

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No:	CT- 8182
1.2 DEPENDENCIA:	Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático
1.3 ÁREA FUNCIONAL:	Conceptos Técnicos para la Planificación Territorial
1.4 CARTA REMISORIA No.	RO - 95695

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Dirección de Planes Parciales Secretaría Distrital de Planeación – SDP
2.2 LOCALIDAD:	1 - Usaquén
2.3 UPZ:	1- Paseo de los Libertadores
2.4 PLAN PARCIAL:	Plan Parcial No. 17*
2.5 ÁREA (Ha):	26.67
2.6 FECHA DE VISITA:	12 de Mayo de 2017
2.7 FECHA DE ELABORACIÓN:	18 de Julio de 2017
2.8 TIPO DE RIESGO:	Inundación por desbordamiento
2.9 VIGENCIA:	Temporal, mientras no se produzcan cambios significativos en las condiciones de riesgo de la zona y siempre y cuando se mantengan las suposiciones en las que se basa el concepto.

* Nombre del Plan Parcial según Decreto 088 de 2017.

3. INTRODUCCIÓN

El Artículo 393 del Decreto 190 de 2004 que compila el Artículo 382 del Decreto 619 de 2000, faculta al Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER, para señalar los estudios de mitigación de riesgo que deben someterse a su consideración, como requisito previo para la expedición de las licencias de urbanización y construcción, en predios localizados en zonas con amenazas de inundación, remoción en masa o de riesgo tecnológico.

Además, el Artículo 3 del Decreto 173 de 2014 "Funciones del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER", establece que el IDIGER como entidad encargada del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - SDGR-CC, cumplirá las funciones establecidas en el Acuerdo Distrital 546 de 2013 dentro de las cuales se destacan:

Actuar como autoridad técnica distrital en materia de la gestión de riesgos. Para tales efectos, el IDIGER deberá:

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

- Elaborar y actualizar los estudios y la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgos, requeridos para la gestión de riesgos en el Distrito Capital.
- Emitir los conceptos técnicos de riesgo que le corresponda o que le sean requeridos al interior del Sistema, así como los previstos en el Plan de Ordenamiento Territorial, los decretos reglamentarios y las demás disposiciones o planes que así lo requieran o establezcan.

De acuerdo a los artículos 25 a 29 del Decreto Distrital 088 de 2017 *“Por medio del cual se establecen las normas para el ámbito de aplicación del Plan de Ordenamiento Zonal del Norte – “Ciudad Lagos de Torca” y se dictan otras disposiciones.”*, entre otros establece:

*...“Artículo 26, **Parágrafo 2:** El IDIGER realizará la verificación y emitirá el concepto sobre el cumplimiento de los términos de referencia establecidos para la ejecución de los estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, en todos los casos en que se presenten actualizaciones o variaciones a los proyectos urbanísticos.”...*

*“Artículo 27, **Parágrafo 2:** En los suelos clasificados con amenaza por inundación, previo inicio de la ejecución de cualquier instrumento de planeación del suelo, deberá solicitarse concepto al IDIGER que actualice la situación de inundación del predio.*

El Decreto 190 de 2004, en su artículo 130, estableció las medidas para mitigar la amenaza por inundación generada por el río Bogotá, las cuales fueron previstas a nivel cuenca, por tanto, su impacto no debe ser evaluado para predios individuales.

Este documento está dirigido a la Dirección de Planes Parciales de la Subsecretaría de Planeación Territorial de la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, para resolver una consulta del Plan Parcial denominado **“Plan Parcial No. 17”** ubicado en la localidad de Usaquén, conforme a la cartografía recibida mediante comunicación SDP 2-2017-12383 con radicación IDIGER 2017ER4911.

4. ALCANCE Y LIMITACIONES

- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza de inundación por desbordamiento con base en las definiciones de amenaza adoptadas por el IDIGER, las cuales corresponden a criterios hidráulicos del comportamiento de los cuerpos de agua.
- Este concepto evalúa las condiciones de amenaza de inundación por desbordamiento con base en los procedimientos establecidos por el IDIGER para la emisión de Conceptos Técnicos para el Programa de Planes Parciales.
- Este concepto no evalúa inundaciones por encharcamiento y/o reflujo del sector.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Resagos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

5. LOCALIZACIÓN

El área propuesta para el **Plan Parcial No. 17¹**, de 26.67 Hectáreas, se encuentra localizada en el sector norte de la localidad de Usaquén, dentro del Plan de Ordenamiento Zonal del Norte – POZ Lagos de Torca. El polígono evaluado se encuentra en el sector catastral TORCA I, en una zona de poca consolidación urbana. Cuenta con un ingreso por el costado oriental de la Autopista Norte, que corresponde a la vía principal del sector, a la altura de la calle 215, de igual forma dentro del polígono está ubicado el Canal Torca y el humedal Torca.

El polígono del **Plan Parcial No. 17¹** limita al sur con la Quebrada San Juan y con el lindero norte del polígono propuesto para el plan parcial N° 15¹; al norte limita con el lindero sur del plan parcial N°24¹; por el occidente con la Avenida Carrera 45 (Autopista Norte); por el oriente con el costado suroccidental del sector catastral Torca Rural II y el lindero occidental del polígono propuesto para el plan parcial N°16¹ del cual la separa el corredor del Ferrocarril del Norte. En la Figura 1, se muestra la localización del plan parcial objeto del presente concepto.

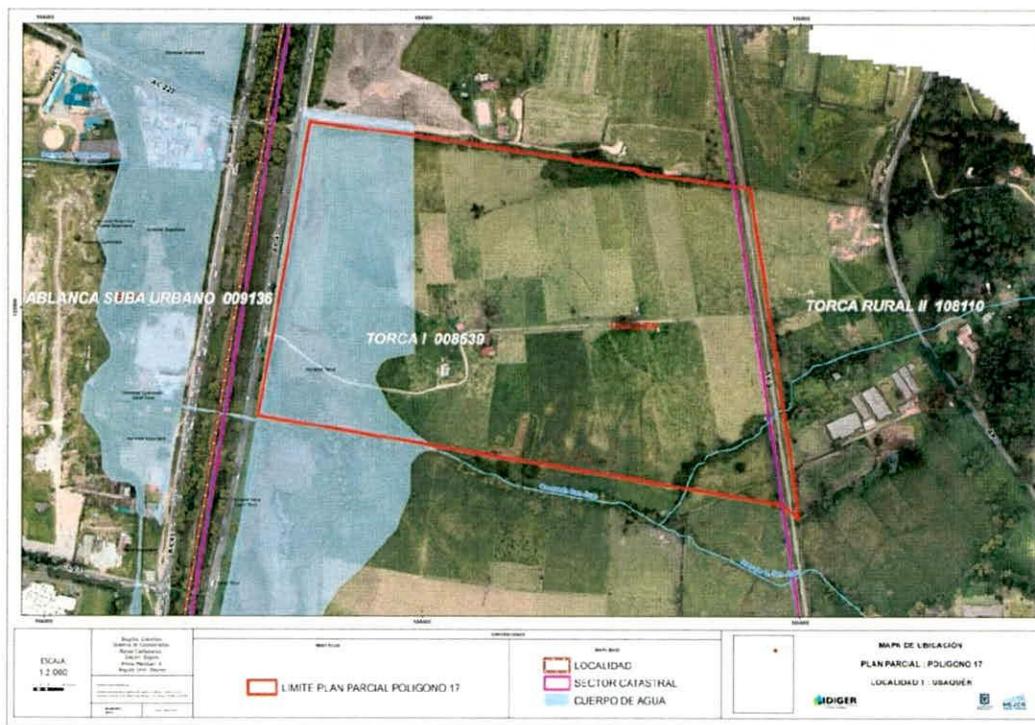


Figura 1. Localización general Plan Parcial “N°17”.

¹ Nombre del Plan Parcial según Decreto 088 de 2017

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

El Predio se encuentra aproximadamente entre las siguientes coordenadas con origen Bogotá como se muestra en la Tabla1.

Tabla 1. Coordenadas aproximadas para el Plan Parcial N°17.

Norte:	121719.09	a	122248.52
Este:	104281.51	a	104998.17

6. ANTECEDENTES

Para elaborar el presente pronunciamiento se utilizó como fuente primaria de consulta el Plano Normativo N° 4 “Amenaza por Inundación” del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial – POT), con las modificaciones de la Resolución 858 de 2013.

Una vez revisado el Sistema de Información para la Gestión de Riesgo y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE), se encontró que el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio - IDIGER ha emitido cinco documentos técnicos referentes a planes parciales que se proyectaron para el área objeto del presente documento. Aunque en cada uno de los polígonos de los planes parciales se presentan variaciones en su área, la fuente de consulta primaria para la zonificación de amenaza en todos los casos fueron los planos normativos de amenaza por inundación y amenaza por remoción en masa del Decreto Distrital 190 de 2004.

Entre ellos, el IDIGER emitió el concepto técnico CT-4870 para el área general del Plan de Ordenamiento Zonal del Norte, el cual reemplaza todos los conceptos anteriores emitidos para la zona.

A continuación se listan los antecedentes encontrados dentro del perímetro del Plan Parcial N°17, y sectores aledaños.

Tabla 2. Documentos emitidos por IDIGER en la zona del Plan Parcial N°17.

FECHA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN / RECOMENDACIONES
Febrero 19 de 2002	CT-3731	<p>Dentro del CT-3731 se concluye lo siguiente:</p> <p><i>“Conclusiones y Recomendaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Según el mapa 3 del Decreto 619/2000, Mapa de amenaza por Inundación, así como las verificaciones efectuadas en el terreno, el predio MAZDA se encuentra en zona de amenaza baja por inundación producida por el desbordamiento del humedal de Torca.</i> <i>Existe la probabilidad de presentarse problemas de encharcamiento de aguas lluvias por lo que es necesario considerar el diseño de un sistema de drenaje”</i>

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ALTERNATIVAS Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

FECHA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN / RECOMENDACIONES
Diciembre 26 de 2003	CT-3949	<p>Dentro del CT-3949, por tratarse de un concepto que trata el riesgo tecnológico se tiene únicamente la siguiente en lo referente a amenaza por inundación:</p> <p><i>“Conclusiones y Recomendaciones</i></p> <p>De acuerdo con los mapas No 3 “Amenaza por inundación” y No 4 “Amenaza por remoción en masa” del decreto 469 de 2003 – POT, el predio “La Santamaría” no se encuentra en zona de amenaza por inundación o de amenaza por remoción en masa”.</p>
Diciembre 28 de 2005	CT-4292	<p>Dentro del CT-4292 se concluye lo siguiente:</p> <p><i>“Conclusiones y Recomendaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Se corroboró durante el reconocimiento del sitio que en las inmediaciones del predio denominado “Hacienda Sorrento – La Gloria - Multiparque “ no se presenta amenaza por fenómenos de remoción en masa o por inundación por desbordamiento, tal como lo definen los Mapas N°3 y N°4 del POT</i> • <i>Para el sector occidental las obras del “Sistema Pluvial del Canal y Humedal del Guaymaral” contendrán crecientes de hasta 100 años, por lo tanto, las cotas que corresponden a estas crecientes están por debajo del terreno natural evitando que se inunde por desbordamiento del humedal o del canal del Guaymaral. Por tal razón no es necesario considerar estudios específicos de riesgo de inundación.</i> • <i>Por tratarse de un predio dominado por una topografía plana, es indispensable adelantar los estudios necesarios para garantizar que no se presenten anegamientos en el lote y se recomiendan realizar estudios geotécnicos que permitan definir el tipo de cimentación más conveniente para hacer habitable esta zona y evitar problemas con el nivel freático presente en el sector.</i> • <i>De igual forma se recomienda adelantar los estudios necesarios para garantizar que no se presenten reflujos de agua tanto de lluvias como de negras por el sistema de alcantarillado proyectado en esta zona.</i> • <i>También se recomienda, efectuar los correspondientes estudios de suelos y geotécnicos en cumplimiento de la norma descrita en el título H de la ley 400 de 1997 y el Decreto 33 de 1998.</i> • <i>Es necesario que se examinen las condiciones del canal de manejo de aguas lluvias al oriente del predio y darle el manejo adecuado al mismo, como también considerar las condiciones del drenaje natural que se presenta en él y revisar si hubo modificaciones al mismo. Principalmente se debe revisar las zonas donde se han hecho rellenos</i>

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

FECHA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN / RECOMENDACIONES
		<i>como el de la Avenida Paseo de los Libertadores con calle 222."</i>
Octubre 10 de 2006	CT-4490	<p>Dentro del CT- 4490 se concluye lo siguiente:</p> <p><i>"Conclusiones y Recomendaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Según el Plano Normativo 4 del Decreto 190 de 2004 (Compilación del POT – Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT), Mapa de Amenaza por inundación y de acuerdo con las verificaciones efectuadas en el terreno, la totalidad del predio "MAZDA – MAVAIA" está localizado en una zona que no presenta amenaza de inundación por desbordamiento.</i> • <i>Ya que el predio MAZDA – MAVAIA se encuentra en una zona que no presenta amenaza de inundación por desbordamiento, no es necesario considerar estudios específicos de riesgo de inundación, por lo cual se considera viable continuar con el proceso de Plan Parcial para esta área.</i> • <i>Es indispensable realizar estudios geotécnicos que permitan definir el tipo de cimentación más conveniente para hacer habitable esta zona y evitar problemas con os rellenos realizados y por el nivel freático del sector. Se debe garantizar la estabilidad del proyecto teniendo en cuenta que en este sector los suelos están saturados.</i> • <i>Considerar las condiciones del drenaje natural del lote y revisar las modificaciones que se han hecho al mismo, para realizar el respetivo diseño de los drenajes que garanticen que no se presenten anegamientos en el lote.</i> • <i>Es necesario que se examinen las condiciones de la quebrada San Juan y el humedal Torca, ya que estos cuerpos de agua se encuentran dentro del predio y darle el manejo adecuado al mismo. Asi miso se recomienda consultar con le Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, que es la entidad competente de la definición y por consiguiente la afectación de las zonas de Ronda y las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental, de los cuerpos de agua localizados en el Distrito Capital.</i> • <i>Es indispensable adelantar los estudios necesarios para garantizar que no presenten reflujos tanto de aguas lluvias como de aguas negras por el sistemas de alcantarillado proyectado en esta zona."</i>
Junio 29 de 2007	CT-4870	<p>Dentro del CT-4870 se concluye lo siguiente:</p> <p><i>"Conclusiones y Recomendaciones</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Según el Plano Normativo 4 del Decreto 190 de 2004 (Compilación</i>

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ALTERNATIVAS INSTITUTO Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

FECHA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN / RECOMENDACIONES
		<p>del POT – Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT), Mapa de amenaza por inundación, el PLAN DE ORDENAMIENTO ZONAL DEL NORTE se encuentra en zonas de amenaza alta, media y baja por inundación producida por el desbordamiento del Río Bogotá y del Humedal Guaymaral y en un alto porcentaje de su área en una zona de amenaza de inundación inferior a la considerada como baja (fuera del plano normativo).</p> <ul style="list-style-type: none"> • No es necesario considerar estudios específicos de riesgo por inundación para el área de los predios que están en amenaza media. • Se recomienda no adelantar urbanismo en el sector de alta amenaza por inundación por desbordamiento. • Este concepto reemplaza todos los conceptos anteriores emitidos en la zona correspondiente al PLAN DE ORDENAMIENTO ZONAL DEL NORTE • Se recomienda que se defina lo más pronto posible las obras definitivas a realizar en el río Bogotá en la zona de influencia del PLAN DE ORDENAMIENTO ZONAL DEL NORTE y que estas obras se lleven a cabo lo más pronto posible con el fin de garantizar obras de protección con un diseño y construcción apropiados con el fin de reducir la probabilidad de falla de las mismas. • La definición de las zonas de amenaza en el PLAN DE ORDENAMIENTO ZONAL DEL NORTE está directamente relacionada con el estado de los jarillones es decir, depende de la estabilidad geotécnica de las estructuras de protección y de las condiciones hidráulicas de las mismas. Por lo tanto se recomienda llevar a cabo el seguimiento, monitoreo y reforzamiento que se requiera para garantizar una adecuada protección del área del PLAN DE ORDENAMIENTO ZONAL DEL NORTE. • Dada la cercanía de los desarrollos del Borde Norte de los cuerpos de agua mencionados en este concepto, al desarrollo de zonas de amenaza media y baja y a la existencia de una probabilidad de falla de las estructuras de protección, se recomienda y requiere del desarrollo de sistemas de alerta temprana de inundaciones no solo generadas por el desbordamiento del río Bogotá y el humedal Guaymaral sino también aquellas que puedan ser generadas por problemas en el sistema de alcantarillado. • Es posible que existan sectores del PLAN DE ORDENAMIENTO ZONAL DEL NORTE que se localicen dentro de la zona de Ronda y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del río Bogotá y del Humedal Guaymaral. Por lo cual se recomienda consultar con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, que es la entidad competente de la definición y por consiguiente la afectación de las zonas de Ronda y las Zonas de Manejo y Preservación Ambiental, de los cuerpos de Agua localizados en el Distrito Capital.

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

FECHA	DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN / RECOMENDACIONES
		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Es indispensable realizar un diseño de drenajes que garantice que no se presenten anegamientos en el área del PLAN DE ORDENAMIENTO ZONAL DEL NORTE y estudios geotécnicos que permitan definir el tipo de cimentación más conveniente para hacer habitable esta zona y evitar problemas con el nivel freático presente en el sector. Se debe garantizar la estabilidad del proyecto teniendo en cuenta que en este sector los suelos están saturados.</i> • <i>Es indispensable adelantar los estudios necesarios que permitan definir los requerimientos para garantizar que no se presenten reflujos de aguas tanto de lluvias como negras por el sistemas de alcantarillado proyectado en esta zona.</i>

Tabla No 2. Documentos emitidos por IDIGER en la zona del Plan Parcial N°17.

7. EVALUACIÓN DE AMENAZA

7.1 CAMBIO CLIMÁTICO

De acuerdo a los escenarios de cambio climático para la ciudad de Bogotá, en los próximos años se espera un incremento de la temperatura entre 0.8°C y 2.2°C y un incremento de la precipitación media de hasta un 10%. Estos cambios proyectados traerán consigo el aumento de la intensidad, la duración y la frecuencia de los fenómenos meteorológicos (lluvia intensa – tormenta), descarga eléctrica (rayo), granizo (vendaval), así como hidroclimáticos extremos (crecientes y desbordamientos súbitos, inundaciones súbitas), los cuales pueden generar impactos importantes.

De igual forma los efectos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico y el ciclo de los sedimentos podrían generar alteraciones en la disponibilidad del agua para los diferentes usos y modificaciones importantes en la escorrentía, entre otros.

Para el análisis hidrológico se tomó como base el estudio de Caracterización de Tormentas y Actualización de Curvas Intensidad Duración Frecuencia de la EAB realizado por INGETEC (2015), el cual contempla registros de precipitación hasta el año 2015, entre los cuales se encuentran los fenómenos de variabilidad climática (El Niño y La Niña) ocurridos en los últimos años, los cuales tienen incidencia en la generación de eventos de inundación en el Distrito Capital y que permiten valorar su impacto en el aumento de los caudales contemplados en la modelación hidráulica.

7.2 METODOLOGÍA

La amenaza de inundación por desbordamiento actualmente existente considera la normatividad establecida en el Plan de Ordenamiento Territorial, la información técnica proporcionada por las entidades del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (SDGRCC) y la

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE <small>INSTITUTO Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

información técnica generada por el Instituto Distrital de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER disponible a la fecha de emisión del concepto.

Las obras de la adecuación hidráulica del río Bogotá realizadas por la CAR, a lo largo de la cuenca media del río (desde las compuertas de Alicachín hasta Puente La Virgen), han mejorado la capacidad hidráulica del río a largo de su tránsito por el Distrito; actualmente la CAR se encuentra en proceso de diseño y adjudicación de las obras de adecuación hidráulica para el tramo entre Puente La Virgen y la desembocadura del río Torca. El IDIGER ha realizado una serie de modelaciones de los cuerpos de agua del Distrito, en el caso del canal Torca-Guaymaral la modelación de este se realizó con información secundaria obtenida de estudios realizados por la EAB.

La metodología que fue utilizada para la actualización de la zonificación de amenaza correspondió a la propuesta por Escudero y sus colaboradores [2012]. Inicialmente, es una metodología que es parcial y cuantitativa, seguidamente, la construcción de los niveles de amenaza no corresponde a un proceso de calibración, pero están soportados con datos históricos y experimentales según estudios consultados [Témez, 1991; Reiter and RESCDAM, 2001; Nanía, 2002; Gómez and Russo, 2009]. Además, los niveles de amenazas están analizados con las posibles consecuencias. La Figura 2 muestra los niveles de amenaza presentados por la investigación realizada por Escudero.

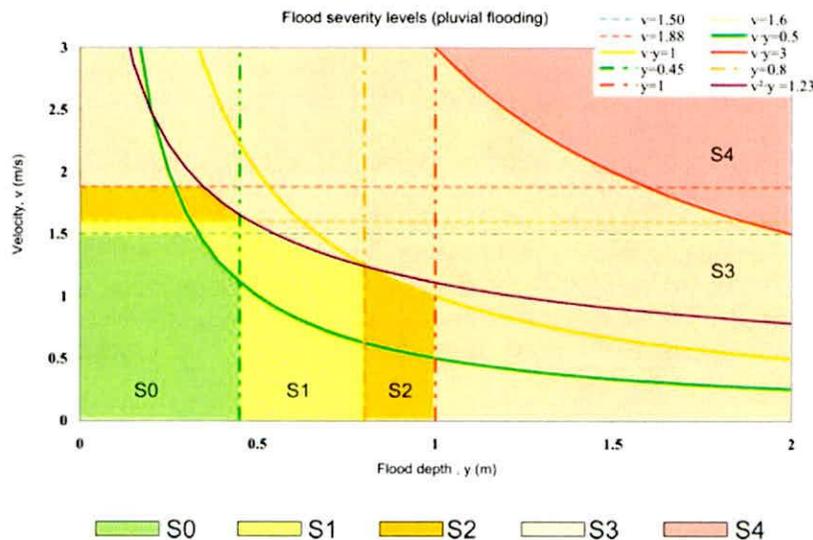


Figura 2. Niveles de amenaza de acuerdo con la investigación de Escudero-Bueno et al. [2012].

En consideración a que el IDIGER presenta la amenaza en tres niveles, estos fueron ajustados (ver Tabla 3). Esta acción se llevó a cabo mediante la comparación de las metodologías analizadas que presentaban exclusivamente 3 niveles de amenaza [Government, 2005; Cancado et al., 2008; Kalyanapu et al., 2012; Russo et al., 2014]. En el siguiente párrafo se describen los criterios que se tuvieron en cuenta para realizar los ajustes.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ADMINISTRACIÓN</small> <small>Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

Tabla 3. Niveles de amenaza asociados a las variables hidráulicas.

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL DE AMENAZA PARA LA PROFUNDIDAD	NIVELES DE AMENAZA		
$z < 0,5$	BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA
$0,5 > z < 1,0$	MEDIA	MEDIA	MEDIA	ALTA
$z > 1,0$	ALTA	ALTA	ALTA	ALTA
NIVEL DE AMENAZA PARA LA VELOCIDAD		BAJA	MEDIA	ALTA
VELOCIDAD (m/s)		$v < 1,5$	$1,5 > v < 2$	$v > 2$

En la Figura 2, el primer nivel, S0, corresponde a valores por debajo de 0.45 m, el cual en la **Tabla 3** se aproximó a 0.5 m, como lo muestra Cancado y sus colaboradores [2008], ya que este valor fue calibrado para un sector urbano.

Para el segundo nivel se fusionaron los niveles S1 y S2 de la Figura 2, en consideración que las dimensiones presentadas en la literatura [Government, 2005; Cancado et al., 2008; Kalyanapu et al., 2012; Russo et al., 2014] superaban la estatura promedio de la población de Bogotá, la cual es, para hombres, de 1.72 m y para mujeres, 1.6 m [Meisel and Vega, 2004]. Por lo tanto, el hecho que supere la estatura promedio, puede ser causal de una amenaza alta.

El tercer nivel se ajustó mediante la unión de los rangos restantes S3 y S4 de la Figura 2.

Es de aclarar que las velocidades se dejaron iguales ya que está soportada por estudios experimentales tal como se mencionó anteriormente dentro del mismo artículo. Además, los datos presentados por Escudero y sus colaboradores [2012] fueron contrastados con los resultados presentados por Kreibich y sus colegas [2009]. Su comparación permitió concluir que los niveles estaban correctamente distribuidos de acuerdo con los posibles efectos en la población e infraestructuras.

Teniendo seleccionada la metodología para delimitación de las amenazas, se estandarizó un proceso para construir los mapas de amenazas, el cual consiste en 3 pasos (ver Figura 3).

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE <small>Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

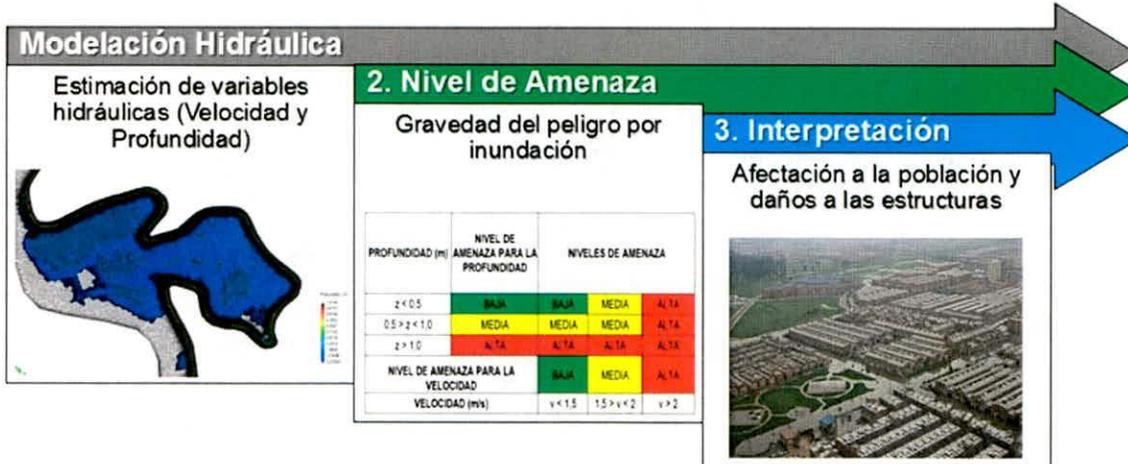


Figura 3. Esquema del procedimiento para la zonificación de los niveles de amenazas con su respectiva interpretación.

A continuación se describe cada paso de la Figura 3.

1. A partir de la modelación hidráulica con el programa IBER se generan dos imágenes, las cuales contienen las magnitudes de las profundidades y las velocidades del flujo.
2. Se realiza la clasificación de la amenaza de acuerdo con las profundidades y las velocidades del flujo asociadas a un periodo de retorno de hasta 100 años teniendo en cuenta la Tabla 3.
3. Finalmente, la interpretación de los niveles de amenazas se realiza mediante las posibles consecuencias de acuerdo con la magnitud de las variables hidráulicas.

Análisis por criterios de niveles de amenaza

Para interpretar los niveles de amenaza se establecieron posibles consecuencias. Estas fueron basadas en investigaciones reportadas en la información metodológica consultada, teniendo cuenta daños potenciales a las infraestructuras e inestabilidad de cuerpos [Uller, M. and B., n.d.; Engel, 2004; Gómez Valentín and Russo, 2009; Kreibich et al., 2009]. La Figura 4 muestra las posibles consecuencias de acuerdo con el nivel de amenaza (sea por nombre o por colores).

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016



Figura 4. Posibles consecuencias basadas la información metodológica consultada [Uller, M. and B., n.d.; Engel, 2004; Gómez Valentín and Russo, 2009; Kreibich et al., 2009].

Teniendo en cuenta la metodología expuesta anteriormente se adoptaron las definiciones de zonas de amenaza presentada en la Tabla 4.

Tabla 4. Definiciones de amenaza alta, media y baja adoptadas

CATEGORIZACIÓN DE LA AMENAZA	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE EVALUACIÓN
AMENAZA ALTA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno de hasta 100 años, con una profundidad de lámina de agua igual o superior a 1,00 m, y una velocidad de flujo agua igual o superior a 2 m/s.	Lámina de agua > 1,0 m Velocidad de Flujo > 2 m/s
AMENAZA MEDIA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno de hasta 100 años, con una profundidad de lámina de agua entre 0,5 m y 1,0 m y una velocidad de flujo entre 1,5 m/s y 1,0 m/s. Adicionalmente contempla el área de influencia ante una posible falla funciona del sistema de drenaje pluvial de las plantas elevadoras	0,5 m > Lámina de agua < 1,0 m 1,5 m/s > Velocidad de Flujo < 2 m/s
AMENAZA BAJA	Zona delimitada por la línea de inundación producida por el desborde del cauce calculado para el caudal de creciente de un periodo de retorno de hasta 100 años, con una profundidad de lámina de agua igual o inferior a 0,5 m, y una velocidad de flujo agua igual o inferior a 1,5 m/s.	Lámina de agua < 0,5 m Velocidad de Flujo < 1,5 m/s

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

7.3 AJUSTE DE LA ZONIFICACIÓN

La zonificación de amenaza actual es la adoptada mediante la Resolución 858 de 2013 “Por la cual se actualiza el mapa número 4 del Decreto Distrital 190 de 2004”. El plano normativo establece las zonas de amenaza alta, media y baja de inundación por desbordamiento en el Distrito Capital, está sujeto a modificaciones a través de los instrumentos que aporta el Plan de Ordenamiento Territorial, entre los que se encuentran la emisión de conceptos técnicos, mediante los cuales se lleva la zonificación de amenaza de inundación por desbordamiento a nivel predial.

El ajuste de la zonificación de amenaza considerada en este documento tiene en cuenta la condición actual del sector a evaluar la cual se evidenció durante el recorrido de campo realizado, así como los resultados de los ejercicios de modelación hidráulica que ha realizado el IDIGER para tener en cuenta dichas modelaciones.

7.4 GEOMORFOLOGÍA

El terreno del **Plan Parcial No. 17**, se encuentra a nivel regional en la planicie Aluvial del Río Bogotá, que comprende el área máxima de divagación lateral de este cuerpo de agua. Es potencialmente inundable aunque esta condición está controlada en la actualidad por múltiples estructuras antrópicas como jarillones o diques, depósitos de escombros, vallados y vías carretables.

Se evaluó el componente topográfico a partir de las curvas de nivel a Escala 1:100, disponibles en el portal Mapas de Bogotá, administrado por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. El análisis de la topografía en el área de estudio, permite identificar que el relieve del predio es homogéneo y prácticamente horizontal con excepción a algunos bajos en la parte occidental y en un patrón de líneas transversales y longitudinales del predio, que corresponden con un sistema de drenaje existente mediante vallados.

7.5 HIDROGRAFÍA

Hidrográficamente, el **Plan Parcial No. 17** de la localidad de Usaquen, se encuentra sobre la cuenca del Río Bogotá, a su vez se encuentra dentro de la cuenca pluvial Torca y subcuenca sanitaria Torca.

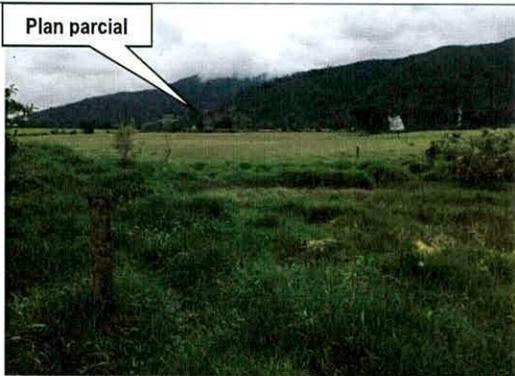
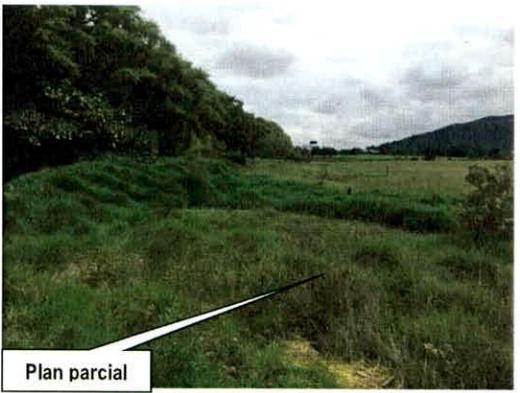
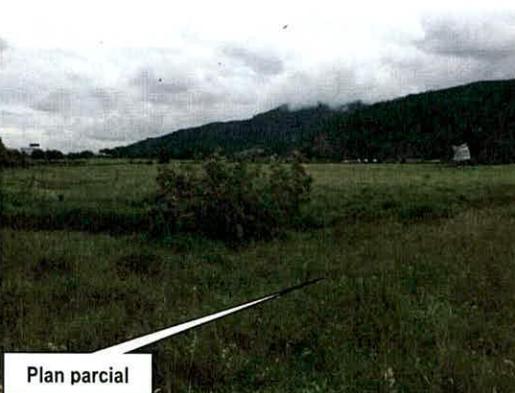
En el sector se encuentra el cauce de la Quebrada San Juan, cuerpo de agua permanente que cruza por el límite del polígono del Plan Parcial y entrega sus aguas al humedal Torca, para esta Quebrada la EAB tiene definida las Zonas de Ronda y de Manejo y Preservación Ambiental. Finalmente; a nivel local no existen redes de alcantarillado pluvial para el manejo del agua, ni presencia de sumideros laterales en las vías, condición evidenciada en la visita de verificación realizada.

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

7.6 RECONOCIMIENTO DE CAMPO

De acuerdo con la solicitud realizada, el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER realizó una visita técnica al Plan Parcial N° 17, el día 12 de mayo de 2017.

Se evidenció que el polígono del plan parcial objeto de la visita tiene su dimensión mayor en el lindero. El polígono en mención se encuentra en un terreno de topografía plana adyacente al humedal Torca y cercano a un pliegue convexo o anticlinal del que recibe aporte de escorrentía superficial; de igual forma se evidencian sectores que han sido objeto de rellenos. Así mismo se identifica que el sector circundante al plan parcial presenta un nivel de consolidación bajo.

	
<p>Fotografía No. 1 Sector Occidental del Predio, se observa canal Torca con flujo de agua contante y conformación de jarillon.</p>	<p>Fotografía No. 2 Sector occidental del Predio, con vista al centro del polígono, se observa parte del humedal Torca, además para el momento de la visita se evidencian encharcamientos en todo el sector.</p>
	
<p>Fotografía No. 3 Sector central del predio, se observa que para este sector la vegetación dominante es el pasto, se evidencia construcción de vías de accesos en afirmado.</p>	<p>Fotografía No. 4. Sector centran con vista al sector nororiental del polígono del plan parcial, se caracteriza por una topografía plana y baja, al fondo se observa pliegue convexo o anticlinal.</p>

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

Se observa que el sector occidental y sur occidental del área objeto de la visita corresponde a un área con topografía baja, con deficiente drenaje, sujeta a inundarse, ya sea por el estancamiento de agua lluvia o por migración lateral del Canal Torca; de igual forma, en el análisis del patrón de drenajes se evidencia que dicha área, con capacidad de acumulación hídrica, se encuentra dentro de un plano inundable.



Se evidencia que para el sector el eje principal de drenaje de las aguas lluvias es el canal Torca, adyacente al humedal Torca, siguiendo el trazado de la Autopista Norte en dirección sur-norte, el cual es alimentado de manera perpendicular por los cauces naturales que discurren de los cerros orientales (Reserva Forestal Protectora – Bosque Oriental Bogotá).

7.7 ZONIFICACIÓN DE AMENAZA

De acuerdo con la información disponible al momento de elaboración de este concepto, la visita realizada, así como el modelo hidráulico para el canal Torca – Guaymaral en el cual se obtuvo como resultado para el escenario de modelación con una creciente con un periodo de retorno de 100 años, que la amenaza queda confinada dentro de los límites del cuerpo de agua del humedal Torca.

El IDIGER considera que para el Plan Parcial No. 17 la Zonificación de amenaza es la mostrada en la Figura 5, en la cual la amenaza por inundación se encuentra contenida dentro de la delimitación del cuerpo de agua.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

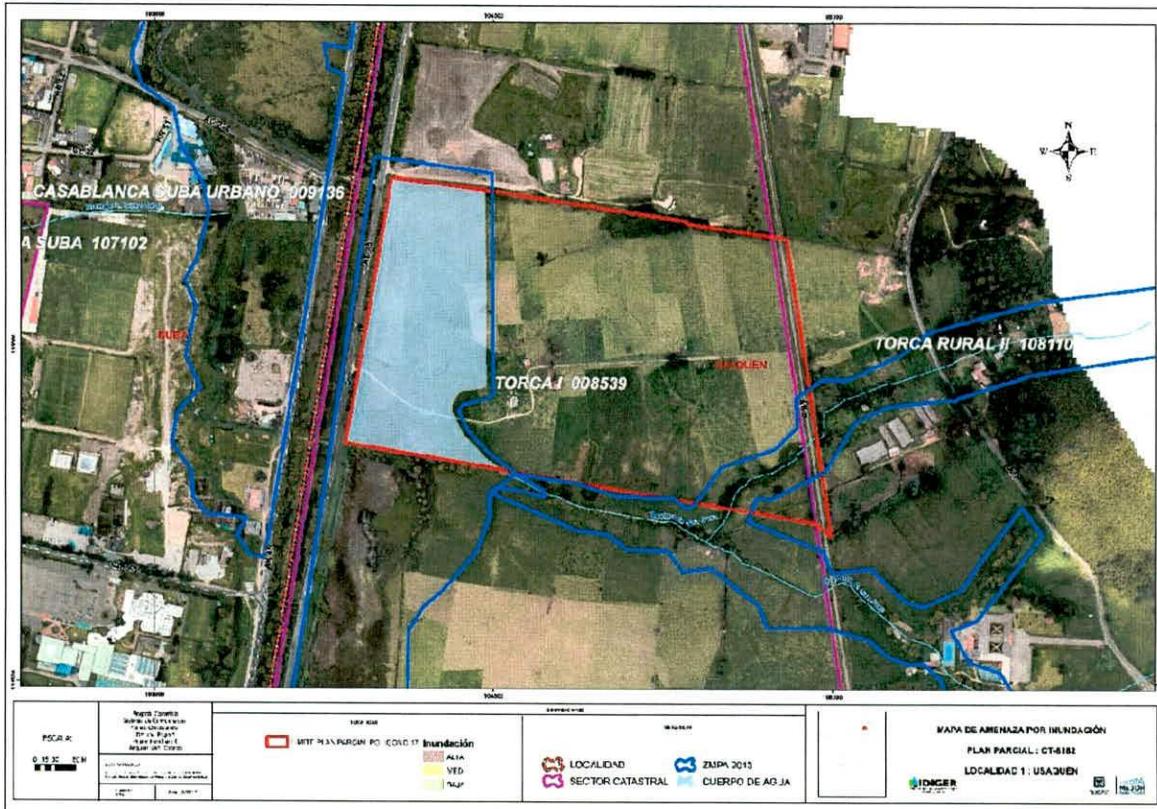


Figura 5. Localización general del Plan Parcial “N° 17.” de la Localidad de Usaquén, Plano de Amenaza de Inundación por Desbordamiento según el POT (Decreto 190 de 2004).

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El área del Plan Parcial “N°17”, presenta amenaza por inundación en la zona delimitada para el cuerpo de agua del humedal Torca, para el resto del predio no se encuentra categorizado en una zona de amenaza por inundación por desbordamiento, lo que se considera que esta en una zona con un nivel inferior al considerado como amenaza baja.
- Dada la morfología del terreno que cubre el plan parcial, es indispensable realizar un diseño de drenajes que garantice que no se presenten anegamientos en el polígono, sin embargo, dicho diseño debe considerar las características, implicaciones de la existencia de cuerpos de agua de importancia ecosistémica (humedal Torca - Guaymaral) y sus tributarios, asimismo, se debe realizar el mantenimiento de los cuerpos de agua que se encuentran en el área del polígono del Plan Parcial N°17, para con esto garantizar su adecuado funcionamiento como amortiguadores de crecientes y drenaje natural de aguas lluvias.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

- Debido a que los humedales son considerados dentro del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, como elementos constitutivos de la estructura ecológica principal (Art 74, Art 75, Art 76 del Decreto 190 de 2004), de los cuales también hacen parte las rondas, incluyendo cuerpos de agua que puedan estar relacionados con el sistema hídrico, además de la Zona de Manejo y Preservación Ambiental, se recomienda consultar a la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA, para que conceptúe en relación con los corredores ecológicos existentes en el área del Plan Parcial N°17.
- Se debe garantizar la estabilidad y seguridad de cualquier intervención a ser realizada, considerando la condición de saturación a la que pueden estar expuestos los suelos y rellenos, teniendo como referente las características morfológicas, hidrológicas e hidráulicas de las áreas adyacentes a los cuerpos de agua tanto lóticos como lénticos.
- Los diseños de los sistemas de acueducto, alcantarillado sanitario y pluvial sobre la malla vial arterial, serán aprobados por la Empresa de Agua Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP; en las demás vías del urbanismo local que se planteen en los Planes Parciales y/o proyectos urbanísticos, los diseños estarán a cargo del urbanizador, sujetos a la aprobación de la Empresa de Agua, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP.
- De acuerdo con el Decreto 523 de 2010, por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., se ha identificado preliminarmente que el sector que corresponde al polígono del Plan Parcial No. 17, corresponde a la zona geotécnica denominada “Lacustre A” y zona de respuesta sísmica denominada “Lacustre 200”, para lo cual se espera que la aceleración horizontal pico efectiva de diseño sea de 0.15g y del terreno en superficie sea de 0.18g para los análisis de estabilidad de taludes, potencial de licuación, estructuras de contención, estabilidad de rellenos artificiales y de cimentaciones superficiales y profundas.
- Se deberá clasificar el perfil geotécnico del sitio con alguna de las zonas descritas en la Tabla 2 de Decreto 523 de 2010 de acuerdo a su localización en la zonificación de respuesta sísmica y al estudio geotécnico realizado de conformidad con el Título H del Reglamento NSR-10. Si los resultados del estudio geotécnico demuestran que las características el terreno, materiales y espesor del depósito, son diferentes a los relacionados en la zonificación de respuesta sísmica para el sitio de interés, se deberá ampliar el alcance del estudio geotécnico, conforme al Artículo 6 del Decreto 523 de 2010 y aplicar los parámetros espectrales de la zona de respuesta sísmica que sean consistentes con él. Esta clasificación sísmica debe coincidir con alguna de las zonas adyacentes a la localización del predio o máximo a una zona de por medio, siempre y cuando no supere una distancia de 500 metros, respecto a su localización.
- Para edificaciones con períodos estructurales de vibración con base rígida mayores que 2.5 segundos deben evaluarse los factores de amplificación con un estudio sísmico particular de sitio, según lo establecido en el artículo 7° del Decreto 523 de 2010.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Cesión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

- Para edificaciones con períodos estructurales de vibración con base rígida mayores de 1.0 segundos, se debe verificar entre el ingeniero estructural y el geotecnista del proyecto, que el periodo fundamental de la edificación calculado de acuerdo a la sección A.4.2 de la NSR-10 más o menos un 10%, no coincida con el periodo fundamental o secundario calculados para el depósito de suelo en el sitio del proyecto con el fin de prever problemas de resonancia suelo-estructura.
- El sistema de alcantarillado sanitario que recogerá las descargas de Ciudad Lagos de Torca deberá ser conducido al interceptor Torca Salitre de acuerdo a lo estipulado en el Decreto 088 de 2017; de igual forma, en los Planes Parciales y/o proyectos urbanísticos localizados en Ciudad Lagos de Torca deberá garantizarse la evacuación de las aguas pluviales hacia el Humedal Torca – Guaymaral, por medio de un sistema integral que incluya redes de alcantarillado pluvial, sistemas urbanos de drenaje sostenible y vallados existentes. Las obras deberán ejecutarse con base en los estudios aprobados por la Empresa de Agua Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP la cual será la encargada de recibirlas, operarlas y mantenerlas en condiciones de seguridad adecuada.
- Se deben adelantar los estudios y adoptar la medidas necesarias para garantizar que no se presenten reflujos tanto de aguas lluvias como de aguas servidas por el sistema de alcantarillado proyectado en esta zona.
- Para el desarrollo de actividades que involucren excavaciones, el IDIGER recomienda que sigan los lineamientos para la reducción de riesgos de excavaciones en Bogotá D.C., adoptadas por esta entidad mediante la Resolución 600 de 2015, los cuales se pueden consultar en enlace: www.idiger.gov.co/resoluciones.
- Se recomienda a la Secretaría Distrital de Planeación incluir dentro de las determinantes ambientales para la adopción del plan parcial, medidas para prevenir los futuros efectos del cambio climático y para contribuir a la adaptación del territorio a los mismos, teniendo en cuenta las características topográficas del sitio, promover el uso eficiente del agua, alternativas de captación, filtración, retención, transporte, almacenamiento y/o infiltración del agua lluvia al terreno, entre las cuales se recomienda considerar, dentro de las condiciones del urbanismo propuesto:
 - Diseñar los sistemas de drenaje proporcionales a las características de las áreas propuestas, para filtrar o retener el mayor tiempo posible las aguas lluvias, contribuyendo a la mitigación de problemas de inundación en la ciudad.
 - Retención, almacenamiento, reutilización y/o tratamiento de aguas lluvias para su utilización en épocas de sequía. Disposición de espejos de agua y/o tanques para su almacenamiento.
 - Proveer un porcentaje significativo de las áreas de cesión y comunales en superficies permeables, en condiciones sujetas a la aprobación del Jardín Botánico José Celestino Mutis y la Secretaría Distrital de Ambiente.
 - Procurar por la conservación de la cobertura vegetal dentro del área del Plan Parcial, tanto en las zonas de cesión como en las áreas libres privadas, aprovechando los

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

beneficios a nivel paisajístico y ambiental (mejoramiento de la calidad del aire, albergue de la vida silvestre, regulación térmica) que la misma ofrece.

- Plan de arborización urbana conforme a los lineamientos del Jardín Botánico José Celestino Mutis y la Secretaría Distrital de Ambiente.
- En relación con el diseño, construcción y operación de las edificaciones, se recomienda considerar acciones para la reducción de la emisión de gases efecto invernadero, el manejo de la retención y reutilización del agua, nuevas alternativas energéticas y gestión de los residuos sólidos, enfocados a la adaptación a las nuevas condiciones hidroclimáticas, entre ellas:
 - Dar cumplimiento a los porcentajes mínimos de reducción de consumo de agua y energía en cumplimiento a la Resolución 549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
 - Reciclaje de aguas y utilización de aguas grises.
 - Manejo de aguas lluvias (retención, almacenamiento y/o reutilización).
 - Instalación y tecnificación del tratamiento de aguas grises y/o residuales.
 - Provisión de cubiertas y fachadas verdes.
 - Jardines que protejan el agua.
 - Cuartos de almacenamiento de residuos sólidos con espacio suficiente para alojar recipientes para la separación de residuos.
- Se recomienda tener en cuenta los lineamientos para el manejo del sistema de drenaje pluvial sostenible del Distrito Capital, según lo dispuesto en el artículo 56 “*Sistema Urbano de Drenaje Sostenible - SUDS*” del Decreto distrital 088 de 2017, de igual forma es de gran importancia seguir las recomendaciones del artículo 57 “*Lineamientos para el manejo del sistema de vallados*” del mismo decreto.

9. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para el plan parcial referenciado, están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante la visita al polígono. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberán realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio; adicional a lo anterior, en algunos sectores los procesos de urbanismo existentes pueden enmascarar posibles procesos de remoción en masa.

De acuerdo con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014 y de conformidad con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 todas las entidades públicas o privadas, encargadas de la

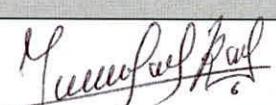
	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016

prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo, que desarrollen actividades 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 deriven de su operación. Con base en este análisis el responsable del proyecto debe diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo, planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento.

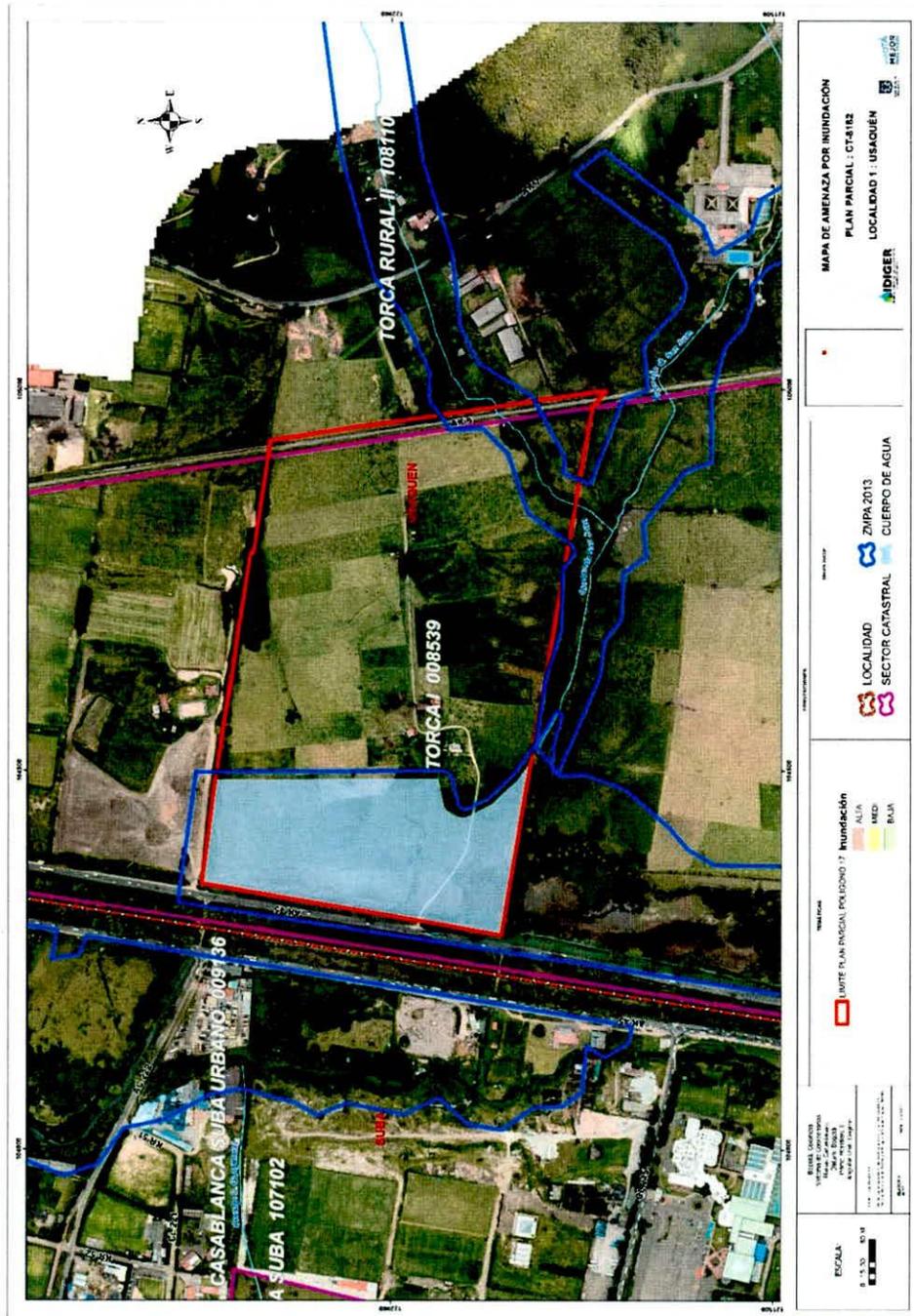
10. ANEXOS

ANEXO 1. Mapa de Zonificación de Amenaza de Inundación por desbordamiento CT- 8182 Plan Parcial N°17.

11. APROBACIONES

10.1 Elaboró	
 Firma: Nombre: LUIS ESTEBAN MONTAÑA FORERO Profesional Especializado Cod.222 Grado 23 <i>Profesional de Conceptos para la Planificación Territorial</i>	
10.2 Revisó y avaló	
 Firma: Nombre: JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado Cod. 222 Grado 29 <i>Responsable de Grupo de Conceptos para la Planificación Territorial</i>	

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE <small>Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE PLANES PARCIALES	Código:	GPR-FT-14
		Versión:	05
		Fecha de revisión:	21/04/2016



Anexo 1. Mapa de Zonificación de Amenaza de Inundación por desbordamiento CT-8182 Plan Parcial "N°17"