 2, indican lo siguiente:

"Responsabilidad de la funcionalidad de las obras de reducción del riesgo. Si a partir de los estudios detallados de riesgo se identifica el riesgo como mitigable, se deberán estudiar, diseñar y ejecutar las obras de reducción del riesgo, por parte del urbanizador del proyecto urbanístico o el constructor, respectivamente, desarrollando de forma preferencial soluciones basadas en la naturaleza (SbN) e híbridas, salvo que técnicamente no sean posibles y deban usarse otros mecanismos. Cada una de las alternativas deberá contar con su respectivo plan de monitoreo y mantenimiento, de acuerdo con el período de diseño de las obras, descrito en los términos de referencia para la realización de los estudios detallados que expida el IDIGER.

Parágrafo 1. El urbanizador y/o constructor deberá incluir dentro de la póliza de garantía, la estabilidad de las medidas de reducción construidas en las áreas de cesión, las cuales hacen parte de las obras de urbanismo, requisito indispensable para la entrega de las mismas y responderá patrimonialmente por la estabilidad de las medidas de reducción construidas dentro de las áreas comunes y zonas de cesión, conforme a la normativa que rige la materia. El mantenimiento y conservación de las obras de reducción del riesgo serán responsabilidad de los propietarios de los nuevos inmuebles en el caso de las áreas comunes y en el caso de zonas de cesión la entidad distrital beneficiaria de las obras.

Parágrafo 2. No se podrán localizar zonas de cesión con destino a parques, zonas verdes o equipamientos en áreas con amenaza alta de inundación, amenaza alta por movimientos en masa, ni amenaza alta por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, ni en alto riesgo no mitigable. En todo caso, la administración distrital podrá recibir como áreas de cesión, áreas localizadas en amenaza media y baja, siempre que se tengan estudios detallados de riesgo y previo concepto del IDIGER, a partir de los cuales se determine si dichas zonas pueden ser habilitadas como áreas de cesión (...)"

Que el artículo 113 y párrafos 1 y 2, ibídem, con relación a los estudios detallados de riesgo por inundación, establecen lo siguiente:

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

"Priorización de estudios detallados de riesgo por inundación. El IDIGER realizará los estudios detallados de riesgo por inundación, utilizando como unidad de análisis para los estudios detallados de riesgo las corrientes definidas por el IDIGER a partir de los estudios básicos por inundación.

Parágrafo 1. El IDIGER realizará los estudios detallados de riesgo priorizados por inundación con base en los insumos técnicos hidrológicos e hidráulicos que realice la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Para tal efecto, el IDIGER contará, entre sus fuentes de financiación, con los recursos que transfiera anualmente la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá mediante el Fondo Distrital para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático FONDIGER.

La priorización de los estudios detallados de riesgo por inundación será así:

Corto plazo	- Estudios detallados asociados al desbordamiento del río Bogotá, en el que se deberá realizar análisis hidrológicos, hidráulicos y tránsito de crecientes, dado que se presentan desbordamientos en algunos sectores en donde la sección hidráulica no tiene la capacidad de transportar las crecientes. - Estudios detallados de estabilidad y continuidad de los jarillones del río Bogotá, localizados en su margen izquierda, correspondientes a la infraestructura de protección contra inundaciones del río Bogotá, en los cuales se pueden presentar rompimientos y generar la consecuente inundación de las áreas establecidas con condición de riesgo.
Mediano plazo	- Estudios detallados asociados al desbordamiento de los ríos Tunjuelo, Fucha, Salitre y Torca-Guaymaral, en los que se deberán realizar análisis hidrológicos, hidráulicos y tránsito de crecientes, dado que se presentan desbordamientos en algunos sectores en donde la sección hidráulica no tiene la capacidad de transportar las crecientes. - Estudios detallados de estabilidad y continuidad de los jarillones del río Tunjuelo, correspondientes a la infraestructura de protección contra inundaciones del río Tunjuelo, en los cuales se pueden presentar rompimientos y generar la consecuente inundación de las áreas establecidas con condición de riesgo.

Parágrafo 2. Dado que las cuencas comparten suelo urbano, de expansión y rural, lo definido en el presente artículo incluye la priorización del desarrollo de los estudios detallados por inundación para suelo rural".

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Que el literal d, numeral 1 del artículo 2 de la Resolución 1025 de 2021, (modificatoria de la Resolución 0462 de 2017), expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, indica que en el trámite de la licencia de urbanización y parcelación, se deberá aportar entre otros documentos los siguientes:

"d. Cuando el predio esté ubicado en zonas de amenaza y/o riesgo alto y medio de origen geotécnico o hidrológico, se deberán adjuntar a las solicitudes de licencias de nuevas urbanizaciones/ parcelaciones los estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa e inundaciones, que permitan determinar la viabilidad del futuro desarrollo, siempre y cuando se garantice la mitigación de la amenaza y/o riesgo. En estos estudios deberá incluirse el diseño de las medidas de mitigación y serán elaborados y firmados por profesionales idóneos en las materias, quienes juntamente con el urbanizador/parcelador serán responsables de los mismos, sin perjuicio de la responsabilidad por la correcta ejecución de las obras de mitigación.

En todo caso, las obras de mitigación deberán ser ejecutadas por el urbanizador/parcelador responsable o, en su defecto, por el titular durante la vigencia de la licencia".

Que de conformidad con lo indicado en el artículo 23 del Decreto Distrital 555 de 2021, el IDIGER elaboró los presentes términos de referencia teniendo en cuenta las mesas de trabajo y los insumos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), así como los instrumentos de planificación del recurso hídrico y saneamiento básico de la ciudad, en especial el plan maestro del sistema de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

Que previo a la elaboración de los Términos de Referencia adoptados en la presente resolución, se promovieron diferentes espacios de discusión con los distintos actores involucrados de manera directa e indirecta en la formulación y aplicación de los mismos, tales como la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB ESP, el gremio de constructores (CAMACOL), Consultores, Colegio Nacional de Curadores Urbanos, Secretaría Distrital de Planeación, Secretaría Jurídica Distrital, entre otras, con el fin de revisar competencias y señalar el ámbito de aplicación del presente acto administrativo, conforme a lo señalado en el POT y la normatividad vigente.

Que de acuerdo con lo anterior, los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación que se adoptan en la presente Resolución, son aplicables a los nuevos proyectos que requieran Licencia de Urbanización o Parcelación, en predios del ámbito urbano y rural localizados en áreas con condición de amenaza, amenaza media sin ocupar y alta por inundación.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Que para el trámite de licencias de Construcción de predios ubicados en zonas de amenaza media o alta por inundación (según la cartografía oficial adoptada mediante el Decreto Distrital 555 de 2021 o la norma que lo sustituya y/o modifique), el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER emitirá una certificación de consulta de riesgo a solicitud del (los) interesado(s), donde se detallarán los condicionamientos y/o restricciones por riesgo para el predio objeto de consulta.

Que de conformidad con las normas precitadas y en especial lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021, el IDIGER establece los Términos de referencia para la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en la ciudad, los cuales se constituyen en una importante herramienta técnica y normativa que permitirá incorporar la gestión del riesgo en la planificación territorial y del uso del suelo de la ciudad, especialmente enfocada a que los estudios, aproximaciones matemáticas y demás insumos técnicos derivados de su aplicación, salvaguarden la vida e integridad de la ciudadanía.

Que en mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

Artículo 1. ADOPCIÓN. Adóptense los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación, contenidos en el anexo técnico único que hace parte integral de la presente Resolución.

Artículo 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN. Los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación que se adoptan en la presente Resolución, son aplicables a los nuevos proyectos que requieran Licencia de Urbanización o Parcelación, en predios del ámbito urbano y rural localizados en áreas con condición de amenaza, amenaza media sin ocupar y alta por inundación (rompimiento y/o desbordamiento), referenciados en los mapas normativos CG-3.3.10 "Amenaza por inundación", CG-3.3.11 "Áreas con condición de amenaza por inundación", CU-2.2.10 "Amenaza por inundación para suelo urbano y de expansión urbana", CU-2.2.11 "Áreas con condición de amenaza por inundación para suelo urbano y de expansión urbana", CR-2.2.19 "Amenaza por inundación para suelo rural y centros poblados" y CR-2.2.20 "Áreas con condición de amenaza por inundación para suelo rural

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

y centros poblados", anexos del Decreto Distrital 555 de 2021, sus actualizaciones o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

PARÁGRAFO 1. Para el trámite de Licencias de Construcción de predios ubicados en zonas de amenaza media o alta por inundación según la cartografía oficial adoptada mediante el Decreto Distrital 555 de 2021 o la norma que lo sustituya y/o modifique, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER emitirá una certificación de consulta a solicitud del (los) interesado(s), donde se detallarán los condicionamientos y/o restricciones por riesgo para el predio objeto de consulta, información que deberá ser tenida en cuenta en la realización de los estudios detallados exigidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 o la norma que lo modifique o sustituya.

PARÁGRAFO 2. El responsable, promotor y/o gestor del proyecto deberá dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente vigente, así como tener en cuenta no sólo las restricciones y/o condicionamientos definidos en la norma urbanística que rige el barrio o sector (emitido por la entidad competente), en cumplimiento del Plan de Ordenamiento Territorial sino también los actos administrativos de urbanismo que se hayan expedido con anterioridad, al igual que las recomendaciones, restricciones y/o condicionamientos que hayan sido establecidas en los conceptos, diagnósticos o documentos técnicos emitidos por el IDIGER y que se relacionen en la certificación de consulta.

PARÁGRAFO 3. La certificación expedida por el IDIGER, no excluye al Curador urbano de la función pública de efectuar la verificación del cumplimiento de las normas urbanísticas y de edificación vigentes, ni al profesional responsable del proyecto de realizar los estudios, con respecto al cumplimiento de los parámetros establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente vigente, conforme al régimen de responsabilidad previsto en el Decreto Nacional 1077 de 2015, la Ley 400 de 1997 y demás normas concordantes.

Artículo 3. ACTUALIZACIÓN DE ESTUDIOS DETALLADOS. Una vez expedido el respectivo licenciamiento, en caso que las normas o las condiciones físicas de los terrenos o del proyecto urbanístico y/o arquitectónico cambien con relación a las condiciones contempladas en el Estudio Detallado desarrollado inicialmente (bien sea por efecto de ajustes y/o modificaciones del proyecto, en las condiciones naturales o producto de accidentes o imprevistos durante la construcción propia o de los vecinos), el Estudio Detallado deberá actualizarse contemplando las nuevas condiciones.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

PARÁGRAFO. La actualización del Estudio Detallado, en los eventos en que se requiera, será realizada por cuenta y bajo responsabilidad del propietario o desarrollador del proyecto, quien podrá encargar esta labor a un Consultor que cumpla los requisitos exigidos en el numeral 6 del anexo único de la presente resolución, el cual se responsabilizará por los nuevos análisis y las medidas de reducción de riesgo propuestas. Los cambios en el proyecto deberán ser sometidos a los trámites de modificación del licenciamiento para los efectos respectivos.

Artículo 4. TRANSICIÓN. Durante los tres (3) meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente resolución, la verificación del cumplimiento de los términos de referencia en los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación, se realizará de acuerdo con las siguientes reglas:

- Los estudios que fueron radicados para su concepto en legal y debida forma antes de la entrada en vigencia de la presente resolución, serán verificados teniendo en cuenta las exigencias del Decreto Nacional 1807 de 2014 (compilado por el Decreto 1077 de 2015), el cual define que los estudios detallados están orientados a determinar la categorización de riesgo y establecer las medidas de reducción y/o mitigación correspondientes.
- Los estudios que sean presentados para la verificación del cumplimiento de los términos de referencia dentro de los tres (3) meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente resolución, se verificarán bajo los criterios del del Decreto Nacional 1807 de 2014 (compilado por el Decreto 1077 de 2015), salvo que el interesado manifieste de manera expresa y escrita su voluntad de acogerse a los términos de referencia adoptados por la presente resolución.
- La totalidad de los estudios que se presenten al IDIGER para verificación de los términos de referencia después de los tres (3) meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente resolución, serán verificados conforme a las disposiciones del presente acto administrativo.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Artículo 5. VERIFICACIÓN. El IDIGER emitirá concepto sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos en los presentes Términos de Referencia, previo al trámite de licenciamiento, en todo caso, la responsabilidad por los resultados de los estudios y la implementación de las medidas de mitigación establecidas en dichos estudios es del interesado en desarrollar el predio ubicado en áreas con condición de amenaza, amenaza media y alta por inundación, de acuerdo con lo establecido en el inciso segundo del Parágrafo 1 del artículo 22 del Decreto Distrital 555 de 2021.

Artículo 6. VIGENCIA. La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el Registro Distrital.

PUBLÍQUESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

Dado en Bogotá, D.C.,


GUILLERMO ESCOBAR CASTRO

Director General

	Nombre	Firma	Fecha
Proyectó:	Andrés Arandia Suárez, Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23, Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático		17/11/2023
	Carolina Castañeda Jiménez, Profesional Especializado Cod. 222 Grado 23, Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático		17/11/2023
	Julio Cesar Guerra Ospino, Profesional Especializado Contratista, Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático		17/11/2023
	Juan David Bohorquez Robayo, Profesional Especializado Contratista, Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático		17/11/2023
Revisó:	César Fernando Peña Pinzón, Profesional Especializado Cod. 222 Grado 29, Subdirección de Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático		17/11/2023
	Aura Catalina Porras Gutiérrez, Profesional Universitario Cod. 219 Grado 12, Oficina Jurídica		17/11/2023
Aprobó:	Pilar del Rocio García García, Subdirectora de Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático		24 NOV/23
	Alejandro Contreras Torres, Jefe de la Oficina Jurídica.		
Anexos	Anexo técnico que contiene los Términos de referencia para la elaboración de estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación		
Declaramos que hemos revisado el presente documento y lo hemos encontrado ajustado a las normas y disposiciones legales, razón por la cual lo presentamos para la firma			

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO – IDIGER
SUBDIRECCIÓN DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y EFECTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA ESTUDIOS DETALLADOS DE AMENAZA,
VULNERABILIDAD Y RIESGO POR INUNDACIÓN**

Bogotá D.C.
Noviembre de 2023

TÉRMINOS DE REFERENCIA

Página 17 de 64

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

CONTENIDO

1 OBJETO DE LOS ESTUDIOS.....	19
2 ALCANCE.....	19
3 DEFINICIONES TÉCNICAS.....	20
4 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS.....	24
4.1 INFORMACIÓN PRELIMINAR DE PROYECTO.....	24
4.2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	25
4.3 INSUMOS REQUERIDOS.....	27
4.3.1 Información pública y/o privada.....	28
4.3.2 Inventario eventos de inundación.....	29
4.3.3 Cartografía básica.....	30
4.3.3.1 Modelo digital de terreno y/o levantamiento topo-batimétrico y topográfico.....	30
4.3.4 Geología.....	31
4.3.5 Geomorfología y análisis histórico.....	32
4.3.6 Cobertura vegetal y uso de la tierra.....	35
4.3.7 Definición del modelo conceptual.....	35
4.3.8 Hidrología.....	38
4.3.9 Modelación hidrodinámica.....	40
4.3.9.1 Análisis de inundación por desbordamiento.....	40
4.3.9.2 Análisis por rompimiento de jarillón.....	42
4.3.9.2.1 Investigación geotécnica (exploración del subsuelo y ensayos de laboratorio).....	43
4.3.9.2.2 Modelo geológico – geotécnico.....	47
4.3.9.3 Análisis por falla funcional de los sistemas de drenaje.....	48
4.4 EVALUACIÓN DE AMENAZA POR INUNDACIÓN.....	49
4.5 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA POR INUNDACIÓN.....	50
4.6 EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN.....	52
4.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y/O MITIGACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN.....	53
5 PROFESIONALES QUE PARTICIPEN EN LOS ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR INUNDACIÓN.....	57
6 RESPONSABILIDAD DE LOS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES.....	58
7 CONTENIDO DEL ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR INUNDACIÓN.....	59

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

1 OBJETO DE LOS ESTUDIOS

Prevenir, reducir y/o mitigar la ocurrencia de daños que afecten la habitabilidad, funcionalidad, estabilidad y confiabilidad estructural de nuevas edificaciones o de las existentes y aquellos que se deriven en su área de influencia, así como de la infraestructura nueva y existente de servicios públicos y vías, entre otros, que puedan verse afectadas por inundaciones asociadas a los mecanismos generadores de este evento (desbordamiento, por rompimiento de jarillones y fallas del sistema de drenaje) o representar un riesgo para la seguridad e integridad de las personas, por medio de:

- a) La identificación y evaluación de la amenaza por eventos de esta naturaleza en el sitio del desarrollo urbanístico o parcelación y en su área de influencia previamente definida de acuerdo con el numeral "4.2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO".
- b) Medidas de prevención, reducción y/o mitigación del riesgo por inundación, complementadas con la formulación de estrategias de seguimiento, monitoreo y contingencia.

2 ALCANCE

Estos estudios deberán dar cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021, donde se llevarán a cabo como condición para el otorgamiento de Licencia de Urbanización o Parcelación, en predios del ámbito urbano y rural localizados en áreas con condición de amenaza, amenaza media sin ocupar y alta por inundación (rompimiento y/o desbordamiento), referenciados en los mapas normativos CG-3.3.10 "Amenaza por inundación", CG-3.3.11 "Áreas con condición de amenaza por inundación", CU-2.2.10 "Amenaza por inundación para suelo urbano y de expansión urbana", CU-2.2.11 "Áreas con condición de amenaza por inundación para suelo urbano y de expansión urbana", CR-2.2.19 "Amenaza por inundación para suelo rural y centros poblados" y CR-2.2.20 "Áreas con condición de amenaza por inundación para suelo rural y centros poblados" del Decreto Distrital 555 de 2021, sus actualizaciones o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

Los resultados de evaluación del escenario de encharcamiento por falla del sistema de drenaje no generará condicionamientos, ni restricciones al uso del suelo. No obstante, deberá ser considerado dentro del contexto del proyecto para la formulación de medidas operativas y de mejoramiento direccionadas a la EAAB-ESP, en el marco de la normatividad vigente de dicha entidad.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

NOTA ACLARATORIA 1: Para el caso de Licencias de Urbanización en la modalidad de Saneamiento, se deberá acoger por parte de los interesados y/o consultores lo dispuesto en el literal E del numeral 2 del artículo 2 de la Resolución 1021 de 2021, sus actualizaciones y/o las normas que lo modifiquen o sustituyan.

3 DEFINICIONES TÉCNICAS

Se tomarán las definiciones señaladas en el artículo 4° de la Ley 1523 de 2012 y la terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes adoptado en el 2017 por el Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo (CNCR) del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres¹ (SNGRD).

Adicionalmente para efectos del presente anexo se aplican las siguientes definiciones de orden técnico:

A) Inundación: Acumulación temporal de agua fuera de los cauces y área de reserva hídrica de las redes de drenaje (naturales y artificiales). Se presentan debido a que los cauces de escorrentía superan la capacidad de retención e infiltración del suelo y/o la capacidad de transporte de los canales. Las inundaciones son eventos propios y periódicos de la dinámica natural de las cuencas hidrográficas. Las inundaciones se pueden dividir de acuerdo con el régimen de los cauces en: lenta o de tipo aluvial, súbita o de tipo torrencial, por oleaje y encharcamiento.

B) Riesgo: Puede ser entendido como *"la probabilidad de ocurrencia de pérdidas o daños asociados a un evento o acontecimiento de origen natural o social en un espacio y tiempo dados"*. Ésta probabilidad se obtiene a partir de la interacción de dos factores: la amenaza asociada a los peligros o fenómenos que se presentan en el territorio y la vulnerabilidad asociada a los elementos expuestos, clasificándose en términos de Alta, Media y Baja. Ahora bien, el **Riesgo Mitigable** hace referencia a la posibilidad de reducir y/o evitar el incremento de la amenaza y la vulnerabilidad mediante la implementación de obras civiles o soluciones basadas en la naturaleza que son viabilizadas desde el punto de vista técnico, financiero y urbanístico. Cuando los costos de intervención son muy altos o no reducen satisfactoriamente la situación de amenaza y de vulnerabilidad de un sector, el riesgo se califica como **No Mitigable**².

¹ Fuente: Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes. SNGRD. 2017

² Definición adaptada del siguiente enlace:

<https://www.idiger.gov.co/documents/20132/951189/CR-PD-06+Procedimiento+caracterizaci%C3%B3n+de+e+scenarios+de+riesgo+V2.pdf/f9d242c-209f-4b4f-9f46-6cb28066cd6a#:~:text=Riesgo%3A%20Es%20la%20probabilidad%20de,vida%20social%2C%20econ%C3%B3mica%20y%20ambiental>

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

C) Área de estudio: comprende el área del proyecto, así como el área de influencia, las cuales se definen a continuación:

C-1) Área del proyecto: se define como el área del predio o predios que será objeto de licenciamiento de urbanización o parcelación (urbanismos, edificaciones, vías, servicios públicos, zonas de cesión recreación y demás), y que será declarada en la licencia respectiva como área total.

C-2) Área de influencia: se define como el área que puede afectarse por la ocurrencia de una inundación (aguas arriba y aguas abajo del área del proyecto), inducido tanto por el rompimiento y/o desbordamiento de jarillones como por las nuevas intervenciones. Como mínimo, el responsable del estudio deberá identificar, delimitar y justificar el área de influencia teniendo en cuenta lo descrito en el numeral "4.2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO" de la presente resolución.

D) Unidades hidrográficas: se definen como las áreas de evaluación hidrológica (cuencas, subcuencas y microcuencas) las cuales exceden los límites definidos del área de estudio.

E) Escenario de análisis: representación de la interacción del flujo producto de rompimiento y/o desbordamiento de jarillones y falla en el sistema de drenaje ante una situación actual y una futura, contemplando el proyecto urbanístico y medidas de prevención, reducción y/o mitigación propuestas.

F) Período de retorno: período de tiempo o intervalo de recurrencia medido en años en el que se cree que un evento de determinada magnitud será igualado o excedido.

G) Frecuencia de eventos: ocurrencia o probabilidad de que un determinado evento o escenario de riesgo ocurra en un periodo de tiempo específico.

H) Jarillón: estructura de defensa contra inundaciones conformada por materiales compactados a lo largo de un cauce cuya altura es superior a la del terreno.

I) Probabilidad de falla: probabilidad de la pérdida de capacidad de defensa contra inundación en un segmento de jarillón, causando un incremento sustancial en la carga hidráulica sobre la parte interna de dicho tramo. El valor es obtenido por la adición (integración) de todas las probabilidades de combinaciones menos favorables del nivel de seguridad de una estructura frente a un determinado mecanismo, para las cuales las

“Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones”

condiciones de resistencia sean menores a las cargas, es decir, cuando el margen de seguridad sea menor a 0.

J) Evaluación probabilística de riesgo (PRA): enfoque utilizado para evaluación de riesgos asociados a un determinado evento. Metodología aplicada para determinar la probabilidad de que ocurra un determinado evento y los posibles impactos que podría tener. La implementación de este enfoque permitirá tomar decisiones basados en evidencia en relación con los riesgos.

J-1) Árbol de eventos: herramienta de análisis, donde se representa gráficamente las diferentes etapas o pasos de un proceso y sus posibles consecuencias. Permite evaluar la probabilidad y severidad de cada evento, lo que a su vez ayuda a priorizar las medidas de prevención, reducción y/o mitigación necesarias.

J-2) Árbol de falla: herramienta de análisis empleada para prevenir la falla de un sistema. Útiles para identificar las diferentes causas que podrían llevar a una falla y evaluar la probabilidad de que ocurran esas causas.

K) Mecanismos de falla para jarillón: pérdida de integridad de la estructura bien sea por causas hídricas, geotécnicas u otras que conllevan a que no puede seguir desempeñando la función de prevención de inundaciones (Figura 1).

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

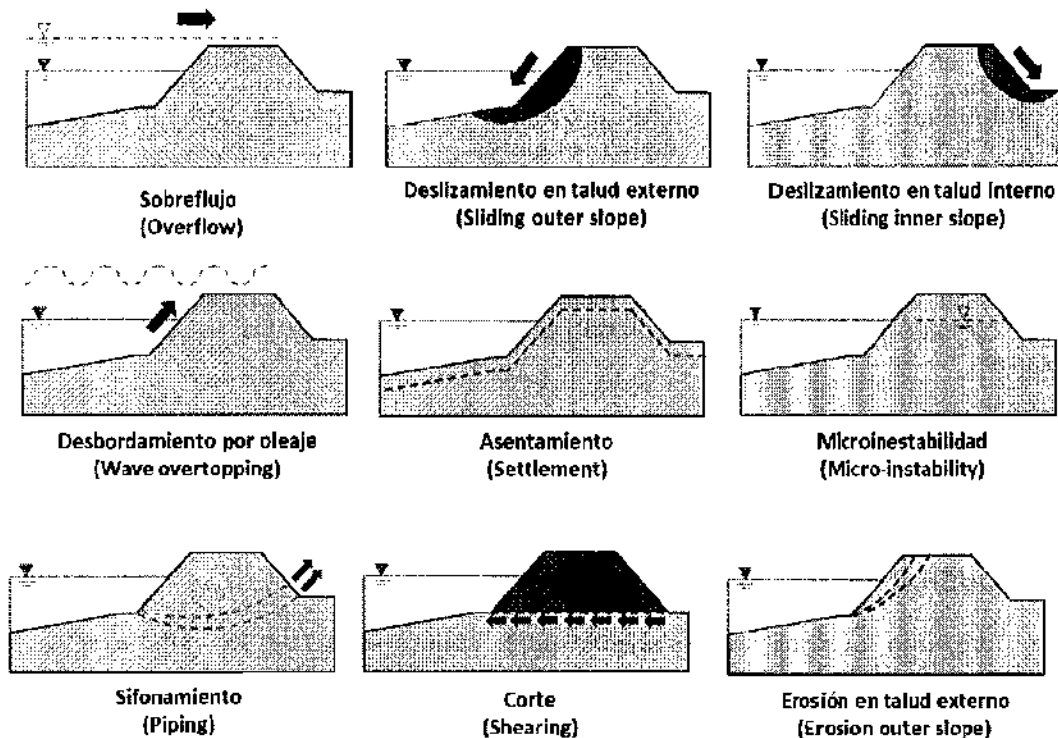


Figura 1. Mecanismos de falla para jarillón

Fuente: Adaptado de Slomp et al. (2016)

K-1) Sobreflujo: inundación causada por un nivel de agua más alto que la cresta del jarillón, esto puede causar que la estructura falla debido a la erosión progresiva.

K-2) Deslizamiento en talud externo: inestabilidad causada cuando el nivel del agua desciende abruptamente luego de un evento de crecida.

K-3) Deslizamiento en talud interno: inestabilidad causada cuando el nivel del agua asciende generando un incremento en la presión de poro en el jarillón, reduciendo los esfuerzos efectivos y en consecuencia la resistencia al corte del material.

K-4) Erosión en talud externo: erosión producida por la acción de las olas o corrientes sobre el talud externo del jarillón.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

K-5) Desbordamiento por oleaje: excedencia del nivel del agua sobre la cresta de la estructura, producida por la acción del oleaje sobre el talud externo del jarillón.

K-6) Tubificación: socavación interna producida por el arrastre de partículas de arena producto de la infiltración a través de la estructura.

K-7) Microinestabilidad: Inestabilidad en el talud externo o interno debido a la salida de la infiltración a través de la estructura.

L) Estación elevadora: sistema de alcantarillado de aguas residuales, combinado o pluvial, utilizado para evacuar por bombeo o elevar las aguas de las zonas bajas de una población.

M) Margen de seguridad: (función de desempeño/función de estado límite/función de confiabilidad o función Z) expresión matemática que describe el comportamiento de la estructura ante un determinado mecanismo de falla en términos de la diferencia entre la Resistencia y la Carga.

4 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS

En el presente numeral se establece para conocimiento de los interesados, los requerimientos técnicos mínimos que se deberán cumplir para la ejecución de los Estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por inundación para el ámbito de aplicación y alcance de la presente resolución, destacando que el ejecutor del estudio tiene la entera responsabilidad de involucrar los aspectos adicionales que considere necesarios para garantizar el cumplimiento a cabalidad del objeto de los estudios.

4.1 INFORMACIÓN PRELIMINAR DE PROYECTO

La descripción preliminar del proyecto deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- a) Definición del área del proyecto, entendida como mínimo en la ubicación geográfica del área de desarrollo urbanístico o parcelación, (planta y perfil) donde se destaquen las condiciones de cortes, rellenos, dimensiones, abscisados y demás información que permita caracterizar el proyecto. De igual manera, se deberán considerar aquellas zonas donde exista la posibilidad de que puedan presentarse inundaciones, sean aledañas o no a cuerpos hídricos dentro del área de influencia del proyecto.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

- b) Descripción del entorno del proyecto, identificando y caracterizando la infraestructura existente y proyectada y todo aquello que se derive potencialmente del área de influencia, elementos expuestos, entre otras características.
- c) Descripción del proyecto a desarrollar. Esta descripción deberá contener toda la información del urbanismo del proyecto como cotas de implantación, número y tipo de edificaciones, número de pisos y sótanos, tipo de cimentación, profundidad máxima de excavación, altura máxima de rellenos, pendientes, número de etapas del proyecto (en caso de existir) tipos y categoría de vías existentes o proyectadas y duración de las etapas y/o del total de construcción, así como la definición de cargas, condicionamientos y usos más probables.

4.2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Se delimitará y justificará el área de estudio, la cual estará compuesta por el área del proyecto y su área de influencia aguas arriba y aguas abajo, (Figura 2), garantizando que dentro de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por inundación no se desmejore la condición actual en su entorno. Dicha delimitación se definirá mediante una doble iteración donde, en primera instancia, se establezca a partir de la ubicación del área del proyecto y de la zonificación del mapa normativo CG-3.3.10 "Amenaza por inundación" del Decreto 555 de 2021 el potencial tramo de afectación que permita por medio de una modelación hidrodinámica inicial acotar el área de afectación. Posterior a los resultados obtenidos en esta primera aproximación del área de influencia, como segunda iteración se deberá ajustar el área de estudio de acuerdo con la siguiente combinación de criterios mínimos:

- a) Identificación de puntos de monitoreo, (información de estaciones limnimétricas y/o limnigráficas con registro de caudales y niveles).
- b) Conectividad hidráulica de la zona mediante la ubicación espacial y características técnicas que componen la red de *drenaje superficial natural* (drenajes intermitentes, permanentes o cubiertos con modificaciones en el cauce o curso), y la *red de drenaje artificial* (vallados, canales de riego, redes de drenaje sanitario y pluvial oficial o comunitario), *obras de infraestructura* localizadas en el área de estudio (puentes, encauzamientos, estructuras hidráulicas) que hacen parte de la dinámica de la amenaza y unidades de gestión ambiental, conectividad ecológica, entre otras.
- c) Ubicación espacial y características técnicas de las estructuras e infraestructura existente y proyectada con posible incidencia en la generación de inundaciones.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Adicionalmente se deberán considerar criterios como:

- Revisión y análisis de antecedentes o eventos históricos (estudios, conceptos, informes y/o diagnósticos técnicos previos de inundación), existentes en el área del proyecto para identificar las áreas que han sufrido afectaciones por inundación y en qué fecha ocurrieron.
- Criterios geológicos y geomorfológicos, los cuales involucran las unidades geológicas y geomorfológicas de la cartografía del POT y aquellas identificadas por el consultor, de igual manera contempla la realización de un análisis multitemporal que dé cuenta de la dinámica del cauce.
- Recopilación de información cartográfica, (fotografías aéreas, imágenes satelitales, modelos de elevación digital del terreno) que cubran el área del proyecto y su zona de influencia, permitiendo así su caracterización física. Importante resaltar que se debe dar cumplimiento con lo establecido en el artículo 5 del Decreto Nacional 1807 de 2014, concordante con el artículo 2.2.2.1.3.1.5 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, con relación a las escalas de trabajo para estudios detallados.
- Ubicación del área de estudio dentro del marco de las unidades hidrológicas (cuenca, subcuenca y microcuenca) a la cuales está asociado su comportamiento hídrico.
- Otros criterios como: posibles intervenciones antrópicas, modelos hidráulicos e hidrológicos previos y aquellas adicionales que el Consultor considere pertinentes.

Una vez realizada la definición del área de estudio se incluirá un capítulo específico dentro del documento y se presentará el plano correspondiente a la delimitación de las áreas del proyecto y área de influencia, sobre bases topográficas a escala 1:1000 o de mayor detalle. Para las unidades hidrográficas (Figura 2) delimitadas que excedan los límites definidos del área de estudio, se podrán emplear bases cartográficas a una escala 1:10000 o de mayor detalle, tal como se señala en el numeral "4.3.3 Cartografía básica".

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

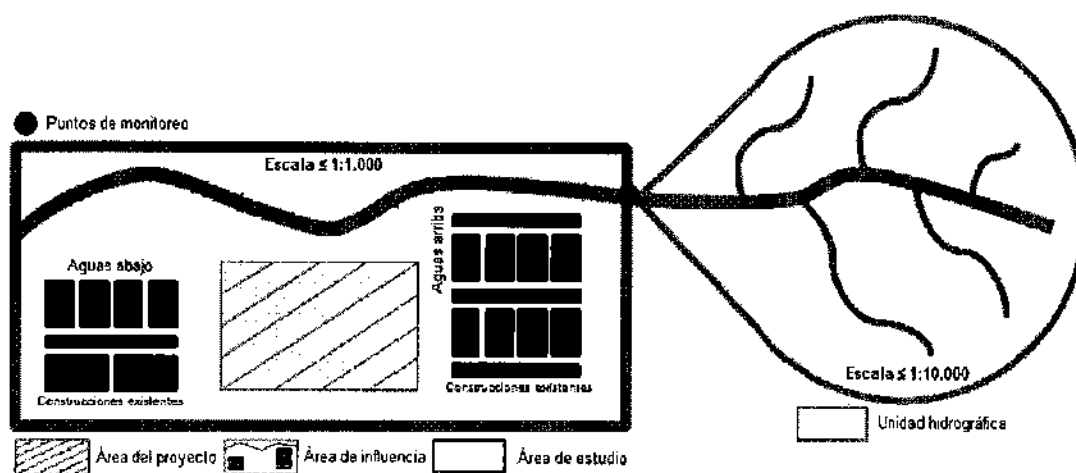


Figura 2. Área de estudio.
Fuente: IDIGER. (2023)

4.3 INSUMOS REQUERIDOS

Los insumos requeridos deberán sustentar la formulación del modelo hidrodinámico propuesto para el área de estudio, con base en una adecuada y suficiente información temática representada sobre bases topográficas a escala 1:1000 o de mayor detalle, que cuente como mínimo con información de toponimia, grilla de coordenadas, convenciones e información de la proyección cartográfica. Para propósitos de implementación del modelo hidrológico se podrán emplear una escala 1:10000 o de mayor detalle.

NOTA ACLARATORIA 1: Conforme a la Ley 1712 de 2014 por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones, algunos de los insumos para la realización de los estudios detallados que tratan estos términos de referencia podrán ser solicitados y obtenidos de entidades como la EAAB, CAR e IDIGER, quienes cuentan con modelos digitales de terreno, secciones topo-batimétricas, caudales, estaciones hidrológicas, geotecnia, entre otros y que podrán ser incorporados en el estudio y en consecuencia no tendrán necesidad de ser generados por los consultores, salvo cuando los mismos no se encuentren actualizados o disponibles en las entidades anteriormente citadas.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

4.3.1 Información pública y/o privada

Se deberá contar con la recopilación y análisis de la información del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) junto con los insumos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB-ESP), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Secretaria Distrital de Ambiente (SDA), entre otros; donde se compilen estudios como regionales, Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), informes técnicos, cartografía base, información de las bases de datos institucionales, información de redes de monitoreo de amenazas existentes, antecedentes en la zona y demás insumos que el Consultor considere necesarios. En este análisis se deberá establecer la información técnica disponible correspondiente a la delimitación y zonificación de las áreas de amenaza y con condiciones de riesgo.

Adelantar las consultas y/o solicitud de insumos requeridos por las entidades del Distrito Capital y las empresas competentes que permitan y sean necesarios para la ejecución de las medidas de prevención, reducción y/o mitigación que se propongan dentro del proyecto.

Se deberá presentar como anexo un listado con los radicados y las respuestas de la información requerida de la EAAB-ESP, CAR y SDA, clasificado como *Disponible* o *No Disponible* las solicitudes realizadas. Posteriormente, una vez identificados los insumos disponibles se deberá presentar dentro del documento su descripción técnica e influencia sobre la evaluación de amenaza y riesgo por inundación en el área de estudio.

Dentro de la verificación de información se deberá identificar si el área del proyecto se encuentra total o parcialmente dentro de alguna de las categorías que conforman la Estructura Ecológica Principal (EEP), que deberán ser demarcadas en todos los planos presentados en el Estudio, soportadas en la información solicitada por el interesado a la EAAB-ESP, CAR y SDA; cuyas certificaciones deberán anexarse al estudio.

A manera de ejemplo, se listan a continuación algunos de los insumos y entidades:

• Batimetrías y Modelo Digital del Terreno.	EAAB-ESP y CAR.
• Datos de precipitación y/o caudales.	EAAB, IDEAM, IDIGER.
• Estudios geotécnicos jarillón del río Bogotá.	EAAB-ESP.
• Eventos de emergencia.	IDIGER, UNGRD.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

4.3.2 Inventario eventos de inundación

Se deberá recolectar, ordenar, clasificar y procesar información tanto primaria, tales como encuestas y/o entrevistas realizadas a habitantes de la zona de estudio, como secundaria, como bitácoras de eventos de emergencia, información del sistema de información para la Gestión del riesgo y Cambio Climático - SIRE, información de bibliotecas, hemerotecas, imágenes satelitales, fotografías aéreas, entre otros, de eventos asociados a inundaciones (al menos en los últimos 30 años), que hayan afectado la zona de estudio; se deberá generar cartografía de las zonas con antecedentes históricos de inundación, incluyendo todos los detalles que se conozcan, tales como: localidad, Unidad de Planeamiento Local (UPL), barrio, zona (urbano, rural), imagen, clasificación del evento, magnitudes, intensidades, profundidades fecha del reporte, fecha del evento, coordenadas, detonante, factores condicionantes, recurrencia, consecuencias, comentarios, fuente de información; de tal forma que sirvan de punto de partida para el estudio y de referencia para la calibración y/o validación de las modelaciones hidrológicas e hidrodinámicas. Dicha consolidación de información deberá presentarse mediante archivos geográficos (shapefile o gdb) donde se contenga la información descrita anteriormente.

En los eventos que así lo permitan, se deberá referenciar en campo evidencias del nivel de flujo del agua de la inundación y las márgenes naturales del cauce asociado, así como su ubicación espacial con cota aproximada de donde se registró el evento.

La reconstrucción de eventos históricos, clasificación y análisis tiene como objeto determinar las áreas susceptibles históricamente a que se presenten eventos de inundación, ya sea por desbordamiento, rompimiento de jarillón o fallas funcionales en el sistema de drenaje (encharcamiento). Se deberá analizar dentro de esta información el impacto de las estructuras de drenaje en los eventos históricos de inundación ya sea por su presencia, falla u alguna otra condición que se identifique.

Los resultados de la recopilación de eventos históricos de inundación representados como puntos o polígonos, deberán plasmarse en un plano sobre una base cartográfica a escala 1:1000 o más detallada, los cuales llevarán como mínimo la información de toponimia, grilla de coordenadas, norte, convenciones y firmas de los profesionales responsables.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

4.3.3 Cartografía básica

La base cartográfica implementada dentro de los estudios detallados por inundación en el área de estudio deberá generarse a una escala 1:1000 o de mayor detalle, además de que los insumos correspondientes a ortoimágenes, modelos digitales del terreno y base de datos cartográfica (vectorial) deberán estar ligados geodésicamente a la red MAGNA-SIRGAS y seguir los lineamientos dispuestos en la Resolución 471 de 2020 dispuesta por Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) donde "...se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia" o la que la actualice o sea vigente.

Se deberá presentar dentro del documento las fuentes de información o procesos de obtención, depuración y compilación de los elementos cartográficos básicos necesarios para la elaboración de los estudios dentro del área de estudio. Además de presentar la cartografía básica utilizada mediante archivos geográficos (shapefile o gdb).

***Para el uso de información secundaria de este insumo remitirse a la nota aclaratoria del numeral "4.3 INSUMOS REQUERIDOS".**

NOTA ACLARATORIA 1: La base cartográfica para la determinación de los hidrogramas de diseño de las unidades hidrográficas (Figura 2) que excedan los límites definidos del área de estudio, se podrán evaluar a una escala 1:10000 o de mayor detalle. Dicha información requerirá un análisis de unidades de respuesta hidrológica que permita identificar polígonos homogéneos que justifiquen mediante una calibración, la veracidad de los insumos empleados.

4.3.3.1 Modelo digital de terreno y/o levantamiento topo-batimétrico y topográfico

El modelo digital de terreno (DTM) para propósitos de modelación hidrodinámica deberá ser continuo y en escala del proyecto como mínimo 1:1000 o de mayor detalle, con el fin de tener un modelo acoplado con la información existente y/o generada. La combinación topográfica y batimétrica deberá cubrir la totalidad del área delimitada de estudio, incluyendo áreas asociadas de cuerpos de agua y generación de secciones transversales de todos los drenajes en la zona, lo cual es un insumo principal para los análisis y modelaciones a realizar.

El levantamiento topográfico que realicen debe estar ligado geodésicamente a la red MAGNA-SIRGAS. Con esta información se deben amarrar todos los datos generados en campo a cotas reales sobre el nivel del mar que sirvan de referencia para validar tanto la

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

cota del nivel de agua del cuerpo de agua o cuerpos de agua considerados, como puntos relevantes de interés, edificaciones cercanas al cuerpo de agua que puedan referirse para validar puntos de inundación. Todos los datos de navegación y medición GPS deberán procesarse utilizando efemérides precisas y épocas de referencia, amarradas a la red MAGNA-SIRGAS del IGAC. Se debe garantizar que el levantamiento permita establecer claramente la topografía de detalle del cauce y el área de estudio.

Se deberá realizar un levantamiento topo-batimétrico a todas las corrientes hídricas superficiales que hacen parte de la dinámica de la amenaza por inundación dentro del área de estudio definida por el Consultor, donde se recomienda como mínimo establecer una equidistancias máximas de hasta 5 veces el ancho del cauce (corrientes regulares) o 1 vez el ancho del cauce (corrientes irregulares), pero en cualquier caso, garantizar por lo menos el levantamiento de 10 secciones; además de cumplir que en zonas en curva se levanten un mínimo de 3 secciones para caracterizarla. Las secciones deben tener como mínimo puntos en profundidad con valores cada 0.5 m. Los vallados y canales secundarios deberán tener levantamiento de toda su sección. La información recolectada, deberá contar con carteras de campo, nube de puntos, certificación de amarre del IGAC, Modelo Digital de Terreno (DTM), con base en los puntos del levantamiento topográfico, certificación de calibración de los equipos utilizados, planos que incluya vista en planta a escala mínimo 1:1000 y secciones transversales en escala mínima 1:100, fichas de los elementos o marcas que materializan el traslado de coordenadas, con registro fotográfico georreferenciado, descripción clara de su localización y las coordenadas en el sistema MAGNA-SIRGAS.

***Para el uso de información secundaria de este insumo remitirse a la nota aclaratoria del numeral "4.3 INSUMOS REQUERIDOS".**

4.3.4 Geología

Con el fin de unificar los criterios para la caracterización de los materiales geológicos en el contexto ingenieril y la generación de una cartografía geológica de detalle, los presentes términos de referencia se establecen con base en el documento denominado *"Propuesta Metodológica para el Desarrollo de la Cartografía Geológica para Ingeniería"* realizada por el SGC (2004) o la que la actualice o sea vigente.

La descripción de las unidades geológicas superficiales, así como el substrato rocoso infrayacente, deberá tener en cuenta la distribución en el área de estudio, edad, origen, espesor, características texturales y composicionales, grado de cementación, secuencia estratigráfica, dureza, meteorización, porosidad, permeabilidad y datos estructurales. En

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

la definición de cada unidad (rocas, suelos o depósitos), se deberá tener en cuenta el grado de homogeneidad de las unidades, con respecto a sus características litológicas, estructurales e hidrogeológicas básicas, cumpliendo con las condiciones de área y espesor mínimos cartografiables. Se debe hacer especial énfasis en la identificación de aquellos depósitos de origen aluvial dada su connotación en los procesos de inundación.

El documento deberá contener una evaluación del marco geológico regional y local definiendo los aspectos estructurales que condicionarían el área de estudio, tales como pliegues (anticlinales, sinclinales), lineamientos de fotoidentificación, familias de diaclasas, fallas y diferenciación de bloques estructurales, de mayor relevancia que condicionan el área de estudio. Cuando se identifiquen unidades de roca, será necesario adelantar la caracterización de los macizos rocosos. A partir de la caracterización textural y estructural, se analizará la respuesta hidrológica de los materiales frente a los procesos de escorrentía, flujo, encharcamiento e inundación.

Para el estudio geológico local será indispensable la recolección de datos en campo, posterior al proceso de fotointerpretación, complementado con un programa de exploración del subsuelo (apiques, sondeos, trincheras, geofísica u otros), de tal manera que permita establecer el modelo geológico-geotécnico del área de estudio. El componente local deberá incluir además de la descripción previa, el respectivo registro fotográfico fechado y georreferenciado, así como los planos en planta y suficientes perfiles geológicos, utilizando una base cartográfica de 1:1000 o más detallada, los cuales llevarán mínimamente la información de toponimia, convenciones, abscisados de los perfiles, nomenclatura de las secciones y firmas de los profesionales responsables.

La nomenclatura y simbología deberán de seguir los estándares propuestos por el SGC o aquella que les actualice o se encuentre vigente.

4.3.5 Geomorfología y análisis histórico

Con el fin de unificar los criterios para la caracterización geomorfológica y la generación de su correspondiente cartografía de detalle, los presentes términos de referencia establecen como base el documento denominado *"Propuesta de Estandarización de la Cartografía Geomorfológica en Colombia"* realizada por el Ingeominas, hoy SGC (2012) o la que la actualice o sea vigente. Para efectos de los estudios detallados se requiere la caracterización de geoformas a escala de Componente Geomorfológico.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

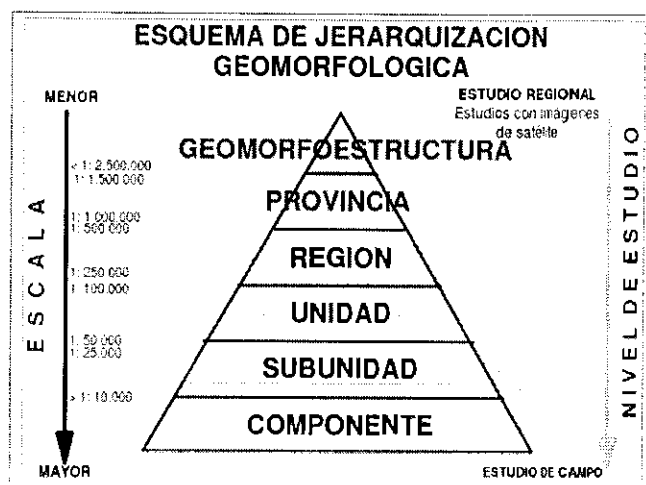


Figura 3. Esquema de caracterización geomorfológica.
Fuente: INGEOMINAS (2002).

La descripción de los componentes geomorfológicos, deberá tener en cuenta los siguientes aspectos: Morfogénesis (origen y evolución de las formas del terreno); Morfometría (relieve relativo, inclinación, dimensiones de la geoforma); Morfología (concauidad, convexidad, escalonamiento de la geoforma); Morfodinámica (procesos geodinámicos antiguos o recientes, tales como movimientos en masa, socavación, erosión y sedimentación) y material constitutivo de la geoforma. Para el cauce se identificará la forma de la sección, pendiente, sinuosidad, migración y movimiento lateral.

Se debe hacer especial énfasis a las geoformas del ambiente fluvial-lagunar y antrópico. En el primero, será esencial la identificación de todos aquellos componentes relacionados a la dinámica del cauce y su llanura de inundación, tales como terrazas, escarpes de terraza, meandros abandonados, cuerpos de agua, entre otros. En el segundo ambiente, cobrarán especial relevancia todas aquellas intervenciones en el terreno o sobre las márgenes para adecuar zonas anegadizas como por ejemplos diques jarillones, rellenos, etc., siendo los atributos morfométricos (pendiente, longitud de ladera, índice de relieve) y morfológicos (concauidad, convexidad), fundamentales en la caracterización geomorfológica.

Para la elaboración del mapa geomorfológico, será necesario la realización de fotointerpretación que servirá de base para las labores de reconocimiento en campo, donde cada geoforma debe ir documentada con su respectivo registro fotográfico

“Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones”

(fechado y georreferenciado) o con la inclusión de una gráfica ilustrativa dentro de las descripciones de las geoformas en el documento.

Adicional al mapa de componentes geomorfológicos, es necesario llevar a cabo un análisis multitemporal a partir de fotografías aéreas o imágenes satelitales que garanticen la suficiente resolución (escalas entre 1:2500 y 1:10000) y que permitan por lo menos la captura de tres épocas (0 a 9 años, 10 a 29 años y mayor a 30 años) y que al menos una de ellas corresponda al área sin intervención. Este producto busca dar cuenta de las diferentes manchas de inundación e indicios de cuerpos de agua, que permitan la generación de una envolvente (poligonal) que encierra la dinámica del cauce.

El levantamiento geomorfológico hará énfasis en la localización y caracterización de los procesos morfodinámicos de erosión (aluvial, hídrica difusa e hídrica concentrada) y movimientos en masa en el caso de que sucedan en el margen aluvial, e intervención sobre los márgenes de los cuerpos de agua.

El mapa de unidades geomorfológicas deberá contener los eventos morfodinámicos de socavación, sedimentación, erosión (aluvial, hídrica difusa e hídrica concentrada) y movimientos en masa en el caso de que estos dos últimos sucedan en el margen aluvial, como también las intervenciones sobre los márgenes de los cuerpos de agua. Deben representarse los rasgos geomorfológicos (escarpes, terrazas, taludes por intervención, cárcavas, etc.). La presentación de los mapas de geomorfología debe acogerse a los estándares propuestos en la metodología recomendada (colores, rasgos geomorfológicos, etc.) y en caso de que los términos disponibles en los glosarios sean insuficientes, el consultor podrá proponer aquellos que le resulten ser más descriptivos para el estudio.

Es necesario realizar un inventario detallado de eventos de inundación y de desborde que incluyan la altura de la lámina de agua, con un criterio temporal dentro de la dinámica del cauce. En el caso de eventos de socavación fluvial deberá tenerse en cuenta los atributos del evento, características geométricas tales como longitud, ancho, largo, espesor, área, volumen, pendiente, materiales involucrados, De igual manera se deberá incluir los factores constituyentes (inherentes) y detonantes (exógenos), así como el estado de actividad o latencia.

El componente de geomorfología a nivel local deberá incluir además de la descripción los Planos en planta utilizando una base cartográfica de 1:1000 o más detallada, los cuales llevarán mínimamente la información de toponimia, convenciones y firmas de los profesionales responsables.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

4.3.6 Cobertura vegetal y uso de la tierra

Con el fin de unificar los criterios para la caracterización de cobertura vegetal y uso de la tierra y la generación de su correspondiente cartografía de detalle, los presentes términos establecen como referencia la metodología Corine Land Cover (CLC) adaptada para Colombia, IDEAM - 2010 o la metodología que la actualice o sea vigente.

Se deberá presentar como mínimo un mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:1000 donde se evidencie la situación actual de las condiciones del suelo sobre el área de estudio, esto requerido como insumo para propósitos de evaluación hidrodinámica y de riesgo de elementos expuestos. Deberá incluirse una evaluación cualitativa y/o cuantitativa de los efectos potenciales del cambio de suelo por el proyecto propuesto, además de determinar valores de la rugosidad de los cauces los cuales deberán tener validación en campo. En caso de no contar con el mapa deberá elaborarse a partir de técnicas de fotointerpretación e interpretación de imágenes satelitales (sensores remotos) y acompañados de un control de campo.

4.3.7 Definición del modelo conceptual

Caso 1: Área de estudio con estructuras de mitigación existente

La identificación y evaluación de los escenarios de inundación por rompimiento y/o desbordamiento de acuerdo a la presencia de las estructuras de mitigación existente (jarillón), estarán determinados de acuerdo a los siguientes pasos:

- 1) Segmentación del jarillón en tramos homogéneos.
- 2) Identificación de las condiciones, afectaciones y/o intervenciones por procesos antrópicos sobre el jarillón que permitan incorporar mecanismos de falla adicionales a los de sobreflujo y estabilidad del talud.
- 3) Evaluar las probabilidades de falla para los mecanismos de sobreflujo y estabilidad del talud a lo largo del jarillón contenido dentro del área de estudio. Para el caso de sobreflujo se deberá establecer un análisis de nivel de sobreflujo de hasta 10 cm. De igual manera, establecer las probabilidades de falla para los demás mecanismos en caso de que sean identificados en el ítem 2.
- 4) Identificar y priorizar aquellos tramos críticos a lo largo del jarillón en función de las probabilidades de falla establecidas en el ítem 3. Lo anterior, para definir el sector sobre el cual se modelará el rompimiento del jarillón (boquete).

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

- 5) Previo a la definición de los boquetes objeto de las modelaciones hidrodinámicas, se deberá evaluar las *condiciones actuales* donde se simularán 3 condiciones hidrológicas: **Nivel 1**: hidrograma donde se identifique una condición crítica de sobreflujo de 10 cm por encima de la cresta del jarillón; **Nivel 2**: hidrograma para 100 años de periodo de retorno; **Nivel 3**: hidrograma para 10 años de periodo de retorno. Cada nivel de flujo seleccionado por el Consultor deberá ser justificado de acuerdo a una revisión de antecedentes históricos del comportamiento de los caudales sobre el área de estudio.
- 6) Definir las configuraciones de modelación hidrodinámica incluyendo por lo menos un (1) rompimiento (boquete) hacia el costado de Bogotá (Figura 4). Teniendo en cuenta la incertidumbre en la estimación del ancho del rompimiento, se evaluará como mínimo una descarga a través del boquete del 20% del caudal simulado para las 3 condiciones hidrológicas establecidas en el ítem 5, con una apertura (tiempo de falla) de al menos 4 horas de duración. De llegar a considerarse que la configuración del boquete no es admisible para alcanzar el 20% de caudal a través del boquete, el consultor deberá demostrar la configuración razonable y consistente que represente dicho escenario ya sea mediante la revisión de registros históricos compilados en el numeral 4.3.2 "*Inventario eventos de inundación*" o a las condiciones establecidas en el ítem 2.

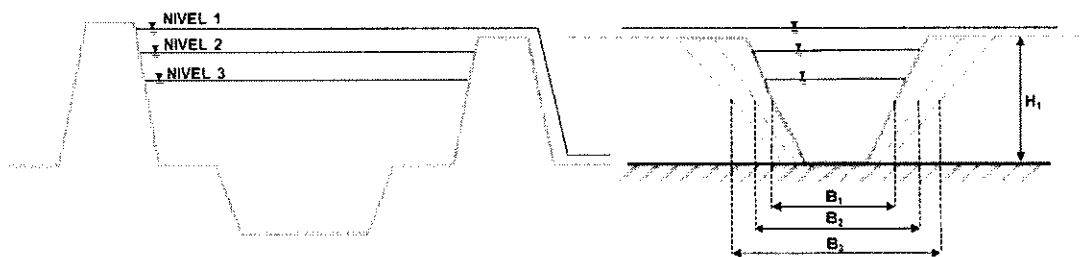


Figura 4. Configuraciones geométricas de rompimiento del jarillón (boquete).

Fuente: IDIGER. (2023).

- 7) La modelación hidrodinámica deberá considerar como mínimo 3 escenarios de modelación distribuidas entre las 3 condiciones hidrológicas y la configuración del boquete definida en el ítem 6. Adicionalmente de las 3 modelaciones iniciales descritas en el ítem 5.
- 8) De acuerdo con los escenarios de inundación analizados y modelados en el ítem 7, el Consultor definirá y justificará el escenario que mejor refleje los antecedentes y condiciones del proyecto, los cuales involucrarán como mínimo los eventos

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

históricos, análisis geomorfológicos, y demás insumos contemplados dentro del estudio detallado.

- 9) Para la condición definida, el Consultor realizará la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo.
- 10) Para la condición establecida, el Consultor establecerá la implementación de medidas de mitigación estructurales o no estructurales.
- 11) Una vez establecida las medidas de mitigación el Consultor generará la modelación hidrodinámica que permita verificar la reducción del riesgo.
- 12) De los escenarios evaluados, para la condición crítica del **Nivel 1** descrita en el ítem 5, se deberá incorporar dentro del Plan de Gestión del Riesgo del proyecto y ser articulado con los Planes de Gestión de Riesgo de las entidades administradoras de las obras de protección, dando cumplimiento a los lineamientos dispuestos en el Decreto Nacional 2157 de 2017 y el que lo modifique o sustituya.

Caso 2: Área de estudio sin estructuras de mitigación existente

La identificación y evaluación de los escenarios de inundación por desbordamiento, en las zonas de estudio donde no se cuenten con estructuras de mitigación existente (jarillón), estarán determinados de acuerdo a los siguientes pasos:

- 1) Modelación hidrodinámica por desbordamiento del escenario actual, para un nivel de flujo de 100 años de periodo de retorno.
- 2) El Consultor realizará la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo del escenario evaluado en el ítem 1.
- 3) Se debe garantizar que las medidas de mitigación propuestas sean estructurales y diseñadas para un periodo mínimo de 100 años, adicionalmente deberán tener en cuenta su influencia en las inmediaciones del proyecto, garantizando que no se trasladen desfavorablemente las condiciones de amenaza a otros predios.
- 4) Una vez establecidas las medidas de mitigación, el Consultor generará la modelación hidrodinámica que permita verificar la reducción del riesgo.
- 5) El escenario evaluado se deberá incorporar dentro del Plan de Gestión del Riesgo del proyecto y ser articulado con los Planes de Gestión de Riesgo de las entidades administradoras de las obras de protección, dando cumplimiento a los lineamientos dispuestos en el Decreto Nacional 2157 de 2017 y el que lo modifique o sustituya.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

4.3.8 Hidrología

La evaluación hidrológica tendrá como propósito la determinación de los hidrogramas de diseño para las 3 condiciones hidrológicas (**Nivel 1:** hidrograma donde se identifique una condición crítica de sobreflujo de 10 cm por encima de la cresta del jarillón; **Nivel 2:** hidrograma para 100 años de periodo de retorno; **Nivel 3:** hidrograma para 10 años de periodo de retorno) que se emplearán dentro de las modelaciones hidrodinámicas para cada una de las configuraciones definidas de acuerdo al numeral "4.3.7 Definición del modelo conceptual". Adicionalmente se deberá incorporar un análisis climatológico, de variabilidad climática y cambio climático que establezcan la influencia sobre la determinación de los parámetros de diseño requeridos en las simulaciones hidrodinámicas. De acuerdo a la escala señalada en el numeral "4.3.3 Cartografía básica", se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones mínimas:

- Zonificación de las unidades hidrográficas (cuencas, subcuencas y microcuencas) identificadas dentro del análisis a la escala establecida en los respectivos términos de referencia. Además de la determinación y evaluación de las unidades de respuesta hidrológica.
- Determinación de las características morfométricas de la cuenca como: área, perímetro, pendiente media, índice de compacidad, factor forma, tiempos de concentración, índice de sinuosidad, densidad de drenaje, entre otros, con el fin de establecer insumos que permitan la determinación de los hidrogramas de diseño.
- Identificar y recolectar los datos de las diferentes estaciones hidroclimatológicas localizadas dentro de la cuenca o cerca de la misma, que pueden ser proporcionadas por IDEAM, CAR, SDA, EAAB-ESP, IDIGER y otras entidades gubernamentales o privadas de orden local y/o regional que dispongan de dicha información con una escala temporal de los datos al menos mensual y una longitud mínima de acuerdo a Organización Meteorológica Mundial (OMM), de series de 30 años para las variables de: precipitación, caudales y niveles.
- Para la información obtenida, se deberá realizar análisis de homogeneidad y estacionalidad, con el fin de garantizar que las series de datos sean homogéneas, estacionarias, libres de tendencias, no periódicas y sin persistencia. Se deberá presentar como anexo la información de datos hidroclimatológicos originales, las series organizadas donde se identifique su temporalidad y rango de análisis, análisis exploratorio, llenado de datos, homogeneización de series y pruebas de consistencia.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

- Determinar la distribución temporal y espacial de las variables climáticas referentes a la precipitación y temperatura.
- Para la definición de las tormentas se incorporará un análisis de los patrones de distribución de lluvias máximas en términos de duración y magnitudes que permitan establecer los potenciales escenarios de amenaza. Dados eventos críticos podrán determinarse a partir de los registros históricos que permitan localizar la temporalidad y los potenciales comportamientos de lluvias que ocasionaron la inundación. Adicionalmente, se podrá emplear métodos derivados de las curvas de Intensidad Duración Frecuencia (IDF) que permitan identificar los escenarios dispuestos en el numeral "4.3.7 Definición del modelo conceptual".
- Realizar la caracterización del comportamiento del régimen hidrológico en la cuenca a partir de la información obtenida. Se deberá realizar un análisis de frecuencias sobre los eventos máximos (precipitaciones y caudales).
- Generar series sintéticas a partir de metodologías de transformación lluvia en escorrentía, donde se establezca modelo conceptual, parámetros, información utilizada, metodología de implementación y método de calibración a través de la modelación de tormentas históricas de mediana y gran magnitud en la cuenca a partir de datos hidrometeorológicos disponibles.
- Los análisis hidrológicos que se realicen deben considerar eventos de variabilidad climática como los Fenómenos ENOS, entre otros, junto con ciclos astronómicos en el promedio climatológico de la región, en donde se debe determinar la correlación entre las series temporales principalmente de precipitación y caudal máximos, con los indicadores de fenómenos microclimáticos con influencia en la hidroclimatología colombiana. Además de un análisis de cambio climático, a partir de análisis a nivel local, los cuales se deben desarrollar con la información hidrometeorológica disponible en la ciudad.

***Para el uso de información secundaria de este insumo remitirse a la nota aclaratoria del numeral "4.3 INSUMOS REQUERIDOS".**

NOTA ACLARATORIA 1: De acuerdo a la ubicación del área de estudio y a la disponibilidad de información de los puntos de monitoreo (información de estaciones limnimétricas y/o limnigráficas con registro de caudales y niveles) se podrán emplear dichos registros para la determinación de los hidrogramas de diseño requeridos para la modelación hidrodinámica sin llegar a recurrir a la implementación de un modelo lluvia

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

escorrentía, siempre y cuando esté claramente justificado y se presente su metodología de calibración.

NOTA ACLARATORIA 2: En caso que dentro de la determinación de los hidrogramas de diseño se tengan cuencas reguladas se deberán implementar metodologías que permitan la reconstrucción de los caudales naturales mediante un análisis de las reglas de operación a las cuales está sometido dicho cuerpo de agua.

4.3.9 Modelación hidrodinámica

De acuerdo a lo establecido en el numeral "4.3.7 Definición del modelo conceptual", se realizará las modelaciones hidrodinámicas con base a los lineamientos dispuestos en el Protocolo de Modelación Hidrológica e Hidráulica dispuesto por el IDEAM (2018).

A continuación, se presentan los requerimientos mínimos de modelación hidrodinámica, donde de acuerdo con la presencia de las posibles estructuras de mitigación existente se deberá evaluar la inundación por rompimiento y/o desbordamiento. Para cada uno de los escenarios de modelación considerados se deberá establecer las profundidades y velocidades de las manchas de inundación sobre el estado actual y las condiciones con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas que evidencien la reducción del riesgo de inundación.

Adicionalmente, se deberá realizar como mínimo una evaluación de inundación por falla de los sistemas de drenaje en el área de estudio, a partir de la estimación de las probabilidades de falla de estos. Dichos resultados no conducirán a una zonificación, sino que buscarán la formulación de medidas de mejoramiento de la operatividad del sistema a cargo de la EAAB-ESP y/o del interesado.

4.3.9.1 Análisis de inundación por desbordamiento

La evaluación hidrodinámica por desbordamiento corresponde a las inundaciones provocadas por un aumento progresivo del nivel de las aguas contenidas sobre los cauces presentes dentro del área de estudio. Su análisis corresponderá a una evaluación de las condiciones físicas actuales y/o proyectadas de los cuerpos de agua, considerando el control hidráulico que ejercen las posibles estructuras presentes a lo largo de los cauces

Para el análisis hidráulico, se deberá definir y precisar la representación del sistema fluvial en un modelo hidrodinámico unidimensional (1D), bidimensional (2D) o

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

tridimensional (3D). La elección del tipo de modelo hidrodinámico deberá realizarse a través de un software preferiblemente de uso libre y/o código abierto donde se desarrolle el modelo matemático que simule los procesos hidrodinámicos de los cauces, dando claridad a las ecuaciones que gobiernan el modelo, limitaciones y alcances que ofrece el programa.

Se deberá establecer los parámetros requeridos en la modelación tales como:

- Delimitación precisa del dominio de modelación (correspondiente al área de estudio definida) junto con las condiciones hidrodinámicas en las fronteras del modelo, a través de los hidrogramas de entrada y curvas de calibración nivel-caudal en las salidas del modelo, considerando en el modelo el efecto de remanso en el río y todos sus afluentes.
- Definir el tamaño de las celdas de la malla computacional y/o secciones transversales del cauce para representar convenientemente la topografía y batimetría de toda el área de estudio junto con los drenajes a evaluar hidráulicamente, incluyendo las zonas adyacentes a las márgenes de los cuerpos de agua, correspondiente al Modelo de Elevación Digital (DEM).
- Dentro del modelo hidrodinámico se deberán incluir todas las estructuras (tuberías, boxes, puentes, cabezales de entrega de caudales, sifones invertidos, diques, etc.), que afecten el tránsito del flujo y que se consideren de influencia para la correcta representación de la hidráulica del cauce.
- A partir de la información disponible y la validación que se realice en campo, se deberá definir los valores de la rugosidad de los cauces y de la llanura de inundación. Para el caso de los escenarios con proyecto urbanístico sin medidas de mitigación y proyecto urbanístico con medidas de mitigación se deberá establecer los efectos potenciales del cambio de suelo de suelo.

El modelo deberá permitir obtener resultados en términos de profundidad y velocidad, los cuales son relevantes ante un evento de desbordamiento por el posible riesgo que puede presentar a las vidas humanas e inmuebles.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

4.3.9.2 Análisis por rompimiento de jarillón

Considerando que las medidas estructurales para la mitigación del riesgo implementadas en la ciudad reducen la amenaza por inundación más no la eliminan, se deberá realizar una evaluación hidrodinámica por falla y/o rompimiento de jarillones. Estos análisis estarán enmarcados conforme a los artículos 38 y 42 de la Ley 1523 de 2012, donde se deberán considerar efectos naturales sobre la infraestructura instalada expuesta por falla de las obras de adecuación hidráulica, ya sea que se origine de forma natural o antrópica.

Entendiendo que las estructuras de protección como los jarillones pueden ser afectados por diferentes mecanismos de falla, el consultor deberá realizar un reconocimiento / inventario de las condiciones, afectaciones y/o intervenciones (sobrecargas, cortes, excavaciones, erosión, etc.) sobre la estructura que permitan en primera instancia segmentar el jarillón en tramos homogéneos y de igual modo establecer mecanismos de falla complementarios a los mínimos.

Dada la incertidumbre intrínseca en la caracterización física y mecánica de estas estructuras y la limitante en la ejecución de exploración directa en las mismas por terceros ajenos a la EAAB-ESP, CAR e IDIGER, la evaluación del comportamiento del jarillón será realizado por medio de un análisis por confiabilidad, a partir de la estimación de la probabilidad de falla para diferentes mecanismos. Con base en la ecuación de margen de seguridad reportada en la literatura para cada uno de los diferentes mecanismos de falla identificados, mediante técnicas de análisis probabilístico tales como la simulación Montecarlo, Primer Orden Segundo Momento o Estimativos puntuales se realizará la evaluación de la probabilidad de falla.

Para efectos de análisis, a partir de los segmentos o tramos homogéneos, en cada uno de ellos se realizará la estimación de la probabilidad de falla, evaluando por lo menos la falla por sobreflujo (overflow) y la estabilidad del talud interno y externo, junto con los mecanismos adicionales que el consultor haya identificado previamente. Para el caso de sobreflujo se deberá establecer un análisis de nivel de sobreflujo de hasta 10 cm.

Una vez determinados los tramos con las mayores probabilidades de falla para los diferentes mecanismos evaluados, se definirá uno o más tramos potenciales donde se realizará la ruptura (boquete) en el análisis hidrodinámico posterior, bien sea tratando cada mecanismo de forma independiente o combinando los resultados en un solo valor de probabilidad de falla para cada tramo. No se descarta situaciones donde el consultor considere uno o más tramos críticos del jarillón, que si bien no son reflejados por los altos valores de probabilidad de falla, existe una fuerte evidencia o indicios que sugieran un

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

fallo potencial. Para efectos de la modelación será necesario identificar previamente las *condiciones actuales* donde se establecerán 3 condiciones hidrológicas: **Nivel 1**, hidrograma donde se identifique una condición crítica de sobreflujo de 10 cm por encima de la cresta del jarillón; **Nivel 2**, hidrograma para 100 años de periodo de retorno; **Nivel 3**, hidrograma para 10 años de periodo de retorno; como se expresa en el numeral "4.3.7 Definición del modelo conceptual".

Para las configuraciones de modelación hidrodinámica se realizará la modificación a los insumos de topografía y batimetría asociados a los cauces del área de estudio y definiendo los mismos parámetros descritos en el numeral 4.3.9.1 "Análisis por inundación por desbordamiento" de los presentes términos de referencia. Se incluye por lo menos un (1) rompimiento (boquete) hacia el costado donde se ubica el proyecto donde teniendo en cuenta la incertidumbre en la estimación del ancho del rompimiento, se evaluará como mínimo una descarga a través del boquete del 20% del caudal simulado para las 3 condiciones hidrológicas mencionadas en el párrafo anterior, con una apertura (tiempo de falla) de al menos 4 horas de duración. De llegar a considerarse que la configuración del boquete no es admisible para alcanzar el 20% de caudal a través del boquete, el consultor deberá demostrar la configuración razonable y consistente que represente dicho escenario ya sea mediante la revisión de registros históricos compilados en el numeral 4.3.2 "Inventario eventos de inundación" o a las condiciones establecidas en el ítem 2 del numeral "4.3.7 Definición del modelo conceptual".

4.3.9.2.1 Investigación geotécnica (exploración del subsuelo y ensayos de laboratorio)

La investigación geotécnica tendrá por objeto obtener, mediante trabajos de campo complementados con trabajos de laboratorio, la información suficiente y adecuada que permita caracterizar cuantitativamente los diferentes estratos que conforman el modelo geológico-geotécnico cuando sea necesario evaluar la estabilidad geotécnica de jarillones. Su formulación y justificación deberá corresponder con el modelo geológico de ingeniería y las condiciones de alteración prevalentes en el sitio.

Teniendo en cuenta que no es posible realizar ningún tipo de exploración directa sobre los jarillones, se llevará en consecuencia, una exploración indirecta mediante registros geofísicos (sísmicos, eléctricos y otros similares), seleccionados por el responsable del estudio, cuyo arreglo y distribución garantice la captura de información suficiente de la estructura interna del jarillón.

“Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones”

Se requiere poner en consideración la autorización ante la entidad responsable del mantenimiento de la estructura de protección antes de la ejecución de dicha exploración, la cual deberá expedir su concepto y que, en cualquier caso, el consultor allegará al IDIGER la respectiva documentación que dé cuenta del cumplimiento de este requerimiento. Si la autoridad competente no da la autorización para la exploración indirecta, será necesario acudir a información secundaria para la caracterización del jarillón.

El componente de exploración directa se llevará a cabo en las inmediaciones del jarillón, dejando una faja de retiro o exclusión de 2.5 veces el ancho del jarillón que garantice la no afectación a la estructura y que comprende la realización de sondeos, perforaciones, apiques, trincheras, etc., las cuales tendrán como objetivo la toma de muestras de buena calidad conducentes a la obtención de la información geotécnica requerida para completar y soportar el modelo o modelos geológico-geotécnicos de las diferentes zonas consideradas dentro del área de estudio. Se entiende por buena calidad las muestras que permitan la ejecución de los ensayos de laboratorio de acuerdo con la normatividad que aplique para cada uno de estos.

Los trabajos de campo se complementarán con un programa de ensayos in-situ y de laboratorio (propiedades índice, geomecánicas e hidráulicas), según litología de los materiales, y que permitan establecer adecuadamente las características de esfuerzo-deformación, resistencia, durabilidad u otras propiedades (tales como: permeabilidad, erodabilidad, potencial de colapso y tubificación, etc.) de los materiales involucrados, si los mecanismos de falla identificados y las reacciones con el entorno, así lo requieren. Dado que para efectos de evaluar la probabilidad de falla del jarillón se requiere tener en cuenta la incertidumbre de los parámetros, los resultados obtenidos servirán de base para establecer valores promedio y la variación de los mismos que alimentarán el análisis por confiabilidad posterior.

El muestreo in-situ y los ensayos de laboratorio respectivos deberán hacerse con la calidad adecuada en cuanto a toma de muestras, descripción detallada con toma de fotografías, transporte del material, condiciones del laboratorio, programa de ensayos y entrega e interpretación de resultados. Se deberá hacer, en lo posible, muestreo continuo o al menos cada metro. Los sondeos en roca deberán permitir la obtención de muestras de tipo núcleo, incluyendo el registro de porcentajes de recuperación, acompañado de un levantamiento detallado de la disposición de las unidades litológicas y de las discontinuidades (si aplica).

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

La justificación técnica y los alcances del programa exploratorio de campo y laboratorio, deberán ser explícitos en el informe final de resultados.

Para la exploración geotécnica se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Para proyectos con áreas menores a 5 hectáreas, se deberá contar como mínimo con un (1) sondeo por cada tramo homogéneo que el consultor haya definido, pero, en cualquier caso, no se podrán ejecutar menos de cinco (5) sondeos.
- b. Para proyectos con áreas mayores a 5 hectáreas se deberá ejecutar como mínimo un (1) sondeo por cada tramo homogéneo y unidad geológica superficial que el consultor haya definido.
- c. Su ubicación deberá argumentarse en términos del adecuado cubrimiento del área de estudio y no deberá limitarse a la exploración establecida en el Título H de la NSR-10 o sus modificaciones, para la ejecución de estudios geotécnicos de cimentaciones. La exploración deberá soportar el modelo geológico-geotécnico de cada tramo de interés.
- d. Se deberá garantizar por lo menos un 60% de exploración directa con recuperación de muestras cada metro o en cambio de material, según aplique. Se acepta el empleo de métodos de exploración indirectos, tales como los geofísicos, para establecer espacialmente la disposición de los materiales involucrados; en tal caso, se deberá ejecutar por lo menos un ensayo geofísico en cada unidad geológica superficial o tramo homogéneo del jarillón, con el fin de obtener velocidades de onda de corte que permitan determinar el espesor real de los materiales, de acuerdo con el Decreto de microzonificación sísmica 523 de 2010 o el que haga sus veces, siempre y cuando esté claramente justificado por el ejecutor del estudio, quien en cualquier caso, deberá mostrar para el sitio por lo menos un sondeo de calibración, que le permitan extender con propiedad los resultados de las interpretaciones de los registros geofísicos.
- e. La profundidad de al menos 2/3 de las perforaciones deberá involucrar todos los materiales de interés para el estudio, de acuerdo con el modelo geológico-geotécnico propuesto.
- f. El uso de correlaciones estandarizadas para la determinación de los parámetros de los materiales a partir de pruebas de campo de uso frecuente, no es

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

restringido; sin embargo, es importante precisar que la pertinencia, validez, y confiabilidad del uso de tales correlaciones en un problema específico, es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios.

- g. Se considera deseable que los equipos para exploración respondan además a la naturaleza de los materiales y su condición de alteración; este requisito aplica especialmente a los suelos arcillosos blandos, en contraste con suelos duros o grueso granulares densos y roca. Materiales con comportamientos especiales como los descritos en el Capítulo H.9 de la NSR-10, deberán ser reconocidos e identificados como allí se establece y caracterizados apropiadamente cuando el responsable del estudio, así lo considere (NSR-10 o la norma que la sustituya).
- h. En caso de utilizar como referencia para caracterizar materiales térreos (suelos y rocas), los parámetros de resistencia derivados de otros estudios, éstos deberán justificarse y la fuente de consulta deberá mencionarse de forma explícita y precisa, en el entendido que la pertinencia, validez, y confiabilidad del uso de información existente es de total responsabilidad del ejecutor de los estudios. No obstante, es necesario que se garantice la aplicabilidad de dicha información, considerando la variación en los parámetros geomecánicos, de acuerdo con la antigüedad de los estudios existentes.

En el caso de obtener parámetros geomecánicos de los materiales a partir de ensayos de laboratorio de resistencia, se tendrá que garantizar que el tipo de muestra corresponda con muestras inalteradas. No se considerarán como válidos resultados de laboratorio de resistencia, realizado sobre muestras alteradas o remoldeadas.

- i. Se presentará la localización de la totalidad de exploración del subsuelo empleada en la ejecución del estudio, en los planos de formulación del modelo Geológico-Geotécnico señalados en el numeral "4.3.9.2.2 Modelo geológico - geotécnico".

Ensayos de laboratorio: se deberán presentar los resultados de los ensayos de laboratorio requeridos para la caracterización geomecánica de los materiales geológicos presentes en las inmediaciones del jarillón. Estos deberán tener menos de dos (2) años de antigüedad contados a partir de su fecha de elaboración. En caso tal que se use información de mayor antigüedad deberá justificarse esta situación en el estudio detallado, destacando para cada unidad geológico-geotécnica que la misma no ha sido

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

intervenida, no ha presentado modificaciones por el paso del tiempo, o no ha sufrido deformaciones o alteraciones en su estructura. Los ensayos deberán ser realizados por laboratorios con equipos debidamente calibrados, para lo cual se deberá adjuntar el certificado de calibración de los equipos.

***Para el uso de información secundaria de este insumo remitirse a la nota aclaratoria del numeral "4.3 INSUMOS REQUERIDOS".**

NOTA ACLARATORIA 1: La exploración geotécnica será obligatoria para las áreas de estudio que se encuentren bajo la influencia de estructuras de protección como los jarillones, en caso contrario, dicho componente quedará condicionado a las necesidades del estudio y/o proyecto.

4.3.9.2.2 Modelo geológico – geotécnico

A partir de todos los estudios básicos requeridos y la caracterización realizada, se deberá plantear, apoyado en secciones y perfiles transversales (incluyendo las cargas de la infraestructura existente), el modelo o modelos geológico-geotécnicos para los tramos del jarillón objeto de análisis. Es de esperarse que las secciones geológicas coincidan con las secciones geotécnicas, así como que la selección de las secciones involucre las características topográficas más representativas (secciones perpendiculares a las curvas de nivel) y en lo posible se tracen sobre los sectores de mayores intervenciones.

Este modelo será el soporte para adelantar los análisis de estabilidad de taludes en el jarillón o mecanismos de falla adicionales, en función del comportamiento del material y las estructuras que lo definen y las propiedades de los materiales, de conformidad con los resultados de la exploración geotécnica tratada en el numeral "4.3.9.2.1 Investigación geotécnica (exploración del subsuelo y ensayos de laboratorio)".

Se incluirá plano en planta y secciones transversales del modelo geológico-geotécnico definido, sobre una base topográfica actualizada a escala 1:1000 o de mayor detalle y con curvas de nivel cada 1,00 metro como mínimo. Se deberá incluir en el plano en planta la ubicación de la exploración, la localización y el abscisado de las secciones transversales establecidas.

Todos los parámetros del modelo geológico-geotécnico, y por lo menos, los que se utilicen para los análisis de estabilidad, deberán presentarse en el estudio y estar plenamente justificados y soportados con base en técnicas ampliamente aceptadas por el ejercicio profesional de la geotecnia, en el entendido que la pertinencia, validez, y

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

confiabilidad de los parámetros geomecánicos finalmente definidos para cada material, son de total responsabilidad del ejecutor de los estudios. Por lo anterior se deberá dejar clara la metodología y criterios utilizados.

La estimación de parámetros de resistencia para el jarillón podrá ser establecida por el consultor a partir de los ensayos de laboratorio ejecutados, información secundaria, pruebas índice de campo y/o los resultados de los estudios detallados publicados por la Entidad. Dichos parámetros serán considerados como valores promedios y quedará a criterio del consultor establecer el comportamiento estadístico que alimente su modelo.

En el modelo geológico-geotécnico se incluirá la topografía de superficie (escarpes y grietas) a lo largo de la sección de análisis, la litología y la secuencia estratigráfica, la localización del nivel freático y la definición de los parámetros geomecánicos y estadísticos de los materiales identificados. Las secciones del modelo geológico-geotécnico, deberán incluir la exploración realizada y la correspondiente información estratigráfica de los mismos.

4.3.9.3 Análisis por falla funcional de los sistemas de drenaje

El riesgo de inundaciones sobre zonas urbanas se debe a factores tales como precipitaciones con intensidades uniformes altas y de larga duración provocando acumulación de lluvia efectiva, además de una falta de planeación de las actividades antrópicas, cambios en las coberturas y usos del suelo y una potencial falla de los sistemas de drenaje, lo que por consecuencia afecta tanto las infraestructuras y propiedades urbanas así como generación de zonas propensas a contaminarse aumentando el riesgo para la salud de las comunidades aledañas.

Se deberá realizar como mínimo una evaluación de inundación por falla de los sistemas de drenaje en el área de estudio, a partir de la estimación de las probabilidades de falla de estos. Dichos resultados no conducirán a una zonificación, sino que buscarán la formulación de medidas de mejoramiento de la operatividad del sistema a cargo de la EAAB-ESP y/o del interesado, en armonía con el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

Para la determinación de las probabilidades de falla de los sistemas de drenaje se deberá implementar la metodología de Evaluación Probabilística del Riesgo (siglas en inglés PRA), donde el objetivo es identificar los eventos indeseables que llevan a consecuencias adversas, la severidad de estas y sus probabilidades. Dichos eventos indeseables se asocian a mecanismos de falla como la inundación por reflujo a través del sistema de

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

drenaje existente, fenómeno que suele ocurrir en los barrios aledaños al cuerpo de agua, así mismo, como la posible falla del sistema de bombeo de las estaciones elevadoras encargadas de entregar el drenaje de aguas lluvias, residuales y combinadas a los cuerpos de agua, entre otras que se identifiquen dentro del área de estudio.

La asignación de dichas probabilidades obedecerá a las metodologías de análisis de árbol de eventos (identifica probabilidad de ocurrencia del riesgo) y análisis de árbol de fallas (identifica la probabilidad de ocurrencia de la falla). Una vez establecidos estos esquemas de eventos y fallas de los sistemas de drenaje, la asignación de las probabilidades se determinan a partir de criterios como: disponibilidad de registros de eventos históricos dispuestos en las entidades (EAAB-ESP, IDIGER, SDA, CAR, entre otras), información técnica de las estructuras, criterio de expertos, levantamiento de información en campo y otras fuentes que el Consultor considere pertinentes, garantizando que los eventos de mayor antigüedad registrados en el área de estudio, sean documentados e incorporados a los análisis.

NOTA ACLARATORIA 1: Para el diseño y articulación de las redes de alcantarillado proyectadas con la que se dará manejo a la escurrimiento dentro del área de estudio, se deberán adoptar las normas y especificaciones técnicas dispuestas por la EAAB-ESP.

NOTA ACLARATORIA 2: La relevancia del análisis de la falla funcional de los sistemas de drenaje deberán considerarse como insumo en el planteamiento de las medidas del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres, además de remitirse a conceptos por parte de la EAAB-ESP.

NOTA ACLARATORIA 3: Quedará a criterio del Consultor la posibilidad de plantear medidas de reducción del riesgo asociadas a falla funcional de los sistemas de drenaje que reduzcan el impacto de los resultados obtenidos.

NOTA ACLARATORIA 4: Los resultados de evaluación del escenario de encharcamiento por falla del sistema de drenaje no generará condicionamientos al uso del suelo. No obstante, deberá ser considerado dentro del contexto del proyecto para la formulación de medidas operativas y de mejoramiento direccionadas a la EAAB-ESP, en el marco de la normatividad vigente de dicha entidad para su revisión y visto bueno, en armonía con el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

4.4 EVALUACIÓN DE AMENAZA POR INUNDACIÓN

La categorización de la amenaza por inundación para rompimiento y/o desbordamiento deberá estar en función de las profundidades y velocidades de flujo que consideren convenientes los responsables del desarrollo de procesos de urbanización o parcelación, estableciendo como resultado final los niveles de categoría alta, media y baja para cada uno de los siguientes escenarios:

1. Inundación por desbordamiento del escenario actual (sin proyecto).
2. Inundación por rompimiento, para el escenario definido por el Consultor acorde a las configuraciones geométricas de rompimiento (boquete).
3. Inundación por rompimiento con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas, para el escenario definido por el Consultor acorde a las configuraciones geométricas de rompimiento (boquete).

Sobre los casos donde no se cuenta con estructuras de mitigación existentes (jarillones) los escenarios de amenaza serán:

1. Inundación por desbordamiento del escenario actual, para 100 años de periodo de retorno (sin proyecto).
2. Inundación por desbordamiento escenario con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas, para 100 años de periodo de retorno.

El criterio de selección de los valores de alturas y velocidades de flujo se definirán de acuerdo a la afectación que pueden generar sobre el sitio del proyecto u obra civil a desarrollarse (vulnerabilidad física en niños, adultos, adultos mayores, edificaciones, infraestructura, vehículos, entre otros) mediante categorizaciones y metodologías como las propuestas por: García et al. (2003), IDIGER en el POT (2021), Australian institute for Disaster Resilience (2017), matriz de amenaza por inundación suiza Planat (2005), HR Wallingford (2006), entre otras.

Los planos se realizarán a escala 1:1000 o mayor detalle, con curvas de nivel cada 1.00 metro como mínimo. Se presentarán un plano por cada escenario, categorizando en zonas de amenaza: ALTA, MEDIA y BAJA.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

4.5 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA POR INUNDACIÓN

El análisis de vulnerabilidad física será realizado a todos los elementos del nuevo proyecto y a las estructuras e infraestructura existentes en el área de estudio frente a los escenarios de amenaza identificados en el numeral 4.4. Este análisis deberá estar compuesto en primera instancia por la determinación de un modelo de exposición a nivel de construcciones, donde se represente el conjunto de dichos elementos expuestos, conteniendo la información simplificada respecto a su localización, valor y propiedades que los hacen susceptibles a sufrir afectaciones. Posteriormente la evaluación de la vulnerabilidad física de tipo cualitativo o cuantitativo, deberá tener como mínimo los siguientes componentes:

- a) Identificar y localizar en la cartografía los elementos expuestos del proyecto o de su entorno actual y futuro (edificaciones, obras lineales, redes de acueducto y/o alcantarillado e infraestructura, entre otros) de acuerdo con los resultados de amenaza.
- b) Establecer las características físicas de los elementos (actuales y potenciales) expuestos a las amenazas identificadas, tales como materiales de construcción, sistemas resistentes a cargas, sistema de soporte del techo, número de plantas, usos, estratificación, área construida, edad de la construcción, entre otras que el Consultor considere necesarias para la definición de las tipologías estructurales con las que se evaluará la vulnerabilidad física tanto de las edificaciones como de los contenidos. Dicha caracterización deberá permitir evaluar el daño esperado.
- c) Identificar el valor expuesto en términos económicos y de número de habitantes, obtenida a partir de información secundaria o levantamiento en campo que permita establecer el valor de los predios (avalúo catastral) y de los contenidos (estimaciones a partir de variables como estrato, uso, nivel de ingresos, actividad económica, entre otros).
- d) Partiendo de los modelos de exposición se deberá establecer el daño de las edificaciones y contenidos (especialmente para las estructuras existentes), a partir de las características específicas preferiblemente empleando curvas de fragilidad, de vulnerabilidad o de daño, frente a las solicitaciones que impondrán las zonas de afectación identificadas, durante y después de la construcción.
- e) Identificar los diferentes tipos de daño o efecto esperado sobre los elementos expuestos que se puedan presentar como resultado del fenómeno natural.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

A partir de los análisis realizados y las metodologías aplicadas reconocidas (el uso de grados de daño cualitativos e indicadores, y/o curvas de fragilidad, de vulnerabilidad o de daño), de conformidad con los modelos de exposición y su afectación frente a las amenazas de inundación evaluadas por rompimiento y/o desbordamiento, la vulnerabilidad se deberá expresar por lo menos en una escala valorativa, así: vulnerabilidad alta, media y baja, incluyendo una descripción detallada de los criterios adoptados para este efecto.

Es pertinente aclarar que, aunque en el escenario actual, evidentemente no existen aún las edificaciones objeto del proyecto, sí es posible la existencia de edificaciones o infraestructura al interior del predio y adyacente, y es justamente sobre dichos elementos que se deberá valorar la vulnerabilidad. En el caso del escenario con proyecto la evaluación se deberá llevar a cabo tanto para edificaciones e infraestructura existentes como para las edificaciones objeto del proyecto, en diferentes momentos del proceso constructivo y una vez terminadas.

Los planos se realizarán a escala 1:1000 o mayor detalle, con curvas de nivel cada 1.00 metro como mínimo. Se presentarán un plano por cada escenario, categorizando los elementos expuestos con niveles de vulnerabilidad: ALTA, MEDIA y BAJA.

4.6 EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN

El riesgo por inundación corresponde a la combinación de la probabilidad de un evento de inundación y las consecuencias físicas, sociales o económicas, representadas por las posibles pérdidas de vidas humanas, daño en personas, en propiedades o interrupción de actividades económicas. El objetivo de la estimación es optimizar económicamente las medidas de prevención, reducción y/o mitigación al permitir enmarcar la decisión sobre las mismas, en un análisis beneficio/costo. La determinación del riesgo estará dada a partir del análisis de vulnerabilidad establecido en el punto anterior y a los escenarios de amenaza definidos en el numeral "4.4 EVALUACIÓN DE AMENAZA POR INUNDACIÓN".

El cumplimiento de las condiciones de seguridad exigidas para la evaluación de amenaza con medidas de prevención, reducción y/o mitigación, en el marco de estos términos de referencia, no hace absolutamente indispensable pero sí deseable la ejecución de los análisis y estimación de riesgos cuantificando las pérdidas probables con el empleo de métodos de análisis reconocidos (curva de excedencia de pérdidas); sin embargo y en armonía con lo que deberán ser las conclusiones del numeral sobre vulnerabilidad física, el Estudio deberá describir al menos de manera cualitativa, el tipo y magnitud de los daños que se pueden presentar con el plan de medidas propuestas de manera eventual

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

ante condiciones extremas. Se deberá especificar en detalle la metodología de evaluación empleada y los resultados obtenidos. A partir de los análisis realizados y las metodologías aplicadas reconocidas, el riesgo por inundación se deberá expresar por lo menos en una escala valorativa, así: riesgo alto, medio y bajo, incluyendo la descripción de los criterios adoptados.

Como conclusión de los análisis de riesgo, el Estudio deberá ser explícito al fijar pautas específicas sobre:

- a. La necesidad o no de obras de mitigación y control de las amenazas identificadas.
- b. Las condiciones de adecuación del terreno para la ubicación de las construcciones y de las obras de mitigación.
- c. El tipo y el propósito específico de tales medidas.
- d. Recomendaciones sobre el reforzamiento de la infraestructura existente.
- e. Recomendaciones particulares para la ejecución de las diferentes actividades de los procesos constructivos.

Los planos se realizarán a escala 1:1000 o mayor detalle, con curvas de nivel cada 1.00 metro como mínimo. Se presentarán un plano por cada escenario, categorizando los elementos expuestos de riesgo: ALTO, MEDIO y BAJO.

4.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y/O MITIGACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN

En general, el Gestor o Propietario del proyecto deberá adelantar las acciones necesarias para prevenir cualquier evento de inestabilidad en relación con la construcción e implantación de las obras, identificando las zonas de amenaza y los problemas esperados, con el objeto de proyectar las obras y costos asociados, maximizando en cada caso la relación beneficio/costo, como lo menciona el artículo 42³ de la Ley 1523 de 2012 y las directrices establecidas mediante el Decreto 2157 de 2017⁴.

³ El Artículo 42 de la Ley 1523 define lo siguiente: "Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento."

⁴ "por medio del cual se adopta directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012"

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Adicionalmente, en este numeral se precisan y analizan las medidas de prevención, reducción y/o mitigación de amenaza y riesgo asociadas a las amenazas identificadas, de tal manera que se logren las consecuencias mínimas caracterizadas en el numeral "4.6 EVALUACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN" de los presentes términos de referencia, además que se garantice en todo momento la estabilidad, habitabilidad y funcionalidad de las nuevas construcciones (edificaciones e infraestructura) y las del entorno, durante la vida útil del proyecto.

NOTA ACLARATORIA 1: No se deberán plantear medidas de mitigación de amenaza y reducción del riesgo de tipo estructural que involucren alteraciones sobre los jarillones en los casos referentes al río Bogotá y Tunjuelo. Además de considerar la normatividad ambiental vigente, en la que dichas medidas deberán ser propuestas fuera de las zonas de ronda y áreas de protección o conservación aferente.

NOTA ACLARATORIA 2: Los resultados de evaluación del escenario de encharcamiento por falla del sistema de drenaje no generará condicionamientos al uso del suelo. No obstante, deberá ser considerado dentro del contexto del proyecto para la formulación de medidas operativas y de mejoramiento direccionadas a la EAAB-ESP, en el marco de la normatividad vigente de dicha entidad para su revisión y visto bueno, en armonía con el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado Vigente.

4.7.1 Caracterización de las medidas definidas

Las medidas pueden ser condicionamientos o restricciones para el aprovechamiento y ocupación del área de estudio, soluciones basadas en la naturaleza e ingeniería convencional o las que el Consultor considere necesarias para lograr la reducción efectiva del riesgo. Se deberán identificar las alternativas de intervención correctivas de acuerdo al escenario de riesgo probable por inundación: desbordamiento, rompimiento de jarillón y falla funcional del sistema. Dichas alternativas establecidas deben reducir el riesgo actual, a través de técnicas estructurales y/o no estructurales mediante una verificación de viabilidad técnica, análisis costo/beneficio y costo/efectividad.

4.7.1.1 Medidas no estructurales

Las medidas no estructurales se deberán centrar en la planeación, organización y coordinación, orientadas a regular el uso, la ocupación y aprovechamiento del suelo mediante las normas urbanísticas, proyectos de sistema de alerta temprana articulados al

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

Sistema Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático (SDGR-CC), socialización y apropiación cultural de responsabilidad y precaución con las comunidades involucradas tanto en el área de estudio como los potenciales afectados aguas abajo, entre otras definidas por el Consultor.

4.7.1.2 Medidas estructurales

Las medidas estructurales, son medidas físicas encaminadas a la realización de acciones y obras para atender las condiciones de riesgo ya existentes. Entre otras se consideran las siguientes: obras de estabilización y de reforzamiento de edificaciones e infraestructura, las cuales deben ser predimensionadas sobre la cartografía a nivel de prediseño, con el estimativo de costos correspondiente. En la determinación de este tipo de medidas se deben considerar los potenciales efectos que producirán aguas abajo. De requerirse medidas de tipo estructural se deberá considerar los potenciales efectos que se generarán agua abajo, mediante la incorporación de una visión integral del riesgo, por lo que se tendrán en cuenta los requerimientos mínimos expuestos a continuación.

- a) **Planos de ubicación**, deberá presentar los planos que detallen el tipo de obra y localización (altimétrica y planimétrica) de las obras necesarias, mostrando la secuencia en que se adelantarán las distintas intervenciones y su relación con las obras de adecuación urbana y las construcciones e infraestructura como tal. La escala de los planos de ubicación deberá ser la misma del estudio general, es decir 1:1000 o mayor detalle, con curvas de nivel cada 1.00 metro como mínimo. Se deberá indicar el sentido de flujo de dichas obras hidráulicas y su entrega a infraestructura existente.

La topografía y/o batimetría deberá reflejar la condición con la implantación del proyecto y con las obras de mitigación propuestas.

Se aclara que estos planos serán empleados durante la construcción de las obras de mitigación propuestas, por lo que deberán ser lo suficientemente detallados y explícitos tal que proporcionen la información suficiente que permita dar claridad en el tipo, localización, características y secuencia constructiva de cada una de las obras propuestas.

Se deberá incluir un cuadro de localización de las obras que incluya coordenadas de inicio y fin de la estructura propuesta.

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

- b) **Planos de detalle**, para los planos de detalle de las obras propuestas se deberá presentar las características del diseño básico (dimensiones, profundidad de emplazamiento, diámetros, espaciamiento y demás especificaciones técnicas). Las escalas de los planos de detalle por lo general van de 1:100 hasta 1:10 según las necesidades del proyecto y las obras propuestas.
- c) **Diseño detallado de las obras de ingeniería tradicional y/o soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y/o implementación de sistemas de drenaje sostenibles (SUDS)**, (diseño geotécnico, estructural e hidráulico que así lo requieran), producto de los análisis y modelaciones obtenidas en el estudio y que garanticen las condiciones de funcionalidad de las obras propuestas, todo de conformidad con normativas como el Sistema de Información de Normalización Técnica (SISTEC), el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, o la norma que lo modifique, adicione o sustituya, cuando aplique.
- d) **Estrategias de monitoreo y mantenimiento**, el cual dará las recomendaciones sobre las necesidades y periodicidad de las labores de monitoreo y mantenimiento de las obras establecidas, durante la vida útil del proyecto.
- e) **Memorias de cálculo y modelaciones**, se deberán adjuntar las memorias de cálculo correspondientes que soporten las recomendaciones de construcción, cumpliendo los requerimientos técnicos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 o el reglamento que lo modifique, complete o sustituya.

NOTA ACLARATORIA 1: En el caso que las obras propuestas se pretendan desarrollar en predios públicos o privados diferentes al predio objeto de la licencia, el responsable del proyecto deberá contemplar las autorizaciones y aprobaciones necesarias para garantizar la ejecución de dichas obras.

NOTA ACLARATORIA 2: En el caso de que el ejecutor del estudio considere que las obras existentes del sector resultan ser las obras de mitigación del proyecto, este tendrá que garantizar que dichas obras ofrecen la seguridad de las edificaciones e infraestructura proyectada y/o existente.

NOTA ACLARATORIA 3: El responsable del desarrollo deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 555 de 2021 correspondiente a las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) en el: *"Artículo 25. Responsabilidad de la funcionalidad de las obras de reducción del riesgo. Si a partir de los estudios detallados de riesgo se identifica el riesgo como mitigable, se deberán*

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

estudiar, diseñar y ejecutar las obras de reducción del riesgo, por parte del urbanizador del proyecto urbanístico o el constructor, respectivamente, desarrollando de forma preferencial soluciones basadas en la naturaleza (SbN) e híbridas, salvo que técnicamente no sean posibles y deban usarse otros mecanismos", "Artículo 184. Sistema de drenaje pluvial sostenible", "Artículo 185. Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)" y "Artículo 186. Competencias relacionadas con elementos que conforman los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS)".

5 PROFESIONALES QUE PARTICIPEN EN LOS ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR INUNDACIÓN

Considerando que para la ejecución de un Estudio detallado de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Inundación se requiere por lo común de un equipo interdisciplinario, éste deberá conformarse por los siguientes profesionales, según el aspecto o componente específico en que cada uno intervendrá, y, por tanto, se constituirá en responsable frente a la autoridad competente:

- a. Quienes elaboren los componentes de hidrología y evaluación hidrodinámica deberán tener título profesional en ingeniería civil o ingeniería sanitaria y ambiental (incluyendo hidrólogos), con título de postgrado en hidrología o hidráulica o áreas afines y experiencia profesional mayor de cinco (5) años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales para el ejercicio de la profesión.
- b. Quienes elaboren los componentes de geología, geomorfología e hidrogeología deberán tener título profesional en geología o ingeniería geológica, con experiencia profesional mayor de cinco (5) años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales para el ejercicio de la profesión.
- c. Quienes elaboren los componentes de exploración geotécnica, formulación del modelo geológico-geotécnico y evaluaciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por rompimiento de jarillón, deberán tener título profesional en geología, ingeniería geológica o ingeniería civil, con título de postgrado en geotecnia o evaluación de riesgos, con experiencia profesional específica en evaluación de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por movimientos en masa mayor de cinco (5) años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales para el ejercicio de la profesión.

“Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones”

- d. Quienes elaboren los diseños de las obras de mitigación y/o medidas de reducción de riesgo y el plan de medidas de reducción del riesgo, deberán tener título profesional en ingeniería civil, con título de postgrado en geotecnia y/o estructuras y/o gestión de riesgos (según aplique) y experiencia profesional mayor de cinco (5) años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales para el ejercicio de la profesión.
- e. En caso de prever medidas no estructurales, se deberá contar con el apoyo de un profesional en sociología, trabajo social, ingeniería forestal, ingeniería ambiental, ecología, administración ambiental, biología o afines, que se encargue de tal componente.
- f. Quienes se encarguen de revisar o supervisar los estudios detallados de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Inundación, deberán tener título profesional en ingeniería civil, geología o ingeniería geológica, con título de posgrado en hidrología o hidráulica o evaluación de riesgos y/o experiencia comprobada en la ejecución, revisión o supervisión de Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Inundación, no inferior a cinco (5) años.
- g. Quienes elaboren los diseños de las obras de mitigación y/o medidas de reducción de riesgo y el plan de medidas de reducción del riesgo, deberán tener título profesional en ingeniería civil, con título de postgrado en geotecnia y/o estructuras y/o gestión de riesgos (según aplique) y experiencia profesional mayor de cinco (5) años, sin perjuicio del cumplimiento de los demás requisitos legales para el ejercicio de la profesión.

Cada uno de los profesionales que participen en el Estudio deberá adjuntar los certificados de vigencia o tarjeta profesionales, además de firmar el memorial de compromiso y responsabilidad por lo elaborado, en el marco de la ética profesional y en cumplimiento de su responsabilidad legal y social. Esto aplica también para el profesional responsable de la realización de la evaluación y cuantificación de la Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Inundación, quien garantizará la estabilidad y funcionalidad final de las medidas de reducción propuestas.

Se aplicarán las equivalencias entre estudios y experiencias de las que trata el artículo 2.2.2.5.1 del Decreto 1083 de 2015 – Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Función Pública (o el que lo modifique, adicione o sustituya).

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

6 RESPONSABILIDAD DE LOS CONSULTORES Y CONSTRUCTORES

Las disposiciones aquí establecidas en relación con la evaluación de la amenaza, no restringen el uso complementario de métodos probabilísticos o análisis numéricos cuando las características y complejidades del proyecto así lo requieran. La selección de los métodos de análisis y evaluación son responsabilidad del Consultor. En cualquier caso, los análisis deberán llevarse a cabo para los escenarios descritos en los presentes términos de referencia garantizando y justificando que con las medidas de reducción de riesgo se obtienen condiciones de riesgo bajo.

El IDIGER emitirá concepto sobre el cumplimiento de los requisitos establecidos en los presentes Términos de Referencia, previo al trámite de licenciamiento, en todo caso, la responsabilidad por los resultados de los estudios y la implementación de las medidas de mitigación establecidas en dichos estudios es del interesado en desarrollar el predio ubicado en áreas con condición de amenaza, amenaza media y alta por inundación, de acuerdo con el inciso segundo del parágrafo 1 del artículo 22 del Decreto 555 de 2021.

7 CONTENIDO DEL ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR INUNDACIÓN

Además de la portada y la tabla de contenido, el informe debe presentar lista de tablas, lista de figuras, lista de anexos y planos y las demás que el Consultor considere convenientes. El Informe Final deberá contener al menos los siguientes capítulos, los cuales podrán ser organizados y desarrollados de acuerdo con el criterio del responsable del estudio.

DESARROLLO DEL INFORME

Para la elaboración del Informe Final es conveniente consultar el reglamento NSR-10 o la norma que lo sustituya, en especial su Título H o el que haga veces, distinguiendo las obras propias del proyecto de construcción de las edificaciones (u obras civiles), las obras complementarias, de las que hacen parte del Plan de Medidas de Reducción de Riesgo por Inundación, determinado con motivo de la ejecución de los estudios de que tratan los presentes términos de referencia.

• Capítulo 1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En general incluirá la ubicación del área de estudio y una descripción del proyecto que se plantea desarrollar indicando: ubicación, el número y tipo de las construcciones que se proyecta edificar, el número de pisos, el tipo y profundidad de cimentación, el tipo y

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

características de las obras de adecuación del terreno (alturas o profundidades de excavaciones y/o rellenos que sean necesarias para el emplazamiento de las edificaciones propuestas), una descripción de la infraestructura existente y proyectada. También se deberá indicar el plazo más probable de desarrollo de todo el proyecto y sus diferentes etapas, señalando las fechas más probables de inicio y terminación de las obras de reducción de riesgo.

• Capítulo 2. INSUMOS REQUERIDOS

Este capítulo deberá presentar y explicar los modelos hidrológicos e hidrodinámicos del área de estudio y los factores ambientales que afectan el comportamiento frente a escenarios de inundación por rompimiento y/o desbordamiento, y falla en el sistema de drenaje, incluyendo en forma de anexos todos y cada uno de los aspectos que deban ser estudiados de acuerdo con estos términos de referencia y que son requeridos para su consolidación; a saber:

- a. Información pública y/o privada
- b. Inventario eventos de inundación
- c. Cartografía básica
 - i. Modelo digital de terreno y/o levantamiento topo-batimétrico y topográfico
- d. Geología
- e. Geomorfología y análisis histórico
- f. Cobertura vegetal y uso de la tierra
- g. Definición del modelo conceptual
- h. Hidrología
- i. Modelación hidrodinámica
 - i. Análisis de inundación por desbordamiento
 - ii. Análisis por rompimiento de jarillón
 - 1. Investigación geotécnica (exploración del subsuelo y ensayos de laboratorio)
 - 2. Modelo geológico – geotécnico
 - iii. Análisis por falla funcional de los sistemas de drenaje

• Capítulo 3. EVALUACIÓN DE AMENAZA POR INUNDACIÓN

Caso 1: Área de estudio con estructuras de mitigación existente

- 1. Inundación por desbordamiento del escenario actual (sin proyecto).
- 2. Inundación por rompimiento, para el escenario definido por el Consultor acorde a las configuraciones geométricas de rompimiento (boquete).

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

3. Inundación por rompimiento con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas, para el escenario definido por el Consultor acorde a las configuraciones geométricas de rompimiento (boquete).

Caso 2: Área de estudio sin estructuras de mitigación existente

1. Inundación por desbordamiento del escenario actual, para 100 años de periodo de retorno (sin proyecto).
2. Inundación por desbordamiento escenario con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas, para 100 años de periodo de retorno.

Los planos se realizarán a escala 1:1000 o mayor detalle, con curvas de nivel cada 1.00 metro como mínimo. Se presentarán un plano por cada escenario, categorizando en zonas de amenaza: ALTA, MEDIA y BAJA.

• Capítulo 4. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA POR INUNDACIÓN

Caso 1: Área de estudio con estructuras de mitigación existente

1. Inundación por desbordamiento del escenario actual (sin proyecto).
2. Inundación por rompimiento, para el escenario definido por el Consultor acorde a las configuraciones geométricas de rompimiento (boquete).
3. Inundación por rompimiento con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas, para el escenario definido por el Consultor acorde a las configuraciones geométricas de rompimiento (boquete).

Caso 2: Área de estudio sin estructuras de mitigación existente

1. Inundación por desbordamiento del escenario actual, para 100 años de periodo de retorno (sin proyecto).
2. Inundación por desbordamiento escenario con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas, para 100 años de periodo de retorno.

Los planos se realizarán a escala 1:1000 o mayor detalle, con curvas de nivel cada 1.00 metro como mínimo. Se presentarán un plano por cada escenario, categorizando los elementos expuestos con niveles de vulnerabilidad: ALTA, MEDIA y BAJA.

• Capítulo 5. EVALUACIÓN DE RIESGO POR INUNDACIÓN

Caso 1: Área de estudio con estructuras de mitigación existente

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

1. Inundación por desbordamiento del escenario actual (sin proyecto).
2. Inundación por rompimiento, para el escenario definido por el Consultor acorde a las configuraciones geométricas de rompimiento (boquete).
3. Inundación por rompimiento con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas, para el escenario definido por el Consultor acorde a las configuraciones geométricas de rompimiento (boquete).

Caso 2: Área de estudio sin estructuras de mitigación existente

1. Inundación por desbordamiento del escenario actual, para 100 años de periodo de retorno (sin proyecto).
2. Inundación por desbordamiento escenario con proyecto urbanístico y medidas de mitigación propuestas, para 100 años de periodo de retorno.

Los planos se realizarán a escala 1:1000 o mayor detalle, con curvas de nivel cada 1.00 metro como mínimo. Se presentarán un plano por cada escenario, categorizando los elementos expuestos de riesgo: ALTO, MEDIO y BAJO.

Capítulo 6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y/O MITIGACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN

Se presentan planos de localización y diseños generales de las obras y medidas propuestas, plan detallado de las intervenciones propuestas para mitigar los riesgos establecidos, bien se trate de medidas estructurales o no estructurales, así como los diseños generales de las obras, especificaciones y recomendaciones de construcción, secuencias de ejecución, mantenimiento y monitoreo.

El estudio adicionalmente debe contener:

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Se incluyen las referencias bibliográficas consultadas durante la ejecución del Estudio, entre las que deberán estar: literatura técnica (libros, artículos), autores de los parámetros empleados, conceptos técnicos, diagnósticos técnicos, estudios técnicos anteriores, referencia de software empleado para los análisis geotécnicos, hidrológicos e hidrodinámicos, entre otros.

HOJAS DE VIDA Y MEMORIALES DE RESPONSABILIDAD DE LOS PROFESIONALES.

Se incluyen los soportes académicos, de experiencia laboral, vigencia, antecedentes, memorial de responsabilidad y demás requisitos legales para el ejercicio de la profesión,

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

en los casos que así aplique. Para el caso de antecedentes, es necesario que los mismos tengan menos de un mes de emitidos con relación a la fecha de elaboración y presentación del estudio detallado.

ANEXOS Y PLANOS

Se deberán incluir organizadamente los planos a las escalas indicadas y elaborados todos sobre una misma base cartográfica georreferenciada y conforme al sistema MAGNA-SIRGAS (o la que el IDIGER defina), que cuenten como mínimo con información de toponimia, rejilla de cuadrícula, convenciones, información de la proyección cartográfica, entre otros. El IDIGER para garantizar la homogeneidad y continuidad en la representación de los elementos del territorio, en concordancia con el Decreto Distrital 653 de 2011⁵ y la Resolución No 045427 del 7 de mayo de 2021⁶ de Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, recomienda seguir los lineamientos y/o reglamentación impartida por la "Infraestructura Integrada de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA", y en especial lo establecido en la "POLÍTICA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL PARA EL DISTRITO CAPITAL: (Resolución Número 002 de julio de 2017⁷, emanada por la Secretaría General de la Alcaldía Mayor), o la norma que la desarrolle, modifique, actualice o sustituya.

En todos los casos, los planos del estudio deberán estar debidamente firmados por los profesionales matriculados y facultados para este fin, que cumplan con los requisitos indicados en el numeral "5 PROFESIONALES QUE PARTICIPEN EN LOS ESTUDIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR INUNDACIÓN" de los presentes términos de referencia, relacionado en cada uno quien elaboró, revisó y aprobó (o avaló) el proyecto, con relación a los aspectos de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por inundación.

NOTA ACLARATORIA 1: Se deberá entregar como parte integral del documento, la información geográfica y cartográfica de la siguiente manera georeferenciado en coordenadas MAGNA-SIRGAS: una carpeta con los archivos geográficos (shapefile o gdb), incluyendo un archivo léame, con la información que se considere relevante (diccionario de datos para identificación de códigos, unidades, entre otros); una carpeta con los insumos utilizados en la elaboración de la cartografía (imágenes de sensores

⁵ "Por medio del cual se reglamenta la Infraestructura Integrada de Datos Espaciales para el Distrito Capital IDECA y se dictan otras disposiciones".

⁶ "Por la cual se adoptan los lineamientos y criterios para la gestión de los datos dispuestos en el marco de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital (IDECA)".

⁷ "Por la cual se adoptan las políticas específicas para el desarrollo de la Infraestructura Integrada de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA".

"Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la realización de los estudios detallados de amenaza y riesgo por inundación para proyectos urbanísticos en Bogotá D.C. en el marco de lo dispuesto en los artículos 22, 23 y 24 del Decreto Distrital 555 de 2021 y se dictan otras disposiciones"

remotos, planchas IGAC, planos POT, entre otros); carpeta con los respectivos mapas en formato pdf y una carpeta con las plantillas utilizadas para la elaboración de cada uno de los mapas presentados (archivos mxd, qsg, entre otros).

NOTA ACLARATORIA 2: La selección de los métodos de análisis y evaluación, aunque son responsabilidad del Consultor, deberán quedar debidamente justificados dentro del estudio. En cualquier caso los análisis deberán llevarse a cabo para los escenarios descritos en el numeral "4.3.7 Definición del modelo conceptual", garantizando y justificando que con las medidas propuestas se obtienen condiciones de amenaza baja.

NOTA ACLARATORIA 3: Se deberá incluir el medio magnético de toda la información presentada.

NOTA ACLARATORIA 4: Para la radicación ante el IDIGER, la Entidad podrá establecer los criterios para la entrega y organización de la información física y/o digital, según sea el caso.

NOTA ACLARATORIA 5: Se recomienda que la información se presente en una única radicación para evitar entregas o alcances parciales.