Mudela | Documento Técnico de Soporte

Anexo – Informe Ambiental

AECOM Imagine it. Delivered.

Contenido

Contenido **2**
Listado de tablas **4**
Listado de figuras **5**
Introducción **6**
1. Presentación del Proyecto **7**
1.1 Antecedentes 7
1.2 Localización 7
1.3 Delimitación 8
1.4 Áreas de influencia 9
1.4.1 Área de influencia directa - AID 9
1.4.2 Área de influencia indirecta - AII 10
2. Caracterización Ambiental **11**
2.1 Geología y geomorfología 11
2.1.1 Estratigrafía 13
2.1.2 Geomorfología 14
2.1.3 Hidrogeología 16
2.2 Suelos 18
2.3 Climatología 19
2.3.1 Temperatura 20
2.3.2 Precipitación 21
2.3.3 Humedad Relativa 22
2.3.4 Evaporación 23
2.4 Hidrología 24
2.4.1 Identificación y descripción de sistemas lénticos y loticos 25
2.5 Usos del suelo 31
2.6 Flora 32
2.6.1 Caracterización florística en el Área de Influencia Directa del proyecto 32
2.6.2 Registro forestal en el Área de Influencia Directa 33
2.7 Fauna 35
2.7.1 Insectos 35
2.7.2 Herpetos 36
2.7.3 Anfibios 36
2.7.4 Reptiles 37
2.7.5 Aves 37
2.7.6 Mamíferos 38
3. Determinantes Ambientales para el diseño **39**
3.1 Lineamientos definidos por el POZ Norte para los usos del suelo en el Plan Parcial 39
3.1.1 Rondas Hidráulicas de Quebradas 39
3.1.2 Zonas de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA 39
3.1.3 Zonas de Conectividad Ecológica Complementaria - ZCEC 40
3.1.4 Zonas Verdes 40
3.1.5 Flora y fauna 41
3.1.6 Lineamientos para parques 41
3.1.7 Zonas Verdes de equipamientos 42

3.2 Estructura ecológica principal....43
3.3 Sistema de vallados....49
3.4 Pasos de Fauna....54
3.5 Amenazas y riesgos....59
3.5.1 Remoción en masa....59
3.5.2 Inundación....60
3.6 Lineamientos para la articulación del diseño con la Estructura Ecológica Principal....68
3.7 Distribución de áreas en el diseño urbanístico....70
3.8 Etapas del proyecto....70
3.9 Demanda de recursos....72
4. Evaluación del Impacto Ambiental....74
4.1 Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental....74
4.1.1 Identificación de impactos....74
4.1.2 Identificación de los componentes ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos....75
4.1.3 Matriz de identificación de impactos ambientales....77
4.1.4 Matriz de importancia....78
4.2 Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales....81
4.2.1 Caracterización de fases/actividades del proyecto....81
4.2.2 Evaluación de Impactos Ambientales....82
4.3 Permisos requeridos y otras acciones de planificación....85
5. Plan de Manejo Ambiental....89
5.1 Generalidades....89
5.2 Componentes del Plan de Manejo....93
5.2.1 Plan de Gestión Ambiental....93
5.2.2 Plan de salud y seguridad en el trabajo....106
5.2.3 Plan de atención de contingencias....109
5.2.4 Plan de manejo del ruido....112
5.2.5 Plan de manejo de Fauna y Flora....113
5.2.6 Plan de Gestión Social....118
6. Matriz de concertación ambiental....119
7. Bibliografía....120

Este informe hace parte del conjunto de archivos que componen el DTS del Plan Parcial No. 29 Múdela del Río. Disposiciones en detalle sobre el diagnóstico integral, el planteamiento urbanístico o la estrategia de gestión del Plan se encuentran en el Documento principal.

Listado de tablas

Tabla 1. Unidades geológicas presentes en el área de influencia. 14
Tabla 2. Pozos de agua subterránea cercanos al Plan Parcial....17
Tabla 3. Localización de Estaciones Meteorológicas próximas. 20
Tabla 4. Red Hidrográfica en la zona de estudio 26
Tabla 5. Cuerpos Hídricos Identificados en el área del Plan Parcial No. 29 30
Tabla 6. Abundancia de las especies identificadas durante el registro forestal. 34
Tabla 7. Elementos de la Estructura Ecológico Principal....44
Tabla 8. Descripción de los vallados presentes en el ámbito del Plan Parcial....50
Tabla 9. Lineamientos para la articulación del urbanismo con la EEP....68
Tabla 10. Tipificación de la responsabilidad ambiental en el área del proyecto 70
Tabla 11. Descripción y consideraciones sobre aspectos ambientales durante la vida útil del proyecto....71
Tabla 12. Identificación de recursos que habrán de ser demandados durante la vida útil del proyecto 73
Tabla 13. Impactos evaluados sobre el medio físico – abiótico 76
Tabla 14. Impactos evaluados sobre el medio biótico 76
Tabla 15. Impactos evaluados sobre el medio socioeconómico 76
Tabla 16. Matriz de identificación de impactos ambientales. 77
Tabla 17. Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales....82
Tabla 18. Permisos ambientales y otras acciones de planificación previstas para la ejecución del proyecto...85
Tabla 19. Medidas de Manejo Ambiental y relación con los medios gestionados con cada ficha de manejo...90
Tabla 20. Identificación de la relación entre Impactos Ambientales y Programas de Manejo Ambiental....91

Listado de figuras

Figura 1. Plan Parcial en el contexto de la Localidad y la Unidad de Planeamiento Zonal -UPZ 8
Figura 2. Delimitación Plan Parcial No. 29 9
Figura 3. Mapa de delimitación del área de influencia indirecta del Plan Parcial No. 29 10
Figura 4. Mapa geológico de la Sabana de Bogotá 12
Figura 5. Geología circundante al área de influencia indirecta del Plan Parcial No. 29. 13
Figura 6. Corte geológico cercano al área en la que se desarrollará el proyecto 15
Figura 7. Geomorfología del área en la que se desarrollará el proyecto. 16
Figura 8. Mapa hidrogeológico de la Sabana de Bogotá 17
Figura 9. Unidades de suelo en el área en la que se desarrollará el proyecto. 18
Figura 10. Estaciones Meteorológicas seleccionadas para el estudio 20
Figura 11. Valores de Temperatura Mensual Multianual del Área de influencia del Plan Parcial 21
Figura 12. Precipitación Mensual Multianual 22
Figura 13. Precipitación Total Multianual 22
Figura 14. Distribución Media Mensual Multianual de la Humedad Relativa. 23
Figura 15. Distribución Máxima, Media y Mínima de la Humedad Relativa. 23
Figura 16. Valores de Evaporación en las Estaciones Cercanas al área del proyecto 24
Figura 17. Áreas aportantes del sistema hídrico Torca-Guaymaral 25
Figura 18. Cuerpos de agua presentes en el área del Plan Parcial 29. 27
Figura 19. Perfil longitudinal quebrada Nóvita 28
Figura 20. Perfil longitudinal Quebrada Torca 28
Figura 21. Canal Guaymaral 29
Figura 22. Detalle del cauce actual del Río Bogotá, sector de la desembocadura del sistema Torca-Guaymaral 29
Figura 23. Detalle de la sección actual y proyectada del río Bogotá, sitio de desembocadura del canal Guaymaral 30
Figura 24. Coberturas / Uso Actual 31
Figura 25. CAP y DAP 33
Figura 26. Marcación y Medición de Individuos 33
Figura 27. Distribución de los individuos forestales en el área del proyecto 34
Figura 28. Elementos de la Estructura Ecológica Principal en el ámbito del Plan Parcial No. 29 43
Figura 29. Localización de vallados en el ámbito del Plan Parcial 49
Figura 30. Clasificación de vallados en el ámbito del Plan Parcial 50
Figura 31. Contexto inmediato de los vallados en el ámbito del Plan Parcial 51
Figura 32. Puntos que requieren la instalación de pasos de fauna en el Pan Parcial Mudela del Rio 55
Figura 33. Amenaza por remoción en masa en el Plan Zonal del Norte 59
Figura 34. Amenaza por inundación 61
Figura 35. Amenaza por inundación de acuerdo con el CT-9109 61
Figura 36. Zonificación de amenaza por inundación por desbordamiento para el Plan Parcial No. 29 CT-8357 62
Figura 37. Mapa de Amenaza Producida por el canal Guaymaral para un T=100 años 63
Figura 38. Mancha de Inundación Canal Guaymaral Zona de Afectación Especifica 64
Figura 39. Identificación de acciones que puedan causar impactos 75

Introducción

El presente documento contiene los elementos ambientales tenidos en cuenta para la planificación del Plan Parcial No. 29 Mudela del Río, el cual hace parte integral del Plan de Ordenamiento Zonal del Norte (POZ Norte) – Ciudad Lagos de Torca, aprobado mediante Decreto Distrital 088 del 2017, que actualmente se encuentra en concordancia con lo establecido en el Decreto Distrital 043 de 2010 "*Por el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Zonal del Norte y se dictan otras disposiciones"* y posteriormente, el Decreto Distrital 464 de 2011 "*Por el cual se modifica y adiciona el Decreto Distrital 043 de 2010, que adoptó el Plan de Ordenamiento Zonal del Norte y se dictan otras disposiciones*"

Inicialmente se presentan los elementos que hacen parte de la Línea base ambiental, con los que se contextualizan parte de las particularidades físico-bióticas presente en el área del proyecto y se reconocen elementos complementarios necesarios para la armonización del diseño urbanístico del proyecto con determinantes ambientales como la estructura ecológica principal y las dinámicas naturales del terreno.

La caracterización de los componentes físico y biótico presentada en este documento, corresponde a una línea base de carácter general, consolidada con el fin de identificar elementos clave asociados a los determinantes ambientales del Plan Parcial 29 – Mudela del Río, con lo que se definieron lineamientos para, que en etapas posteriores del proyecto, se realicen adecuadamente estudios específicos asociados a aspectos ambientales como el inventario forestal, los estudios detallados de riesgo geotécnico, entre otros.

Posteriormente, se hace un resumen de la distribución de áreas en el proyecto conforme a los determinantes y se describen las distintas etapas del mismo. Con el ejercicio descrito, se resumen las características del Plan Parcial y se definen los elementos más relevantes que fueron tenidos en cuenta para la incorporación de la variable ambiental desde la concepción del mismo.

De la misma manera, se hace una revisión de los recursos demandados por el proyecto en las distintas etapas que tendrán lugar a lo largo de su vida útil, a través de este insumo se identifican los aspectos ambientales que fueron tenidos en cuenta para la planificación del desempeño ambiental del Plan Parcial.

Con la descripción de los elementos naturales, la caracterización del diseño y las etapas de ejecución del proyecto se procedió a realizar la Evaluación de Impacto ambiental del Plan Parcial contemplando los potenciales efectos en las áreas de influencia directa e indirecta, sobre los medios físico, biótico y social. Con base en la Evaluación de Impactos descrita, se definieron una lista de permisos que deben ser tramitados ante la Autoridad Ambiental y competente y a su vez, se formularon las medidas de manejo ambiental plasmadas en las fichas de manejo presentadas en este documento.

Como parte del presente estudio ambiental del Plan Parcial Múdela del Río, se elaboró también una Matriz para la Concertación Ambiental con base en los condicionantes definidos en el Decreto Distrital 088 del 2017. Los principales elementos de dicha matriz de concertación se exponen al final de este documento en el que además se resumen las principales acciones definidas para lograr la alineación del proyecto a las normas para el ámbito de aplicación del POZ Norte

1. Presentación del Proyecto

Este documento contiene un diagnóstico de las condiciones actuales, las necesidades y las oportunidades asociadas al área en la que será construido en Plan Parcial 29 Mudela del Río. Así mismo, incluye la presentación de los objetivos y lineamientos para la formulación, el planteamiento del proyecto urbanístico y la presentación de las estrategias que permiten armonizar el desarrollo del Plan Parcial con los elementos de la Estructura Ecología Principal y el medio natural en general.

1.1 Antecedentes

Desde la adopción del primer Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá –en adelante POT– en el año 2000, la urbanización de este proyecto ha estado adscrita al desarrollo del norte de la ciudad como un todo: se deben satisfacer necesidades de acceso a servicios públicos, conectividad vial, transporte masivo, protección de áreas ecológicas y dotación de equipamientos para el desarrollo de esta gran pieza de ciudad.

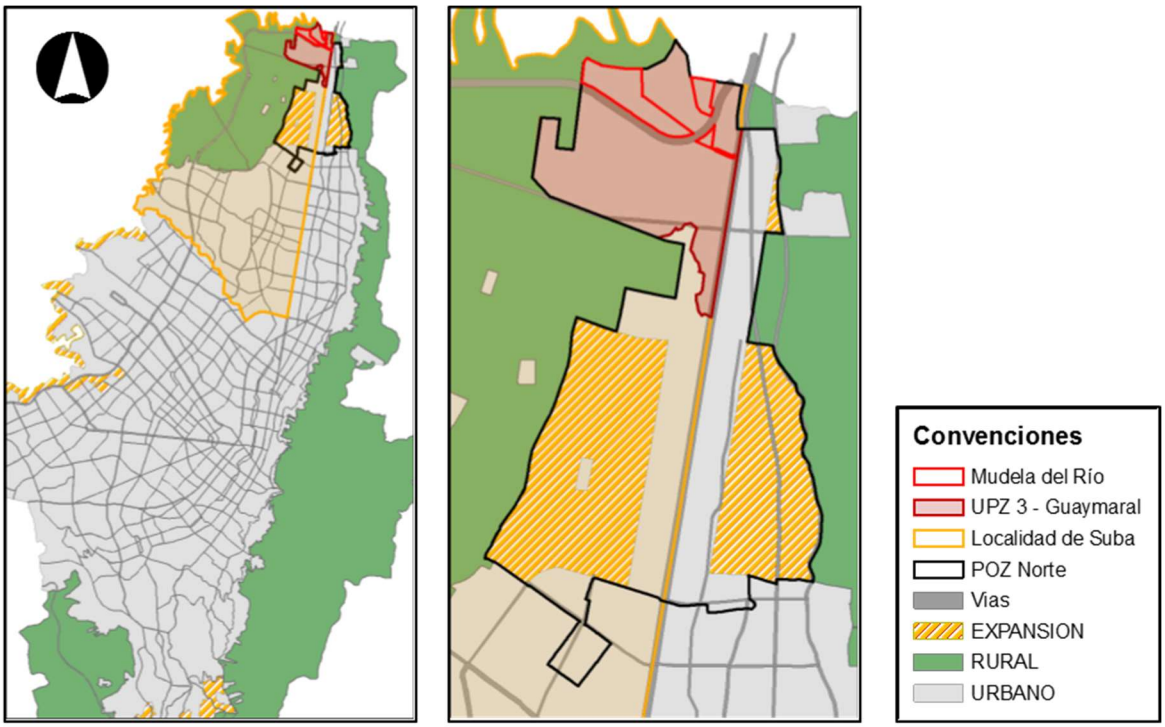
En ese horizonte, el Decreto 190 de 2004, señaló que el componente urbanístico de la Operación Estratégica Eje de Integración Norte se debía desarrollar mediante un instrumento intermedio: el Plan Zonal, que articulara el desarrollo y la consolidación de los suelos urbanos y de expansión urbana con la protección de la Estructura Ecológica Principal de la zona y, de ese modo, definiera la integración sostenible de la ciudad con el norte de la Región.

Asimismo, el Plan de Ordenamiento Territorial dio un rol central a tres vías de la malla vial arterial, que funcionarían como ejes de integración local, regional y nacional: la Avenida Ciudad de Cali, la Avenida Boyacá y la Avenida Longitudinal de Occidente (ALO). Esta configuración vial fue modificada posteriormente con el POT 555 de 2021 donde se elimina la reserva Vial de la Av. Boyacá dentro del Ámbito Plan Parcial y la reserva vial para la ALO, modificándola a una vía de escala intermedia denominada Alameda del Norte; esto se muestran en las imágenes de localización y delimitación del Plan Parcial

El protagonismo de estas vías ha sido recobrado por el Decreto 088 de 2017 mediante el cual la administración adoptó un Plan Zonal para el Norte, llamado *Ciudad Lagos de Torca*, que prevé una serie de acciones y actuaciones urbanísticas que guían hacia una urbanización sostenible de esta zona de la ciudad, respondiendo a las demandas de vivienda, infraestructura, equipamientos y servicios públicos que se esperan con la urbanización y el desarrollo de estos suelos.
Así las cosas, con ocasión de la entrada en vigencia del Decreto 555 de 2021, el trámite del plan parcial 29 “Mudela del Río” continuará rigiéndose por la normatividad adoptada mediante el Decreto Distrital 088 de 2017 y sus decretos modificatorios; y por ello se hará referencia en el documento, a lo establecido en el anterior POT (Decreto 190 de 2004). No obstante, deberán acogerse las decisiones de ordenamiento establecidas en el Mapa CU-4.4.3. *“Sistema de Movilidad-Espacio Público para la Movilidad - Red Vial”* del POT 555 de 2021.

1.2 Localización

El Plan Parcial Múdela del Río es un proyecto de desarrollo urbano de 58 ha ubicado en el límite norte de Bogotá, en un punto estratégico que puede definir la relación entre el modelo de ocupación de la ciudad y sus municipios vecinos, tal como se muestra en la Figura 1.



Plano 1. Localización Metropolitana del Plan Parcial Mudela del Río

Plano 2. Localización Zonal del Plan Parcial Mudela del Río

Figura 1. Plan Parcial en el contexto de la Localidad y la Unidad de Planeamiento Zonal -UPZ
Fuente: Elaboración propia con base en la información geográfica del Decreto 190 de 2004.

1.3 Delimitación

La formulación de este Plan Parcial, identificado como el No. 29 del Plan Zonal del Norte, se realiza conforme a los lineamientos de:

- El 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".*
- El Decreto Distrital 049 de 2018" Por *medio del cual se modifica el Decreto Distrital 088 de 2017"*
- El Decreto Distrital 425 de 2018 "*Por medio del cual se modifica el Decreto Distrital 088 de 2017, modificado por el Decreto Distrital 049 de 2018 y se determinan otras disposiciones"*

En ese contexto, el Plan Parcial se compone de tres polígonos, delimitados como se muestra en la Figura 2, cuyos bordes se describen a continuación.

Mudela:

- Occidente – Norte: Ronda hidráulica del Río Bogotá
- Nor-Oriente: Perímetro Club Guaymaral.
- Sur: Costado Norte de la Alameda del Norte.

Triángulo:

- Nor-Occidente: Borde norte de la Alameda del Norte.
- Oriente: Borde Occidental del Bogotá Tenis Club / Avenida Paseo de Los Libertadores.
- Norte: Borde sur del Bogotá Tenis Club.
- Sur: Borde norte de la quebrada Novita.

Torca:

- Sur – Occidente: Perímetro Club Guaymaral.
- Norte: Perímetro urbano de Bogotá con base al Decreto 190 de 2004.
- Oriente: Borde Occidental del Club Colsubsidio Bellavista / Borde Occidental de la Alameda del Norte.

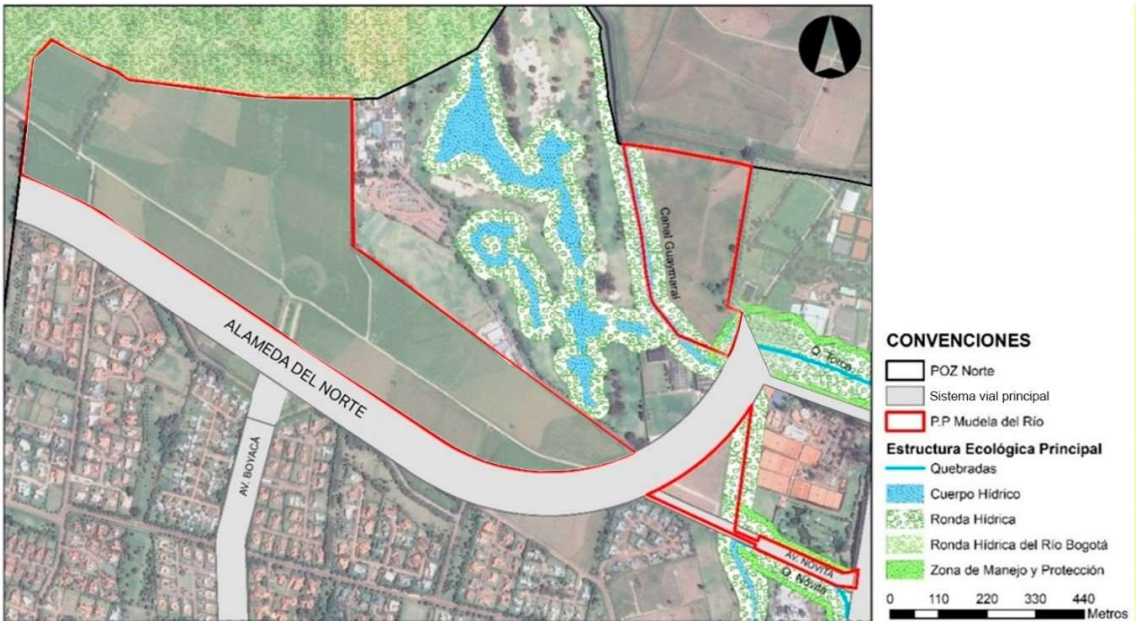


Figura 2. Delimitación Plan Parcial No. 29
Fuente: Elaboración propia con base a los datos Geográficos del POZ Norte

Por su ubicación, el Plan Parcial *Mudela del Río* cuenta con frente a la ampliación de la Autopista Norte y a la proyección de la Alameda del Norte. Además, el polígono occidental del Plan Parcial se conecta con la proyección de la Av. Boyacá. Esto, junto con la proyección y construcción de Transmilenio sobre la Avenida Boyacá,proveerá al proyecto de una alta conectividad con el resto de la ciudad y con el municipio de Chía.

El plan parcial se encuentra rodeado en su contexto inmediato por una gran cantidad de equipamientos deportivo-recreativos como el Club Guaymaral y el Bogotá Tenis Club, así como conjuntos residenciales de baja densidad desarrollados hace aproximadamente dos décadas como San Simón, estos son de propiedad privada y no brindan actualmente ningún beneficio en temas de espacio público y posibles servicios que pudieran prestar a la futura población de la zona.

Este proyecto también colinda al norte con la Zona de Protección del río Bogotá, en la cual se desarrollará el proyecto Ciudad Río que recuperará las aguas y la biodiversidad del Río Bogotá, proporcionando un mejor ambiente para los futuros habitantes de la zona.

1.4 Áreas de influencia

1.4.1 Área de influencia directa - AID

El área de influencia directa de un proyecto se refiere al territorio que será ocupado de forma permanente o temporal por los componentes del mismo durante cada una de sus etapas de desarrollo, en el que se manifiestan los impactos ambientales de mayor consideración.

Para el Plan Parcial No. 29 “Mudela del Río”, se determinó un área de influencia directa conformada por los terrenos o predios donde se realizará el proyecto, la cual suma un área total de 58,8 hectáreas, de la cual corresponde al área neta urbanizable únicamente el 92,08%.

1.4.2 Área de influencia indirecta - All

El área de influencia indirecta de un proyecto consiste en aquel espacio físico donde los efectos directos del proyecto sobre un determinado componente ambiental, socioeconómico y/o cultural influyen, a su vez, en otro u otros componentes, aunque con menor intensidad. Es importante mencionar que esa influencia puede ser de carácter positivo o negativo. Se considera como área de influencia indirecta aquellas zonas alrededor del área de influencia directa en donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades del proyecto. En este sentido, la determinación del área de influencia indirecta depende de las consideraciones tenidas sobre el componente físico, biótico o socioeconómico y cultural.

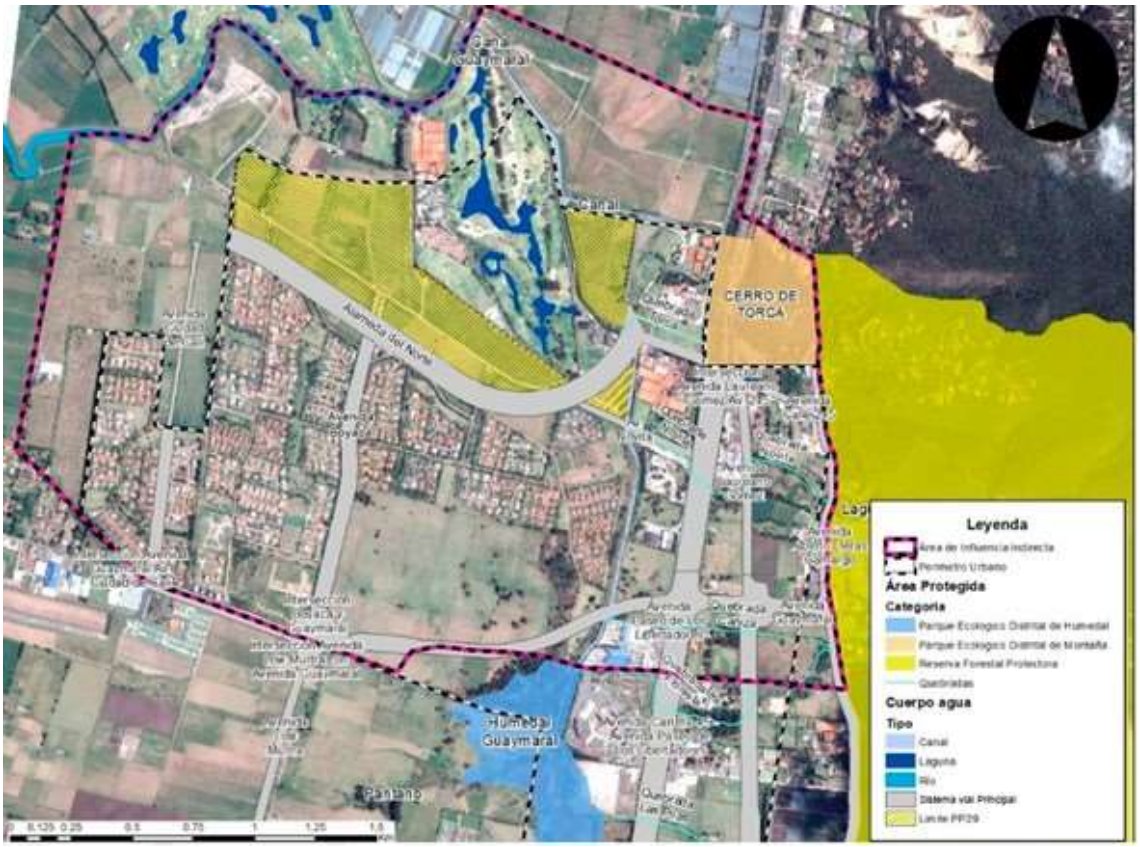


Figura 3. Mapa de delimitación del área de influencia indirecta del Plan Parcial No. 29.
Fuente: Elaboración propia con base a los datos Geográficos del POZ Norte

Para este caso, el área de influencia indirecta del Plan Parcial se delimitó como se presenta en la Figura 3; en esta delimitación se consideraron elementos del territorio que hacen parte de la matriz urbana de la ciudad en las inmediaciones del Plan Parcial como urbanizaciones y vías existentes y proyectadas como los criterios de delimitación del área de influencia indirecta por considerarse barreras artificiales que por su naturaleza están asociadas con la fragmentación del medio natural. Así mismo, se considera que estas pueden actuar como ejes del desarrollo poblacional de la porción del POZ Norte asociado con el plan parcial, por lo que se espera la generación de impactos para las áreas urbanizadas existentes y futuras, relacionándose a través de la infraestructura vial con el proyecto.

De igual forma se tuvo en cuenta elementos naturales del territorio como el Rio Bogotá, elementos del sistema hídrico y el sistema de áreas protegidas, los cuales gozan de características ecosistémicas importantes para el refugio, tránsito y presencia de especias de fauna y flora lo que hacen parte de los criterios que permiten establecer el área de influencia indirecta del proyecto.

2. Caracterización Ambiental

El Distrito Capital dentro de su Plan de Ordenamiento Territorial –POT-, adoptado mediante el Decreto Distrital 555 de 2021, además de enfocar la estrategia de ordenamiento territorial desde una perspectiva regional, en sus políticas de hábitat, ambiental y competitividad, busca actuar estratégicamente sobre el territorio a través de la inversión pública y la gestión de suelo, promoviendo dinámicas territoriales y sectoriales, que favorezcan la competitividad, la actividad económica y el bienestar general de la población. Dentro de este marco, el POT de Bogotá hizo una apuesta para un modelo de ciudad, el cual se denomina POZ norte dentro del que se ubica el Plan Parcial 29 Mudela del Río, que continua su proceso desde su concepción en el Decreto 190 de 2004.
Es de precisar que, con la expedición del Decreto 555 de 2021, el Decreto 190 de 2004 fue derogado junto a todas las normas e instrumentos que lo desarrollan y complementan. Sin embargo, de conformidad con lo dispuesto en el régimen de transición, y las remisiones expresas que se efectúen a dichas disposiciones. en el artículo 597 de este POT menciona que el POZ Norte se someterá a las disposiciones contenidas en el Decreto Distrital 088 de 2017 y sus modificaciones,

La caracterización ambiental desarrollada involucra el Área de Influencia Directa (AID) y Área de Influencia Indirecta (AID) para el Plan Parcial 29, con el fin de establecer la conexión de los elementos presentes en el contexto inmediato y los elementos alrededor del área del proyecto, y por ello el Diagnóstico Ambiental planteado en este capítulo corresponde al análisis integral de los componentes bióticos, abióticos y socioambientales que determinan el estado actual del medio naturales y del ambiente en general que enmarcarán al proyecto.

2.1 Geología y geomorfología

Geológicamente, la zona plana que conforma la Sabana de Bogotá, se localiza sobre un extenso relleno sedimentario, constituido por depósitos de origen fluvial, lacustre y fluviolacustre, de composición litológica variada; y la parte montañosa que conforma los cerros, constituida por rocas sedimentarias de tipos areniscas, lutitas, arcillolitas, limolitas, calizas y conglomerados.

Cabe indicar que la Sabana de Bogotá forma parte de una cuenca sedimentaria afectada por fallas y pliegues, conformada por varias estructuras anticlinales, en las cuales afloran formaciones constituidas, principalmente, por areniscas y arcillolitas, de edades Cretácicas tardías hasta Neógenas, depositadas en medios desde marinos (Grupo Guadalupe: Formación Plaeners – Ksgpl y Formación Labor y Tierna – Ksglt), pasando por transicionales (Formación Guaduas – KTg), hasta continentales (Formación Bogotá – Tb). Esas formaciones antiguas se erodaron en parte durante fases de plegamiento y de manera fuerte durante y después del levantamiento de la Cordillera Oriental a partir del Mioceno. Los materiales erodados y transportados fueron redepositados en las depresiones y dentro de la cuenca durante el (Mio-) Plioceno (Formaciones Tilatá, Basillas, etc.) y el Cuaternario (Formaciones Chía, Sabana y Mondoñedo), lo que dio lugar a la gran variedad de depósitos no litificados de composición heterogénea, que recubren las formaciones antiguas parcial o totalmente.

El Plan Parcial 29 se localiza a nivel geológico en la cuenca de la cordillera oriental (subcuenca del Río de Bogotá). La altiplanicie de la Sabana de Bogotá, situada en la parte central de la Cordillera Oriental, es un amplio sinclinorio con orientación SSW-NNE, en rocas sedimentarias del Cretáceo Medio hasta el Cuaternario (Hubach, E., 1957).

La geología estructural de la zona norte de la sabana de Bogotá, sobre la que se ubica el proyecto, se caracteriza por dos estilos: la Sabana de Bogotá, con estructuras orientadas norte-sur, y la región central-oriental, con orientación preferencial noreste-suroeste. Los pliegues son por lo general abiertos o suaves y con frecuencia se extienden por toda la plancha de forma continua. Las fallas son principalmente de tipo inverso con vergencia al occidente, aunque en el extremo sur occidental predominan las fallas transcurrentes con componente vertical (SGC, 2015). La distribución de las formaciones mencionadas y de los principales elementos de la geología estructural puede observarse en la Figura 4.

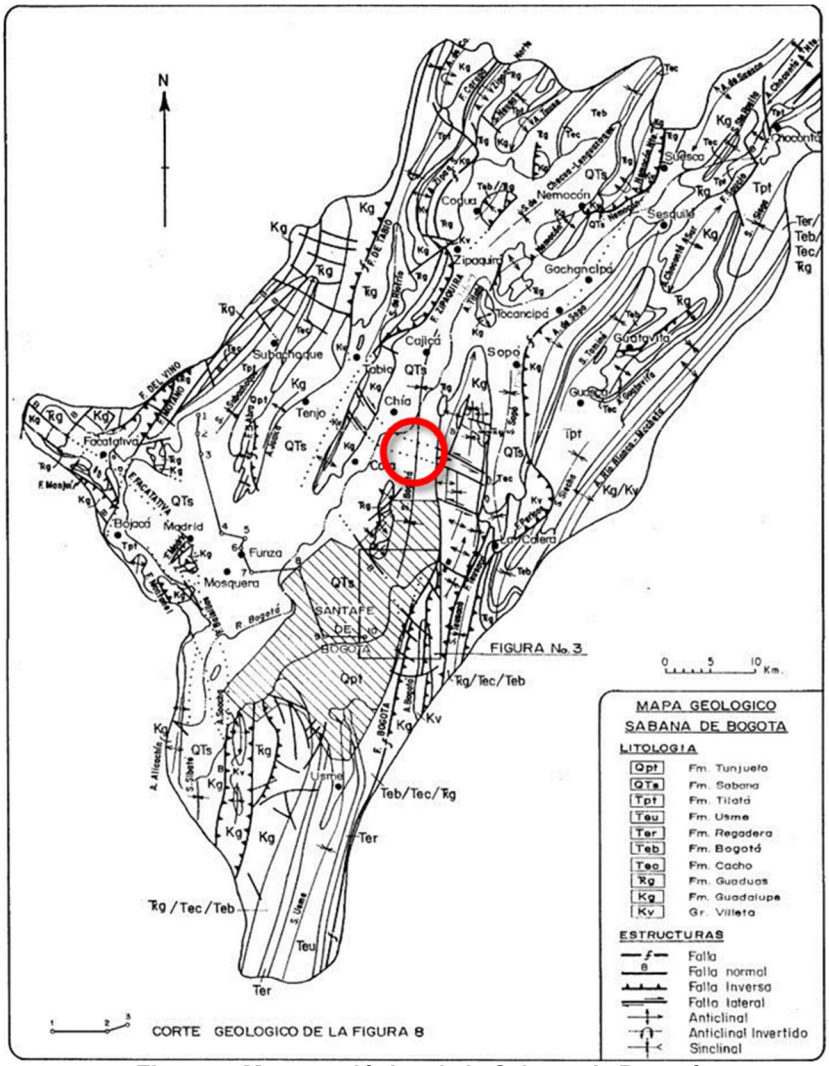


Figura 4. Mapa geológico de la Sabana de Bogotá

Fuente: Lobo-Guerrero Uscátegui, Alberto. Geología e Hidrogeología de Santafé de Bogotá y su Sabana. p. 13.

A nivel local en el POZ Norte afloran rocas de edad cretácica y cuaternaria. La cuenca ha presentado procesos de sedimentación tipo lacustre y aluvial; desde finales del Terciario hasta hoy, ha venido siendo rellenada por ríos, lagunas y humedales ancestrales y actuales, que han depositado sedimentos de arenas, limos, arcillas y restos de vegetales (depósitos de turbas), a una gran velocidad, formando amplios niveles de arcillas de origen lacustre, interdigitados, con niveles y lentes de arenas y gravas de origen aluvial, lo que ha conformado los diferentes tipos de formaciones geológicas cuaternarias tales como: la Formación Subachoque y Formación Sabana. En la zona afloran rocas sedimentarias de edades entre el paleozoico y el cuaternario, localmente cubiertas por depósitos recientes de origen coluvial y aluvial.

Según el Documento Técnico de Soporte elaborado por la Secretaría Distrital de Planeación para el POZ Norte, los predios que conforman el Plan Parcial No. 29 se encuentran en una zona con afloramientos de rocas de edades cretácica y cuaternaria, en un área plana, aproximadamente horizontal. Los rasgos de los materiales existentes en el área plana están constituidos por suelos transportados, de ambientes lagunar y aluvial que hacen parte de la Formación La Sabana. Hacia el oriente, existen depósitos de flujos de escombros, flujos de lodos y coluvios de edad cuaternaria, resultantes de la actividad permanente de las fuentes hídricas que atraviesan el sector y la sobreexplotación del suelo a través de la actividad de canteras.

2.1.1 Estratigrafía

Dada la ubicación del Plan Parcial Mudela del Río, se puede afirmar que este se edificará sobre depósitos superficiales poco consolidados del Holoceno, dispuestos sobre rocas del Cretácico superior. Según el Mapa Geológico de Bogotá, elaborado por INGEOMINAS en 1993 la zona específica donde se encuentran los predios en los que se desarrollará el Plan Parcial No. 29 está conformada por Depósitos Fluvio-Lacustres (Qta) de arcillas, con intercalaciones importantes de bancos de tanto de arena como de grava y ocasionalmente delgadas capas de ceniza volcánica y turbas, que conforman unidades del período Cuaternario y se caracterizan por la presencia de arcillas arenosas de poca consolidación y otros depósitos fluviales de sedimentos finos que se asocian a zonas de inundación del río Bogotá.

La geología circundante a los predios donde se desarrollará el PP 29 puede observarse en la Figura 5, mientras que las características de estas unidades geológicas se muestran en la Tabla 1 y se describen en los numerales subsiguientes.

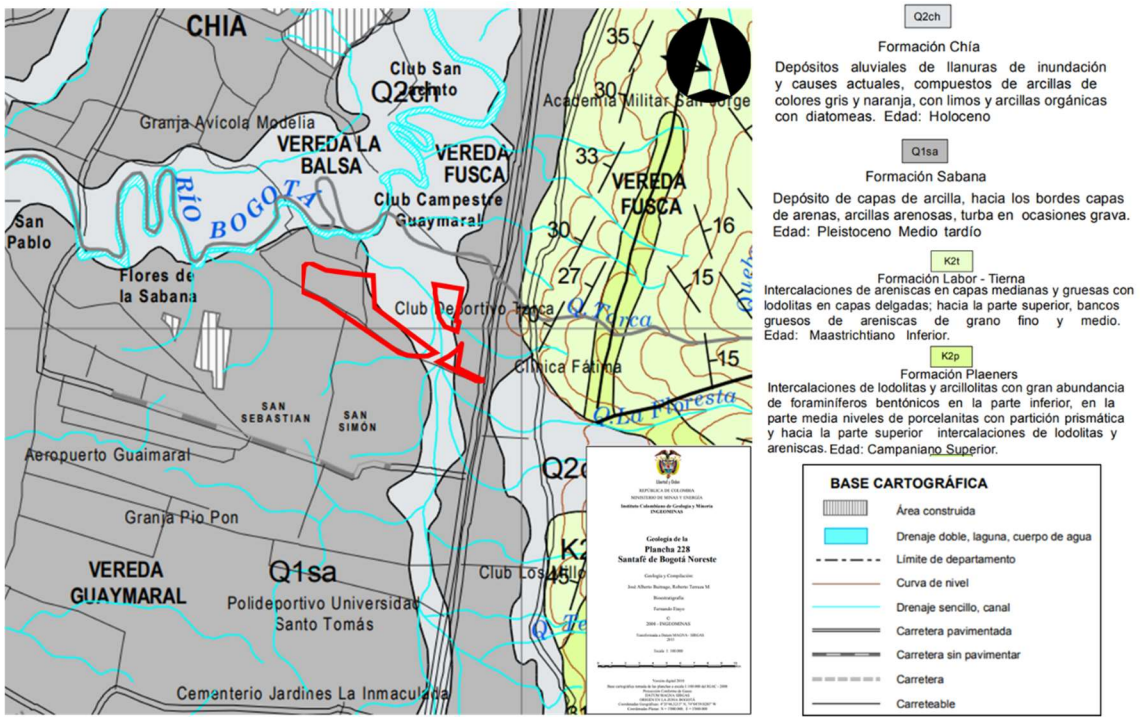


Figura 5. Geología circundante al área de influencia indirecta del Plan Parcial No. 29.
Fuente: Adaptada de la Plancha 228 del SGC

ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA*	CARACTERÍSTICAS
CENOZOICO	CUATERNARIO	PLEISTOCENO-HOLO	Formación Chía	Q2ch	Constituidos por arcillas de color gris y naranja, con limos y arcillas orgánicas

ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA*	CARACTERÍSTICAS
			Formación Sabana	Q1sa	Constituidos por capas de arcilla, hacia los bordes capas de arena, arcillas arenosas.

Tabla 1. Unidades geológicas presentes en el área de influencia.
Fuente: elaboración propia, Adaptada de la Plancha 228 del SGC

2.1.1.1 Formación Chía (Q2ch)

Dispuesta en llanuras de inundación del río Bogotá, está compuesta por limos y arcillas que se acumularon en los terrenos más bajos durante las inundaciones provocadas por el aumento de nivel en río. Los espesores pueden medirse en fracciones de metro y son el resultado de la descarga de los lodos suspendidos, transportados por el agua. Dichos sedimentos finos forman una cubierta impermeable que impide la infiltración de las lluvias, por lo que es necesario drenar los terrenos y excavar zanjas para concentrar las aguas sobrantes.

2.1.1.2 Formación Sabana (Q1sa)

La Formación Sabana es de origen lacustre y fluvio lacustre. La superficie plana de la sabana es el resultado de la acumulación de un gran volumen de sedimentos en un ambiente que fue inicialmente fluvio glaciar, por el deshielo de las montañas circundantes, y posteriormente lacustre, al aumentar el volumen de agua e inundarse las zonas bajas que luego fueron sedimentadas.

La formación Sabana está constituida principalmente por arcillas grises, blandas, que contienen algunas intercalaciones pequeñas de arcilla orgánica y turba (o suelos fósiles y materia orgánica en descomposición), arcillas arenosas y arenas arcillosas. Las capas terminan en el borde del cerro y se engrosan hacia la sabana de Bogotá. En el terreno de este proyecto estas capas tienen un espesor delgado hacia el costado oriental, cerca de la montaña, y alcanzan profundidades superiores a los 100 metros hacia el extremo occidental.

La vecindad a la montaña, donde se ha producido erosión de capas arenosas, trajo como resultado una fracción notable de arenas en esta zona que se han integrado a la formación Sabana, tal como ha sido confirmado en perforaciones realizadas en predios vecinos. Estos depósitos lacustres y fluvio- lacustres corresponden al pleistoceno medio a tardío, cubriendo hasta alrededor de 1 millón de años y reflejan la abundancia de agua que cubrió la sabana durante este período de tiempo, con sus consecuentes y marcados procesos de sedimentación.

2.1.2 Geomorfología

El área del POZ Norte, se encuentra caracterizada por dos paisajes predominantes, los cuales corresponden a una extensa zona plana (Terrazas) y un sistema montañoso circundante (Cerros Orientales, Cerros de Torca y Cerro de la Conejera). Como se observa en el corte geológico mostrado en la Figura 6; el proyecto está localizado en una zona plana de tendencia subhorizontal con baja densidad de drenaje, en donde se localiza el valle del Río Bogotá y en cercanías a los humedales de Torca y Guaymaral.

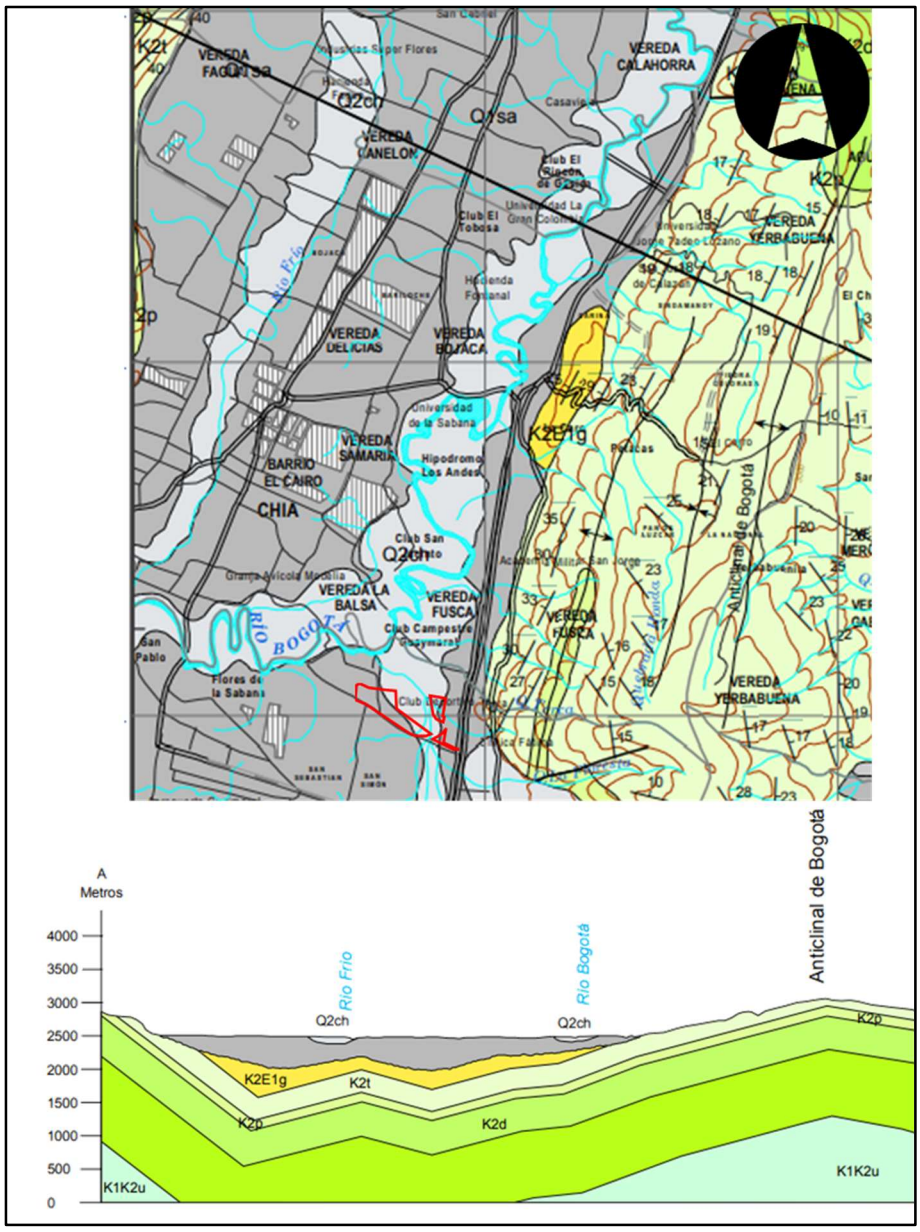


Figura 6. Corte geológico cercano al área en la que se desarrollará el proyecto.
Fuente: Adaptada de la geología de la Plancha 228. SGC, 2008.

Las expresiones morfológicas actuales del área de influencia han sido originadas en los ambientes estructural, denudacional y fluvial, favorecidos por la composición litológica de las rocas. El ambiente fluvial se evidencia en los depósitos construidos a partir de los sistemas de agradación resultante de la deposición de los sedimentos provenientes de los sistemas montañosos, que dan origen a geoformas por la sedimentación fluvial, en la cual el agua es el agente de erosión, transporte y sedimentación.

La dinámica fluvial del río Bogotá ha jugado un papel importante en el modelado y origen de las formas del terreno, donde alrededor de sus cauces se observan llanuras de inundación, en las cuales se forman bajos y cubetas que dan origen a ciénagas permanentes o cauces inactivos. Hacia el sector oriental y central del área del área de influencia indirecta, se presenta un amplio desarrollo de terrazas disectadas por valles aluviales menores, que corresponden a depósitos aluviales con formas planas a semiplanas.

Según el Mapa Geomorfológico con aplicaciones a fenómenos de remoción en masa, tal como se puede observar en la Figura 7 en el área de influencia del Plan Parcial se presentan dos unidades geomorfológicas generadas por ambientes lacustres y fluviolacustres. La unidad Plano y Artesa Lagunar (Fpla) está definida por la terraza lacustre alta que coincide con la Formación Sabana; a su vez, la unidad de Plano o Llanura de Inundación (Fpi) se extiende sobre la porción del terreno que conformaría el canal y la llanura de inundación del río Bogotá, en la que ocurren procesos de agradación con sedimentación aluvial.

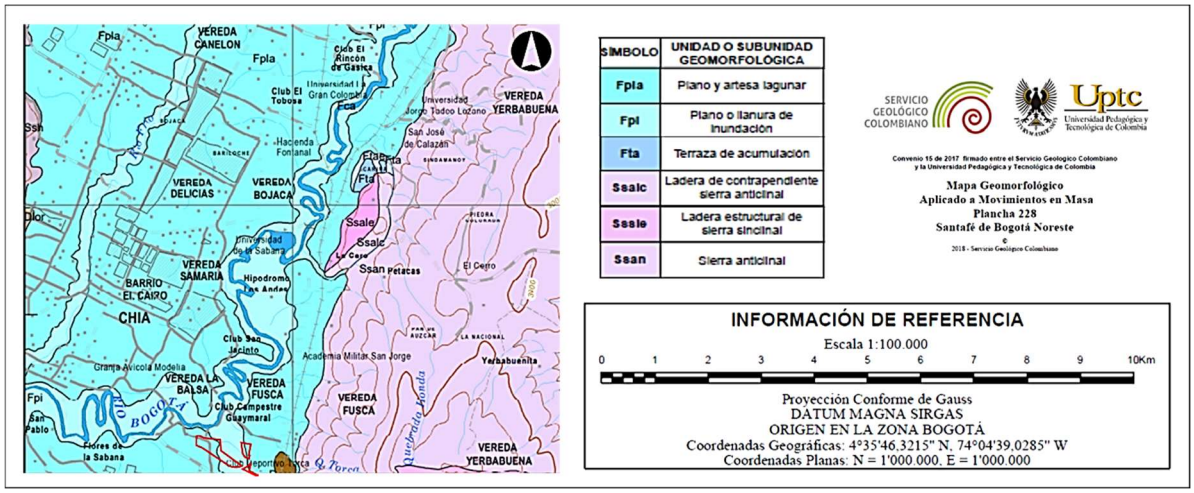


Figura 7. Geomorfología del área en la que se desarrollará el proyecto.
Fuente: Adaptada del mapa geomorfológico aplicado a movimientos en masa de la Plancha 228. SGC - UPTC, 2015.

El área del proyecto está circundada por geoformas montañosas que resultan de ambientes estructurales principalmente, en los que se presentan unidades predominantes de Sierra anticlinal (Ssan) y en menor grado unidades de Ladera Estructural De Sierra Homoclinal (Sshle) y Ladera de Contrapendiente de Sierra Homoclinal (Sshlc), sobre las que ocurren unidades menores propias de ambientes denudacionales.

2.1.3 Hidrogeología

La dinámica hidrogeológica en el área del proyecto, se conceptualizó a partir de la recopilación y análisis de información existente proveniente de análisis geológicos de las formaciones presentes y de pozos de agua subterránea instalados cerca al proyecto.

2.1.3.1 Modelo hidrogeológico conceptual de Bogotá

Para establecer una base conceptual que permita analizar la dinámica del agua subterránea en el área del Plan Parcial 29, se tuvo en cuenta que este se ubica sobre los depósitos cuaternarios fluviales y lacustres no consolidados perteneciente a las formaciones Chía (Q2ch) y Sabana (Q1sa). El mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá Elaborado por Ingeominas en el año 2000, plantea que en dichas formaciones se presentan cuerpos acuíferos discontinuos de extensión regional y local, con caracteres libre, semiconfinado o confinado, con productividades que varían de alta a baja.

Debido a la inclinación de los estratos que definen estas formaciones y al tipo de material que los conforma, se espera que en las capas de depósitos cuaternarios los fenómenos de recarga se den de forma directa por infiltración, y que reciban aportes ascendentes desde la base por diferencias de carga hidráulica con estratos permeables propios del complejo acuífero Guadalupe, lo que implica que los Cerros Orientales facilitan procesos indirectos de recarga para las capas hidrogeológicas sobre las que se ubica el proyecto.

Las líneas de flujo del agua subterránea dibujadas sobre el mencionado mapa en el área que abarca la localización del proyecto, tal como puede verse en la Figura 8, muestran que existe un flujo predominante del agua subterránea hacia el occidente, con deformaciones hacia el norte y el sur que concuerdan con la presencia del río Bogotá en la margen noroccidental del contexto del proyecto y la sinuosidad del canal principal de este.

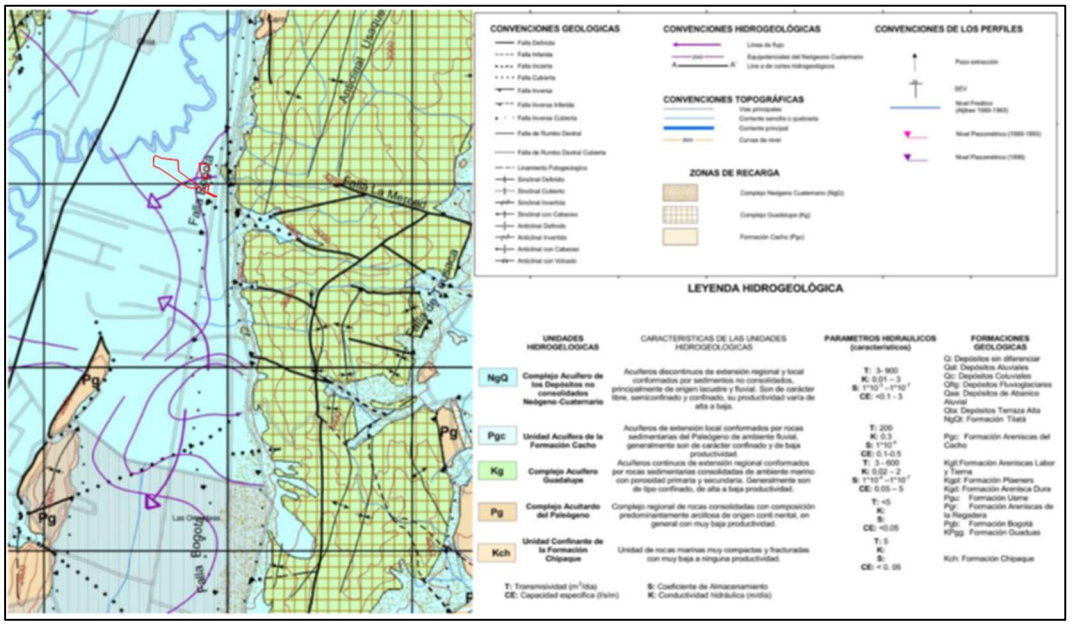


Figura 8. Mapa hidrogeológico de la Sabana de Bogotá

Fuente: Adaptado del Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá, Servicio Geológico Colombiano, Escala 1:100.000, 2000.

2.1.3.2 Pozos de agua subterránea

Según la base de datos de la Corporación Autónoma de Cundinamarca (CAR), en las áreas cercanas al proyecto existen dos pozos de agua subterránea tal como se muestra en la Tabla 2. Los datos provenientes de estos evidencian que si bien en el área cercana al proyecto, se dan captaciones asociadas al estrato de depósitos cuaternarios sobre el que se emplazará el Plan Parcial, estas ocurren a profundidades superiores a los 90m de profundidad, que estarían muy por debajo de cualquier potencial profundidad intervenida por el proyecto.

Ubicación del Pozo	Unidad Geológica	Profundidad (m)	Caudal de Bombeo (lps)	Tiempo Diario de Bombeo (Horas)
Club Colsubsidio Bellavista	Depósitos Cuaternarios y Formación Guadalupe	107	2,0	7
Club campestre Guaymaral	Depósitos Cuaternarios	90	2,2	7

Tabla 2. Pozos de agua subterránea cercanos al Plan Parcial

Fuente: CAR, 2016

Las columnas litológicas de los pozos, sin embargo, muestran que en dichas profundidades existes lentes de arenas saturados, con espesores que varían entre fracciones de metro hasta varios metros, por lo que es factible que dichos cuerpos con potencial acuífero puedan presentarse hacia los niveles más superficiales.

Lo anterior indica que es posible la presencia de niveles freático en zonas dentro del área de influencia directa del proyecto, cuyos micro flujos y conexiones con cuerpos de agua superficiales pueden ser un factor a tener en cuenta en la etapa de diseño detallado de las edificaciones y estructuras. Las particularidades de dichas dinámicas, pueden ser relevantes durante las actividades

de excavación para cimentación o para construcción de estructuras subterráneas, pues pueden implicar la necesidad de realizar bombeos de agua subterránea a los cuáles deberán asociarse medidas pertinentes de manejo ambiental.

2.2 Suelos

Según el estudio de Zonificación Geomecánica para la Sabana de Bogotá elaborado por INGEOMINAS en 2004, los terrenos en los que se desarrollará el PP-29 se localizan sobre suelos transportados, concordantes con la dinámica geomorfológica ya descrita, conformados por una asociación entre Typic Endeauepts - Aeric Endoaquepts – Thaptic Hapludands (Asociación RLOa) y un complejo Dachic - Melanudands – Andic Dystrudepts (Complejo RLQa), según la distribución que puede verse en la Figura 9.

La asociación RLOa se caracteriza por la presencia de suelo profundos a superficiales, de bien a pobremente drenados, caracterizados por texturas finas a medias y de baja a moderada evolución, con potencial inundable y niveles freáticos relativamente altos. Por su parte los suelos del complejo RLQa se presenta en las zonas de terraza del río Bogotá, con un relieve de ligeramente plano a inclinado, de baja a moderada evolución con textura fina a moderadamente gruesa.

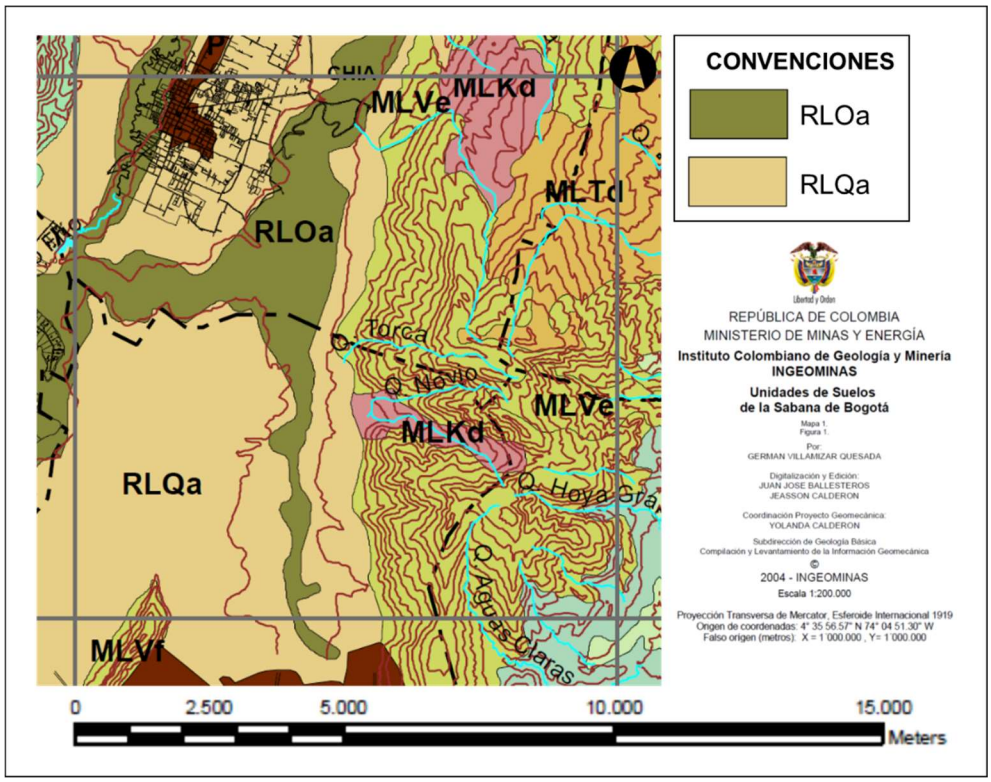


Figura 9. Unidades de suelo en el área en la que se desarrollará el proyecto.
Fuente: Adaptada del mapa de Unidades de Suelo de la Sabana de Bogotá. Ingeominas, 2008.

Según el mismo estudio, los suelos de la asociación RLOa se caracterizan por profundidades que oscilan entre los 0,0m y los 0,5m compuestos por arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media limitados por niveles freáticos fluctuantes. Por su parte, los suelos del Complejo RLQa presentan profundidades entre 0,5m y 1,5m con limos arcillosos inorgánicos de plasticidad baja a media, limitados por contacto lítico, presencia del nivel freático o sin limitaciones.

2.3 Climatología

El clima es un conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, el cual se caracteriza por los estados y evoluciones del tiempo en un lugar o región determinada o en el planeta entero, durante un período de tiempo relativamente largo. El clima de la tierra depende del equilibrio radiactivo que está controlado por factores radiactivos forzantes, por factores determinantes (siendo los más importantes la altitud, latitud y distancia al mar) y por la interacción entre los diferentes componentes del sistema climático (procesos de la atmósfera, superficie terrestre, océanos, áreas terrestres cubiertas de hielo, biósfera y la actividad humana).

Teniendo en cuenta lo anterior, debido a que Colombia se encuentra en la zona intertropical Cáncer – Capricornio, específicamente en los trópicos húmedos, subregión ecuatorial, los parámetros climáticos son relativamente constantes a lo largo del año; sin embargo, la complejidad de la geografía, los vientos, la localización y la posición de la tierra con respecto a la del sol, provocan diferentes variaciones en cada una de las zonas del país influyendo en los períodos tanto húmedos como secos.

El clima en el Borde Norte de la ciudad de Bogotá está determinado por su localización en la franja Ecuatorial, la Cordillera Oriental y por la interacción de los sistemas de circulación general de la atmósfera como los vientos alisios y la Zona de Confluencia Intertropical. Específicamente para el área del Plan Zonal, los elementos que influyen a escala zonal son la Cordillera Oriental, la Sabana de Bogotá, así como los Cerros Orientales, el Cerro de Majui por el Occidente y el de La Conejera (CAR, 2013).

Para la caracterización climatológica del área de influencia del Plan Parcial, se utilizó la información disponible de las estaciones del IDEAM y la EAAB. Como primer paso para la caracterización climática se seleccionaron las estaciones, y la información de los siguientes parámetros: temperatura superficial, precipitación, humedad relativa y evaporación; a partir de esta información, se determinó el comportamiento general para el área del proyecto.

a) Selección de estaciones climatológicas

La selección de las estaciones meteorológicas obedeció a la relación entre entorno fisiográfico e hidrográfico, proximidad respecto al Plan Zonal del Norte de Bogotá y disponibilidad de datos del operador. Los registros fueron obtenidos de las siguientes entidades:

- Red Meteorológica del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2017).
- Red Meteorológica de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR, 2017).
- Red Meteorológica de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB, 2017).

b) Información meteorológica consultada

Las Estaciones Meteorológicas consultadas se seleccionaron considerando que estas contaran con información suficiente, un historial continúo en general con un mínimo de registro de mediciones de cinco años registrados, homogeneidad respecto a sus alturas de ubicación y observaciones en lo posible comunes. Al revisar dichos criterios, se tomaron como base las estaciones indicadas en la Tabla 3 y la Figura 10

Fuente	Nombre Estación	Código	Tipo	Coordenadas*		Altitud (msnm)	Periodo
				Este	Norte		
CAR	Guaymaral	21205590	CP	100889,99	124469,54	2560	1966 - 2014
	Torca	2120077	PM	1005320	1021800	2579	1971 - 2014
EAAB	Serrezuela	2120202	PG	1007000	1018600	2800	1990 - 2015
	La Conejera	2120208	PG	1000500	1019500	2500	1990 - 2015
	La Caro	2120531	PG	1005790	1029050	2560	1990 - 2015
	Cerro Suba	20031 (P-001)	PG	999354	1013321	2691	1946 - 2016
	Contador	20065 (P-011)	PG	1004901	1013322	2597	1958 - 2000
IDEAM	C. Univ.Agrop-UDCA	21206260	CO	103085,09	122392,50	2570	1990 - 2017
	Col. Miguel A. Caro	21206690	CO	1005146	1023992	2700	2002 - 2017
	Nueva Generación	21206050	CP	98134,45	120575,84	2590	2001 - 2017
	Escuela Col Ingeniería	21206050	CP	103054,50	120699,29	2582	1984 - 2007

Tabla 3. Localización de Estaciones Meteorológicas próximas.
Fuente: Datos e Información IDEAM (2017), EAB ESP (2017) y SDA (2017).
*Sistema de Referencia de Coordenadas Magna – Sirgas – con Proyección Plana al sistema local Ciudad De Bogotá
CO: Estación Climatología Ordinaria, CP: Estación Climatológica Principal, PM: Estación Pluviométrica, PG: Estación Pluviográfica.

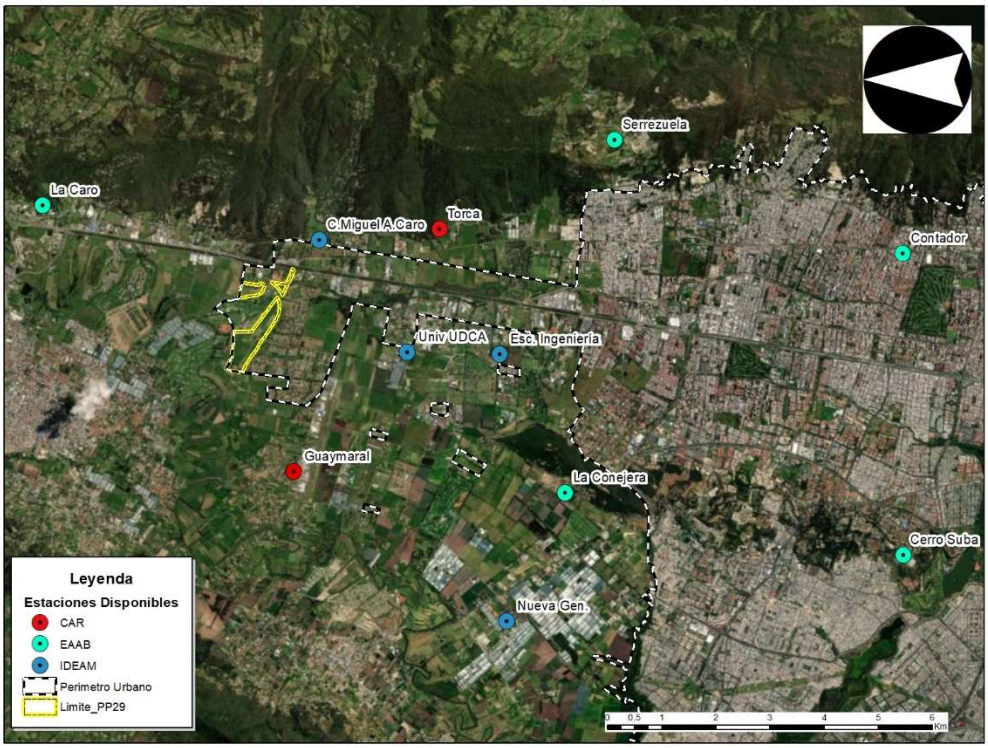


Figura 10. Estaciones Meteorológicas seleccionadas para el estudio
Fuente: Elaboración propia

2.3.1 Temperatura

El principal condicionante de la temperatura es el gradiente altitudinal, que marca las mayores variaciones de temperatura en la zona intertropical. Por otra parte, variables como la nubosidad o las precipitaciones marcan variaciones ligeras en la temperatura, de tal forma que el patrón anual de esta suele seguir un comportamiento inverso a las precipitaciones.

Según la información registrada por las estaciones en evaluación, se concluye que la temperatura promedio de la región fluctúa entre los 12 y 14,5 °C, que corresponde al piso térmico Frio, correspondiente al rango altitudinal que está entre los 2000 - 3000 msnm.

Como se puede apreciar en la Figura 11 a lo largo de todo el año la temperatura promedio fluctúa en el rango entre 13°C y 14 °C , en el primer trimestre del año se presentaron temperaturas medias de 13.8°C, posteriormente desde el mes de mayo hasta el mes de julio se presenta una disminución en la temperatura hasta obtener un valor promedio de 13°C y el mes de agosto, comienza aumentar la temperatura paulatinamente hasta el mes de diciembre. Finalmente, los menores niveles de temperatura se presentaron en el mes de julio con un valor promedio de 12,5°C en la estación de Guaymaral y los mayores niveles de temperatura se presentaron en los meses de febrero, marzo y abril con un valor promedio de 14,5 °C. Este comportamiento es atípico, debido a que por lo general los meses de menor temperatura corresponden a los meses en que la precipitación es mayor.

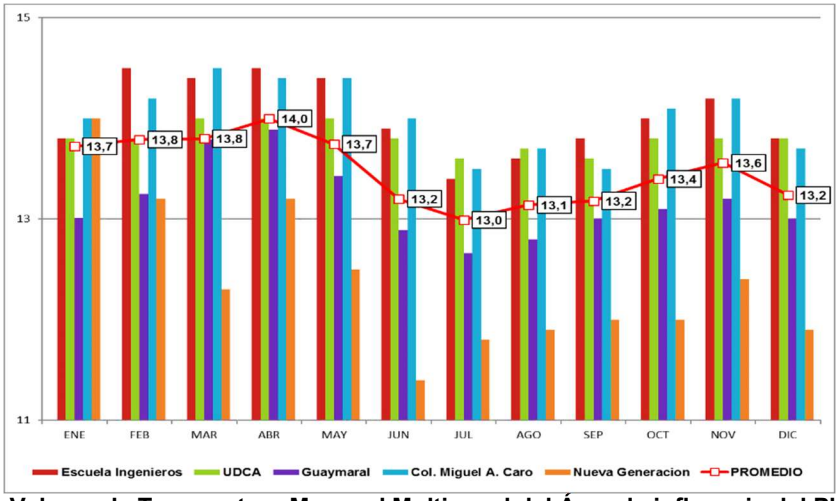


Figura 11. Valores de Temperatura Mensual Multianual del Área de influencia del Plan Parcial
Fuente: Datos e Información IDEAM (2017), EAB ESP (2017) y SDA (2017).

2.3.2 Precipitación

La precipitación es uno de los caracteres más definitorios para el clima de una región. Es el principal factor controlador del ciclo hidrológico en una zona, así como del paisaje y usos del suelo. A continuación, se muestra la descripción de la precipitación media mensual y multianual, determinados a partir de los datos reportados en las estaciones consideradas.

- **Precipitación Total**

A partir de los datos registrados de precipitación, se evidencia que la zona del POZ Norte presenta un régimen bimodal de precipitación, con dos épocas lluviosas y dos secas al año. La primera época seca entre diciembre y febrero, la primera época lluviosa va de marzo a mayo, la segunda época seca de junio a septiembre y la segunda época lluviosa de octubre a noviembre.

En los periodos húmedos se registran valores que oscilan entre 86,5 y 114,8 mm en los periodos secos registra valores que oscilan entre 45,8 mm y 63,9 mm, el mes con el valor más alto de precipitación es abril (141,1 mm); en contraste el mes de enero presenta los menores valores de precipitación (32,5 mm) (Ver Figura 12).

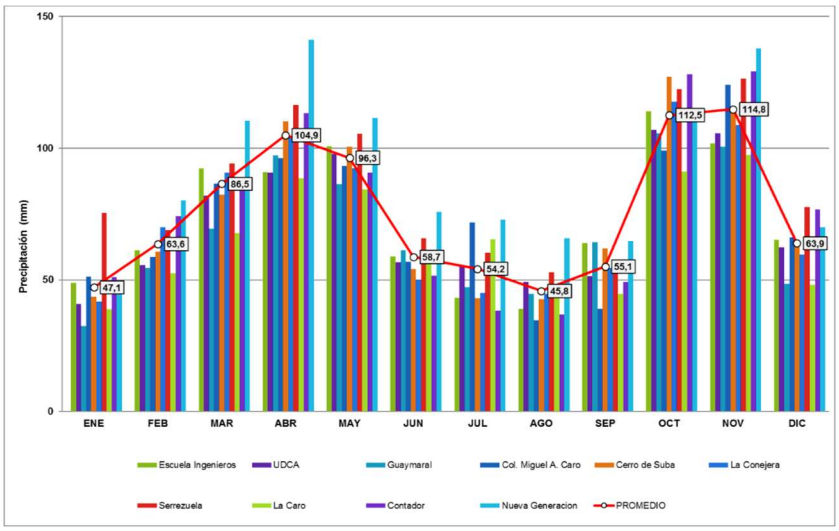


Figura 12. Precipitación Mensual Multianual
Fuente: Datos e Información IDEAM (2017), EAB ESP (2017) y SDA (2017).

Por otro lado, el valor promedio de la precipitación promedio total multianual para la zona norte de Bogotá es de aproximadamente 903,37 mm (Ver Figura 13).

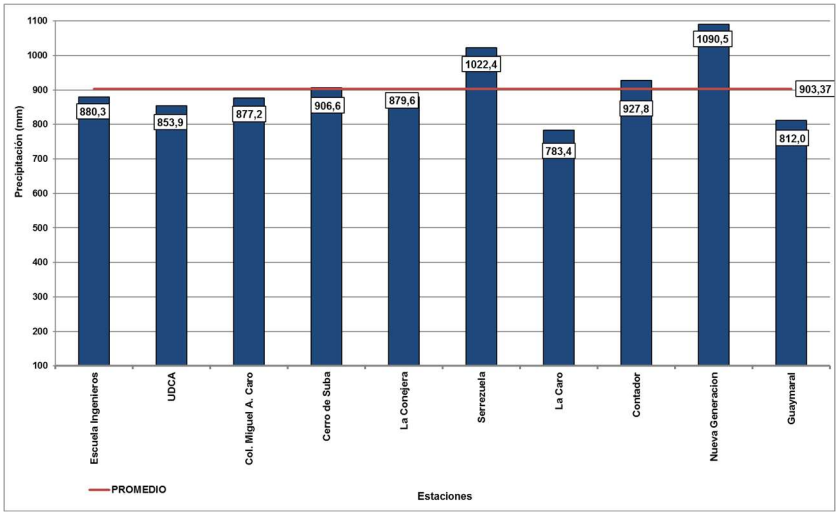


Figura 13. Precipitación Total Multianual
Fuente: Datos e Información IDEAM (2017), EAB ESP (2017) y SDA (2017).

2.3.3 Humedad Relativa

El término humedad se emplea para designar la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen dado de aire. La humedad del aire es variable y depende fundamentalmente del grado de evaporación de los océanos u otras fuentes de agua. Mientras los demás gases que componen la atmósfera permanecen en forma gaseosa, el vapor se convierte frecuentemente en agua líquida, la cual a menudo se condensa en nieve y hielo. Esto es debido a que la condensación y la congelación tienen lugar a temperaturas que están en el orden de magnitud de las temperaturas atmosféricas.

A partir de la información suministrada por las estaciones más cercanas, se puede observar en la Figura 14, en la cual se registran valores medios mensuales multianuales que varían entre 78% y 82%, presentando la estación Guaymaral los datos más bajos de humedad relativa (entre 72%), lo cual se relacionan con las altas temperaturas y bajas precipitaciones que registra esta estación a lo

largo del año. De igual forma, el rango de valores máximos de humedad relativa registradas en el área oscila de 85% a 89%.

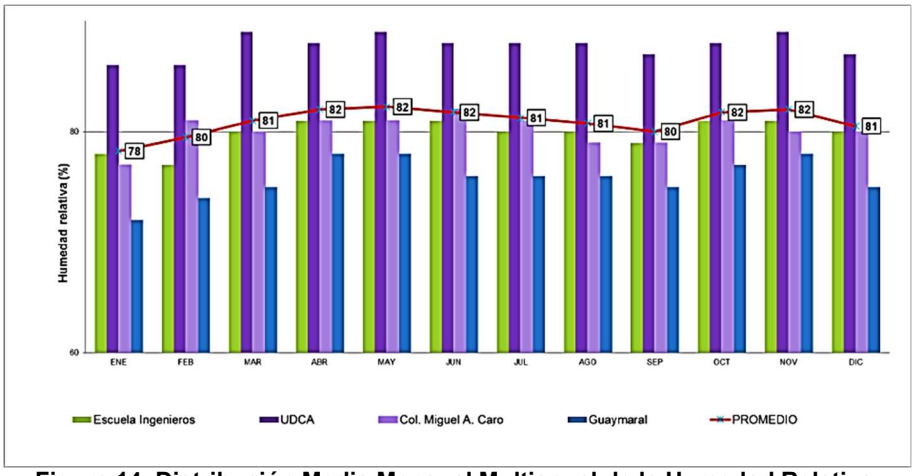
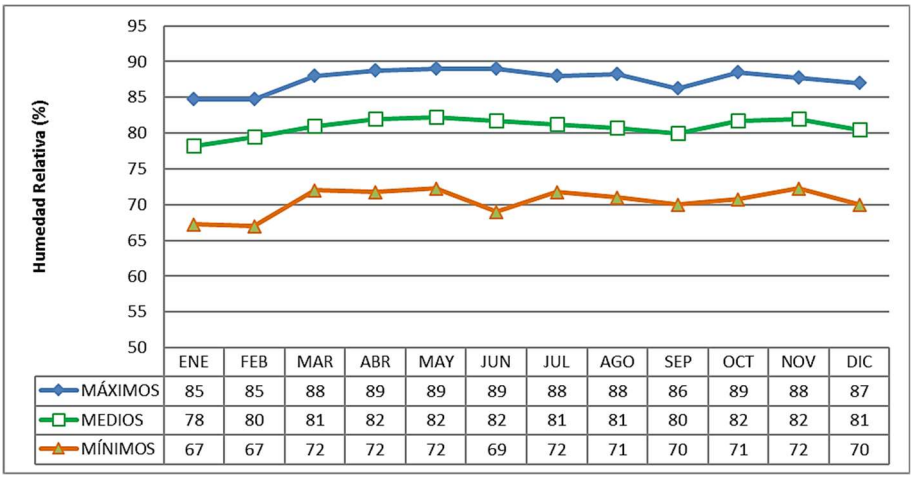


Figura 14. Distribución Media Mensual Multianual de la Humedad Relativa.
Fuente: Datos e Información IDEAM (2017), EAB ESP (2017) y SDA (2017).

La humedad relativa media mensual, presenta una distribución temporal de tipo bimodal, siguiendo los mismos parámetros de la precipitación. Los valores de mayor humedad se presentan entre los periodos de octubre y noviembre y entre abril y junio, con valores que alcanzan el 89% tal como se observa en la Figura 15.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MÁXIMOS	85	85	88	89	89	89	88	88	86	89	88	87
MEDIOS	78	80	81	82	82	82	81	81	80	82	82	81
MÍNIMOS	67	67	72	72	72	69	72	71	70	71	72	70

Figura 15. Distribución Máxima, Media y Mínima de la Humedad Relativa.
Fuente: Datos e Información IDEAM (2017), EAB ESP (2017) y SDA (2017).

2.3.4 Evaporación

La evaporación es la emisión de vapor de agua desde una superficie húmeda a temperatura inferior al punto de ebullición. La evaporación se produce a partir de superficies de agua o de superficies sólidas húmedas, como ocurre con el suelo.

De acuerdo con los registros de evaporación mostrados en la Figura 16, se observa para las estaciones analizadas un comportamiento de la evaporación con un valor máximo en el primer trimestre entre 84,5 a 89 mm.

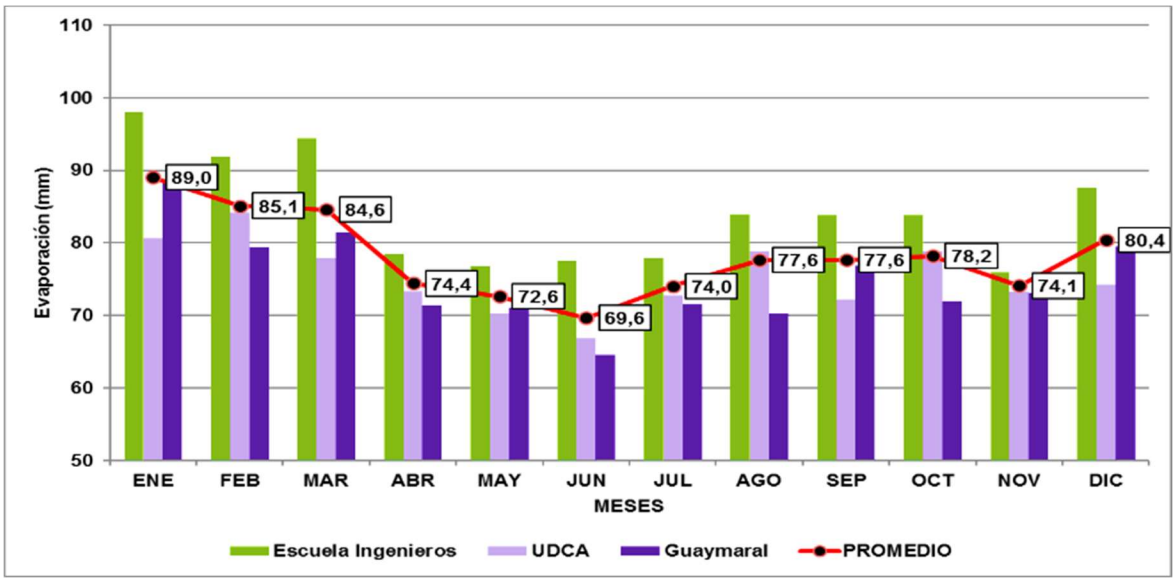


Figura 16. Valores de Evaporación en las Estaciones Cercanas al área del proyecto.
Fuente: Datos e Información IDEAM (2017), EAB ESP (2017) y SDA (2017).

Por otra parte, la estación de Guaymaral en el mes de junio es la que reporta los valores más bajos de evaporación con 64,6 mm y el valor promedio total más alto lo registra la estación de Escuela de ingenieros con un valor de 98 mm en el mes de enero. Esto se correlaciona con los valores de temperatura y los niveles de humedad relativa, que reflejan la capacidad del aire para recibir agua en forma de vapor, de esta manera se infiere que el comportamiento de la evaporación es inverso a la precipitación y a la humedad relativa.

2.4 Hidrología

El sistema hidrográfico de la capital está conformado por el Río Bogotá y sus afluentes los ríos Juan Amarillo, Fucha y Tunjuelito, así como por numerosas quebradas que nacen en los Cerros Orientales. Dentro del sistema hidrográfico de la capital se encuentran los 13 humedales, los cuales son un ecosistema intermedio entre el medio acuático y el terrestre, con porciones húmedas, semihúmedas y secas, caracterizado por la presencia de flora y fauna muy singular.

En el área alrededor del borde norte de la ciudad de Bogotá, donde se ubica el PP-29, se encuentran dos áreas de drenaje que corresponden al sistema humedal de Torca-Guaymaral: en el nororiente se encuentra la Cuenca Torca y en el noroccidente la Cuenca Guaymaral; dentro de esta última se encuentran los predios del Plan Parcial No. 29.

El territorio del área de drenaje Torca-Guaymaral pertenece a las localidades de Suba y Usaquén e incluye el humedal sector Guaymaral. El territorio en mención es alimentado por las aguas del humedal sector Torca a través de obras de drenaje que atraviesan la Autopista Norte. En el transcurso entre la salida del humedal en el sector Guaymaral hasta el río Bogotá, hacen la entrega las quebradas La Floresta, Novita y Torca.

Hacia el costado occidental de la Autopista Norte, el sistema de drenaje es típico de las zonas llanas de la Sabana, y se compone de vallados o canales relictos del gran sistema hídrico de humedales, los cuales han sido reconformados o realineados por la presión sobre la tierra en la zona. De estos sistemas se pueden destacar los existente sobre la Calle 200, la Calle 209 o Avenida Arrayanes, la Calle 222, la Calle 234 o Avenida Guaymaral, y otros menores que drenan solamente grandes predios; todos estos sistemas hacen su entrega directa al Canal Guaymaral.

2.4.1 Identificación y descripción de sistemas lénticos y loticos

El sistema de drenaje del POZ Norte, está conformado por varios elementos dentro de los cuales se destaca el sistema Torca – Guaymaral, compuesto por los canales y humedales que llevan los mismos nombres (canal Torca, humedal Torca, humedal Guaymaral, canal Guaymaral), sistema que es el eje central de drenaje, no solo del Borde Norte, sino también de la cuenca del Canal río Torca, cuenca que drena de sur a norte y cuya área aproximada es de 5000 Ha. Los límites de las áreas aportantes, pueden observarse en la Figura 17.

Este sistema se subdivide en dos grandes áreas, oriental y occidental, separadas entre sí por la Autopista Norte; la zona oriental está drenada por el canal Tibabita y las quebradas (nombradas de Sur a Norte) Aguas Calientes, Patiño, San Juan, Las Pilas, La Floresta, Novita y Torca. Mientras la zona occidental es drenada por un sistema conformado por tres importantes vallados o canales artificiales (vallado San José, Guaymaral y Arrayanes), y una serie de zanjas artificiales conformadas generalmente a los lados de las vías del sector.

Con base en la zonificación hidrográfica del IDEAM (IDEAM, 2013), el sistema Torca Guaymaral se encuentra en el Área Hidrográfica 2, del Magdalena-Cauca, Subzona Hidrográfica 21, del Alto Magdalena, en la Subzona Hidrográfica 2120, del Río Bogotá. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta la zonificación hidrográfica del norte de la ciudad de Bogotá.

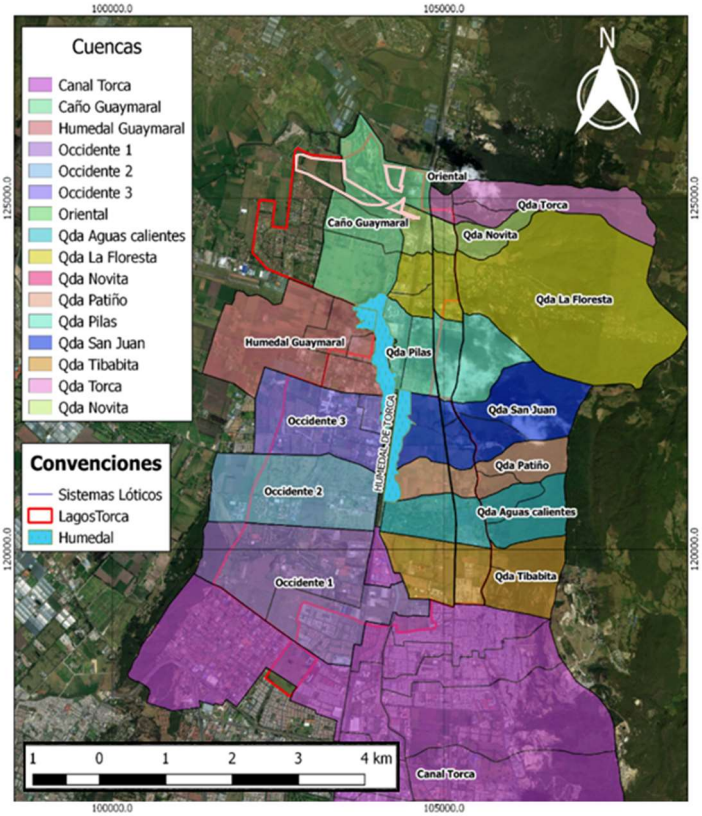


Figura 17. Áreas aportantes del sistema hídrico Torca-Guaymaral
Fuente: POZN - EAAB (2022)

IDEAM. 2013			Decreto 1640 de 2004.	
Área Hidrográfica	**Zona Hidrográfica**	**Subzona Hidrográfica**	**Orden 4**	**Orden 5**
Magdalena - Cauca (2)	Alto Magdalena (21)	Río Bogotá (2120)	Humedal Torca	Quebrada Tibabita
				Quebrada Aguas
				Quebrada Patiño
				Quebrada San Juan
				Quebrada Las Pilas
				Quebrada Nóvita
				Quebrada La Floresta
				Quebrada Torca
				Quebrada Torca
			Humedal Guaymaral	Sistema de vallados y canales

Tabla 4. Red Hidrográfica en la zona de estudio
ZH: Zona Hidrográfica SHZ: Sub zona hidrográfica
Fuente: IDEAM. 2013. Plan de Ordenamiento Territorial. Decreto 190 de 2004. Mapa No. 3. Cuencas Hidrográficas.

2.4.1.1 Sistemas loticos

Los sistemas lóticos, son ecosistemas estructurados donde los principales factores que influyen sobre sus características geomorfológicas y las de los organismos que los habitan son la velocidad de la corriente, la temperatura y las características del agua. Son medios globalmente heterótrofos, es decir, necesitan del aporte de materia orgánica de otros ecosistemas para su funcionamiento, como son las hojas y otros restos vegetales procedentes de los medios riparios, que es degradada aguas abajo.

Como consecuencia de esto, existe una sucesión de formas en las que se encuentra la materia orgánica en un cuerpo de agua lotico, desde la cabecera hasta la desembocadura (materia orgánica gruesa, materia orgánica fina y materia orgánica disuelta). Esta gradación se refleja también en las comunidades de organismos que habitan en estos medios, en los que existen una serie de adaptaciones morfológicas y comportamentales para obtener los recursos alimenticios.

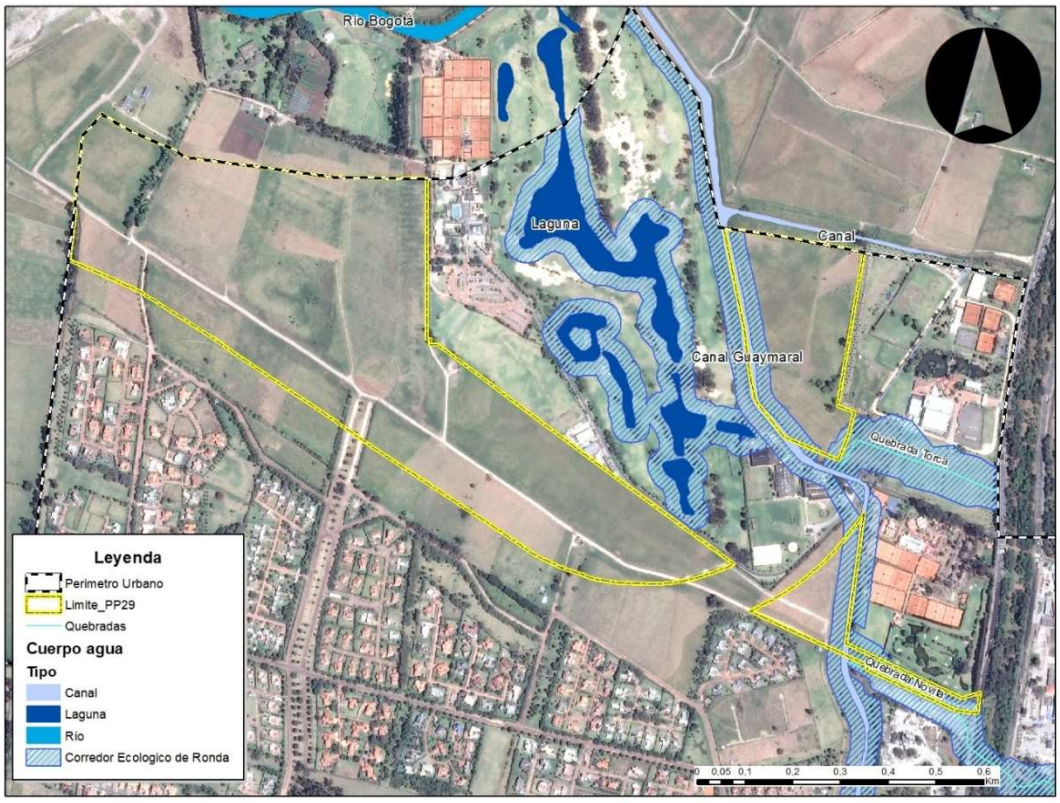


Figura 18. Cuerpos de agua presentes en el área del Plan Parcial 29.
Fuente: Elaboración Propia

A la altura del Plan Parcial No. 29, se encuentran la Quebrada Novita, Quebrada Torca, Canal Guaymaral y, aunque no dentro del área de influencia del proyecto, el Rio Bogotá, cada uno de estos como parte del sistema lotico que hay en esta zona de la ciudad, lo anterior se puede ver en la Figura 18.

Quebrada Novita

La Quebrada Novita tiene un área de drenaje de aproximadamente 85 ha, una longitud aproximada de 2,4 km y pendiente media de su cauce de 17.7%; inicia sobre los 2940 msnm en el área de los Cerros Orientales de Bogotá y deposita sus aguas en el canal Guaymaral, su perfil longitudinal se muestra en la Figura 19.

Está quebrada desde que se desprende de la cordillera oriental ha presentado varios cambios, el primero que se evidencia es en la vía férrea, donde su cauce fue desplazado aproximadamente 10 metros y se realizó una pequeña canalización sobre este. A pesar de que este cambio morfológico es notorio, desde 1956 está quebrada no ha sufrido más cambios.

La Quebrada Novita, cuenta con acotamiento del Corredor Ecológico de Ronda a través de la Resolución 7838 de 2010 *"Por medio de la cual se adopta el acotamiento de la zona de Ronda Hidráulica y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada Novita".*

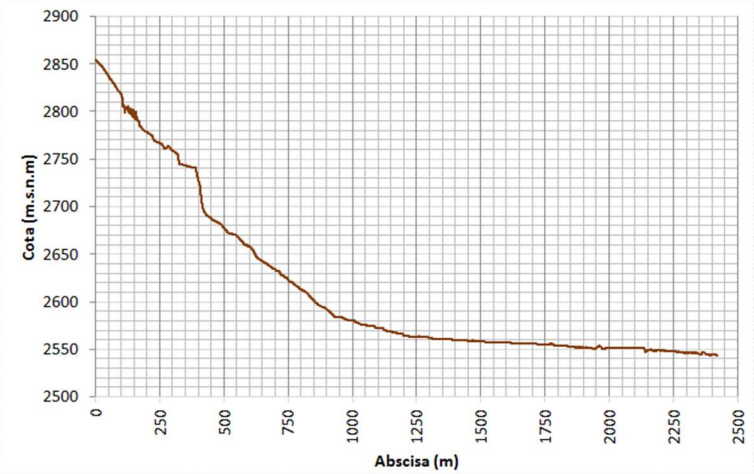


Figura 19. Perfil longitudinal quebrada Nóvita

Fuente: Elaboración Propia

Quebrada Torca

La Quebrada Torca se encuentra ubicada en la Localidad de Usaquén, el cuerpo de agua posee una longitud aproximada de 4 km, un área de drenaje de aproximadamente 160 ha y nace sobre los 3190 msnm en los cerros orientales, hasta su desembocadura en el canal Guaymaral. El perfil altitudinal de la quebrada se presenta en la Figura 20.

Esta quebrada se encuentra canalizada en el Club Cafam, en el sector occidental del Club se puede observar un cauce sin sedimentos, los sedimentos en esta área son controlados por las estructuras de box instalados en el club y la Autopista Norte.

La Quebrada Torca cuenta con Resolución de acotamiento 7836 de 2010 *"Por medio de la cual se adopta el acotamiento de la zona de Ronda Hidráulica y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada Torca".*

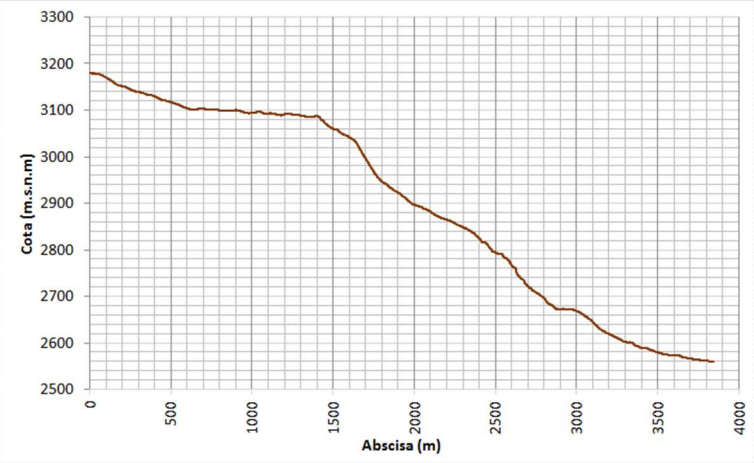


Figura 20. Perfil longitudinal Quebrada Torca

Fuente: Elaboración Propia

Canal Guaymaral

Este cuerpo de agua se encuentra en el área de influencia del Plan Parcial, ubicado en el costado noroccidental del área del POZ Norte conectando el Río Bogotá y el Humedal sector Guaymaral; recibe los aportes del Humedal sector Guaymaral y los entrega al río Bogotá. Diferentes predios del

sector de Borde Norte, drenan en sentido occidente oriente o viceversa, aprovechando el canal para la entrega de agua. Las condiciones actuales del Canal Guaymaral pueden verse en la Figura 21.

Figura 21. Canal Guaymaral
Fuente: Elaboración Propia

Río Bogotá

La cuenca del Río Bogotá está clasificada como de segundo orden en el país, tiene un área de drenaje de 5.886 Km², presentando una predominancia de relieve fuertemente ondulado a fuertemente quebrado en más de la mitad de su extensión territorial. Esta característica corresponde principalmente a las zonas montañosas que rodean la Sabana de Bogotá en altitudes por encima de los 2.600 msnm y a las zonas montañosas y de ladera del flanco oeste de la cordillera oriental que drena hacia el río Magdalena en altitudes que oscilan entre 240 y 2000 msnm. Su recorrido se encuentra dividido en tres partes: cuenca alta con un recorrido de 170 km, desde el Municipio de Villapinzón hasta la estación hidroeléctrica Puente la Virgen; cuenca media con un recorrido de 90 km, desde la estación hidroeléctrica hasta el Puente la Virgen - Compuertas de Alicachín; y la cuenca baja con un tramo de 120 km, desde las puertas de Alicachín – Embalse del Muña - hasta la desembocadura del río Bogotá en el río Magdalena. (Flores 2006).

En la zona del Plan Zonal del Norte, el río tiene una sección controlada por jarillones marginales, pero que de igual manera se encuentra en proceso de adecuación hidráulica por parte de la CAR. En la actualidad la sección hidráulica es la que se presenta en la Figura 22, mientras que en la Figura 23 se indica la sección propuesta para la adecuación hidráulica en este sector del Río.

Figura 22. Detalle del cauce actual del Río Bogotá, sector de la desembocadura del sistema Torca-Guaymaral
Fuente: CAR, 2017.

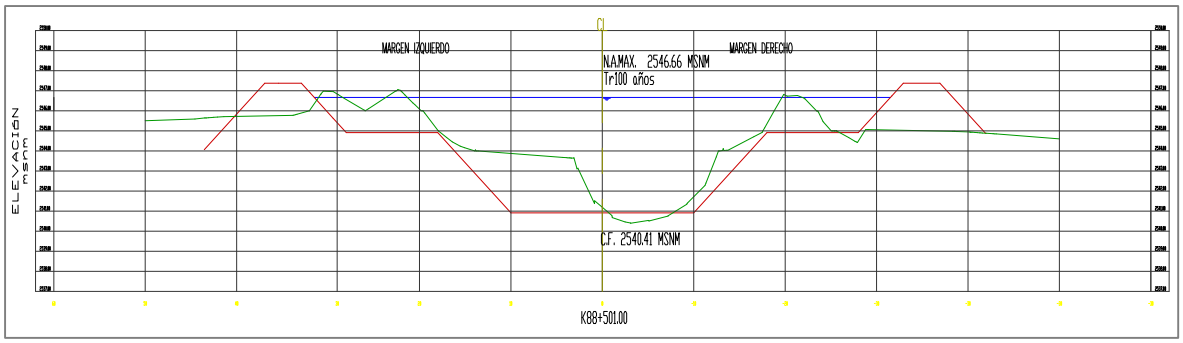


Figura 23. Detalle de la sección actual y proyectada del río Bogotá, sitio de desembocadura del canal Guaymaral
Fuente: POZN – EAAB (2022)

Los cuerpos de agua identificados en el área de influencia del proyecto se presentan y describen en la Tabla 5.

Tipo - Nombre	Características
Zona de Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Río Bogotá	Consiste en el área definida para la preservación de la ronda del Rio Bogotá, también debe ser considerada como una franja de amortiguación para prevenir efectos de una posible crecida del rio. La zona de ronda hidráulica equivale a 30m a cada lado del eje hídrico y la zona de manejo y protección ambiental es de 270m, constituyendo 300m como zona total de protección ambiental para la cuenca media del río a la altura del proyecto. (Resolución CAR 3194 DE 2006 - por la cual se aprueba el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá y se toman otras determinaciones, y Decreto 190 de 2004 – POT Bogotá) Esta área no es objeto de construcción y se encuentra en el área de influencia directa del Plan Parcial.
Canal Guaymaral	Este cuerpo de agua es un elemento estructural del paisaje y de los procesos ecológicos que promueven la interacción entre los diferentes componentes ya que conecta el sector Guaymaral el sistema de humedal con el Rio Bogotá. Por esta razón es necesario mantener la estructura y función de este cuerpo de agua como eje de conectividad hidráulica entre los cerros y demás sistemas que interactúan al interior de la Estructura Ecológica Principal. (Decreto Distrital 190 del 2004). Se debe proteger el recurso hídrico como elemento importante para el funcionamiento del ecosistema y principal conector ecológico del territorio y eje de conectividad entre los ambientes urbano y rural.
Quebrada Nóvita	El cuerpo hídrico de la Quebrada Nóvita, tributa al Canal Guaymaral y atraviesa el proyecto por el polígono denominado el Triángulo por el costado sur-oriental; drena agua desde los Cerros Orientales en sentido Oriente a Occidente. Este cuerpo de agua, cuenta con acotamiento bajo la Resolución 7837 de 2010 – SDA.
Quebrada Torca	El cuerpo hídrico de la Quebrada Torca, tributa al Canal drena agua desde los Cerros Orientales pasando por el Parque Ecológico de Montaña Cerro de Torca y, este cuerpo de agua, cuenta con acotamiento bajo la Resolución 7836 de 2010 – SDA.

Tabla 5. Cuerpos Hídricos Identificados en el área del Plan Parcial No. 29
Fuente: Adaptado de Plan de Ordenamiento Territorial POT de Bogotá D.C.

2.4.1.2 Sistemas lénticos

Estos sistemas corresponden a todas las aguas interiores sin flujo o estáticos, los cuales representan geoformas de especial importancia desde el punto de vista ecológico de esta zona de la ciudad. En la zona se encuentra un humedal de planicie, definido como un ecosistema que se desarrollan en paisajes fluviolacustres del plano inundable del Río Bogotá. El conjunto de sistemas lénticos asociado al proyecto puede verse en la Figura 18.

Los sistemas lenticos presentes en el área de influencia indirecta del proyecto se asocian principalmente a un sistema de lagunas y/o lagos ubicado al interior del perímetro del club campestre Guaymaral; estos cuerpos de agua cumplen funciones paisajísticas y actualmente no se interconectan con el sistema hídrico de la zona y son de uso exclusivo del club.

2.5 Usos del suelo

De acuerdo con SDP (2005), la UPZ Guaymaral contiene 63 establecimientos con actividad económica definida: 12 participan en el sector industria, 25 en el sector comercio, 20 en el sector de servicios y 6 se desarrollan en otras actividades económicas. Con respecto al Plan Parcial, la Figura 24 permite apreciar los usos que predominan actualmente en los polígonos que lo conforman. En esta, se puede apreciar que el área de intervención del Plan Parcial es usada con fines agropecuarios y que, en sus alrededores, los desarrollos urbanísticos son de tipo residencial en propiedad horizontal al sur del proyecto y de tipo deportivo-recreativo al oriente de este.

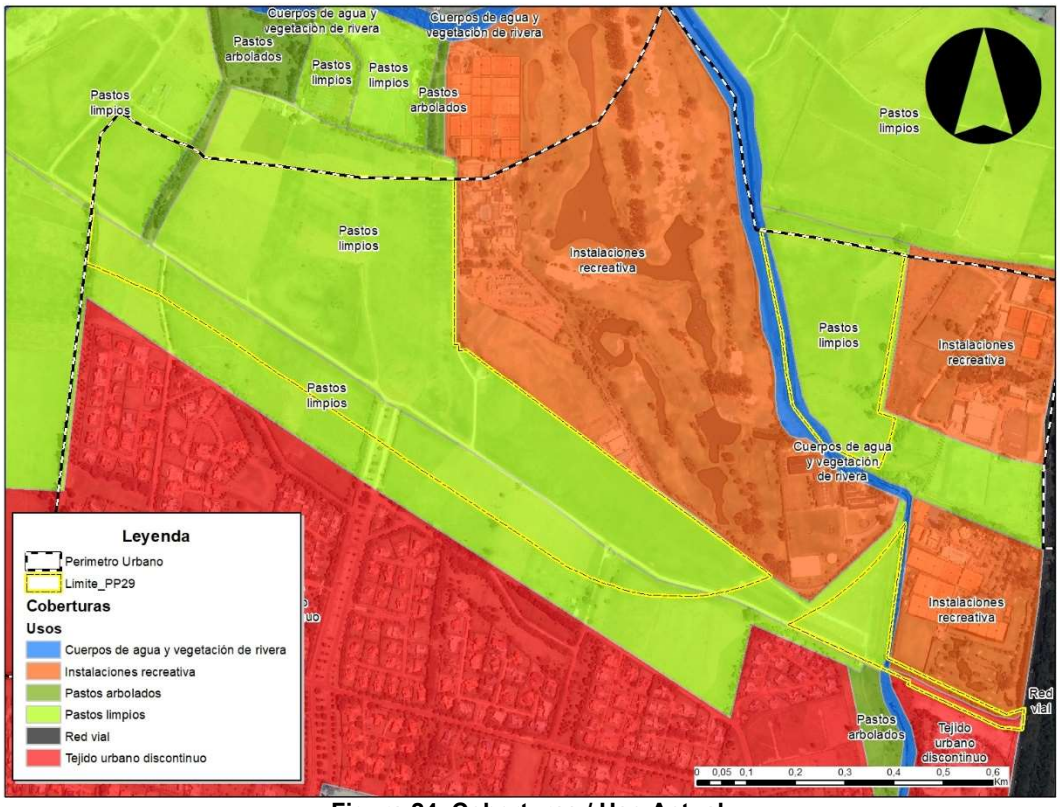


Figura 24. Coberturas / Uso Actual
Fuente: Elaboración Propia

Según Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra - Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia, y con las imágenes disponibles del norte de la ciudad de Bogotá, se hizo una interpretación de coberturas. Con esta se estableció la presencia de usos urbanos asociados con instalaciones de usos recreativas propias de los clubes en predios aledaños. Algunos parches de tejido urbano discontinuo, también fueron identificados en el constado sur del área de influencia.

En los predios que componen el área del proyecto se identificaron coberturas homogéneas principalmente de pastos limpios, con presencia muy baja de pastos arbolados o pastos acompañados de individuos arbóreos aislados. Con esto se muestra que el área cuenta con coberturas artificializadas e intervenidas.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC donde la información de suelos y coberturas de uso actual muestran que la zona del proyecto se encuentra con uso predominante de pastoreo con coberturas de tipo pastos.

Según el mapa de cobertura de la tierra IDEAM, 2009; el área de influencia directa del proyecto se ubica sobre la cobertura de pastos limpios, el cual corresponde a un uso de tipo ganadero. En el área de influencia indirecta, se observó en el costado norte y oriental una cobertura de instalaciones recreativas y la cobertura de tejido urbano discontinuo.

2.6 Flora

2.6.1 Caracterización florística en el Área de Influencia Directa del proyecto

Se adelantó una caracterización florística en el área de influencia del Plan Parcial, teniendo en cuenta la presencia de dos coberturas predominantes: la cobertura de pastizales en las que es especialmente relevante el estrato herbáceo y que predomina en el área de Influencia del proyecto; y la cobertura de individuos forestales aislados en las que se presentan los estratos arbóreo y arbustivo o dosel.

En el estrato herbáceo, predomina el pasto Kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), el cual se presenta junto a otras especies entre nativas y exóticas de menor abundancia, que alcanzan extensiones importantes en el área. El estrato arbustivos o dosel, reporta una baja diversidad y alta homogeneidad, al presentar unas cuantas especies dominantes cuyas especificidades no fueron incluídas dentro de la presente caracterización.

El estrato arbóreo, por su parte, se encuentra dominado por dos especies nativas: *Alnus acuminata y Salix humboldtiana*, las cuales son especies que han sido sembradas dentro de procesos de reforestación y/o recuperación de la zona, seguida en importancia por *Acacia decurrens*, que es una especie exótica, naturalizada y que se ha utilizado frecuentemente en procesos de reforestación de áreas alteradas; y (Cestrum cuneifolium) que es una especie de solanácea leñosa, de porte bajo y capacidad de permanencia en proesos de restauración. Es de resaltar que las especies arbóreas nativas se presentan en general en buen estado.

No obstante, se observaron diferencias en la composición del estrato arbóreo en cada una de las cuencas que componen el Área de Influencia Indirecta. Para el escenario de la Quebrada Novita, por ejemplo, se evidenció también la presencia de especies forestales exóticas en el estrato arbóreo con una dominancia alta y media, así como la presencia de especies invasoras en el estrato arbustivo y la gran extensión del pasto kikuyo en el estrato herbáceo, considerándose ésta con alto riesgo de invasión. Las anteriores condiciones, evidencian la necesidad de priorizar el control y manejo de dichas especies.

Con relación al canal Guaymaral, en la caracterización florística y estructural se identifica que hay predominancia de coberturas terrestres de origen antrópico, las cuales presentan una amplia extensión en la que son altamente relevantes los pastizales limpios, arbolados y enmalezados, seguido por coberturas de rondas. En los tramos con mejores condiciones de naturalidad, se logró identificar estratos arbóreos con presencia de *Acacia decurrens*, *Acacia melanoxylon* y *Paraserianthes lophantha*. Así mismo se resalta la presencia de especies nativas como *Salix humboldtiana* y *Smallanthus pyramidalis*, especies usadas en procesos de recuperación y restauración ecológica de áreas alteradas.

2.6.2 Registro forestal en el Área de Influencia Directa

En el área del Plan Parcial se adelantó registro forestal con el cual se caracterizaron de forma básica los individuos arbóreos. Con dicho ejercicio fue posible como conocer la densidad y distribución de los árboles en los predios del proyecto.

2.6.2.1 Pre- Campo

Tal como se mencionó en el numeral de Usos del Suelo, se constató la predominancia de pastos limpios y arbolados, por lo que se descartó la presencia de parches que pudieran considerarse como núcleos de individuos forestales relevantes para el estudio.

2.6.2.2 Campo

En el área a intervenir, se realizó un registro forestal al 100% de la zona. Se consideraron todos los individuos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10cm (fustales), registrando variables como DAP según los criterios mostrados en la Figura 25, altura total (HT) y comercial (HC).

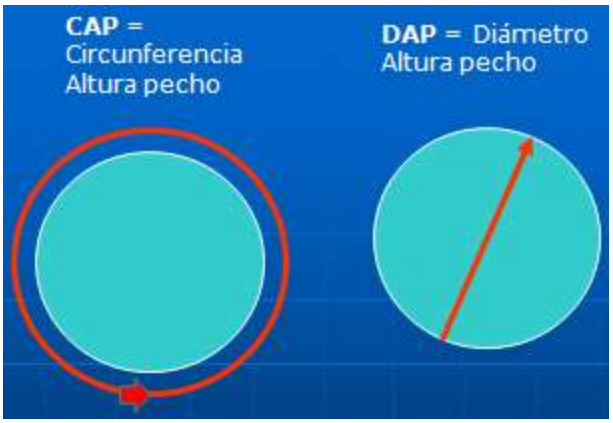


Figura 25. CAP y DAP

Cada individuo censado fue marcado con pintura amarilla a base de aceite, georreferenciado con GPS e identificado como se muestra en la Figura 26. La información levantada de cada ejemplar fue plasmada en los formularios de campo.

Figura 26. Marcación y Medición de Individuos
Fuente: elaboración propia

2.6.2.3 Resultados del registro forestal

Se registró un total de 188 fustes a lo largo del área del proyecto, con DAP superior a 10 cm. Estos pertenecen a 10 especies e igual número de familias; las especies con mayor representatividad fueron *Fraxinus chinensis* (urapán) con 144 individuos seguida por *Alnus acuminata* (aliso) con 11 árboles. La mayoría de los urapanes, se encontraron localizados específicamente en un corredor vehicular al occidente del área de influencia directa del proyecto, aunque también se observaron algunos individuos dispersos en la misma.

En la Tabla 6 se presenta la cantidad de fustales registrados en el área junto a los usos principales de las especies identificadas, mientras que la distribución espacial de los individuos forestal, se presenta en la Figura 27.

Nombre común	Nombre científico	Familia	Uso	Abundancia
Acacia	*Acacia decurrens*	*Mimosaceae*	Leña y forraje	1
Alcaparro	*Senna viarum*	*Caesalpinaceae*	Ornamental	7
Aliso	*Alnus acuminata*	*Betulaceae*	Protección de	11
Caucho	*Ficus tequendamae*	*Moraceae*	Maderable,	5
Crotón	*Croton funckianus*	*Euphorbiaceae*	Ornamental	4
Eucalipto	*Eucaliptus globulus*	*Myrtaceae*	Maderable	8
Liquidambar	*Liquidambar styraciflua*	*Hamamelidaceae*	Ornamental	2
Pino colombiano	*Retrophyllum rospigliosii*	*Podocarpaceae*	Ornamental	1
Sauco	*Sambucus peruviana*	*Caprifoliaceae*	Medicinal,	5
Urapan	*Fraxinus chinensis*	*Oleaceae*	Maderable,	144
TOTAL				188

Tabla 6. Abundancia de las especies identificadas durante el registro forestal.
Fuente: elaboración propia

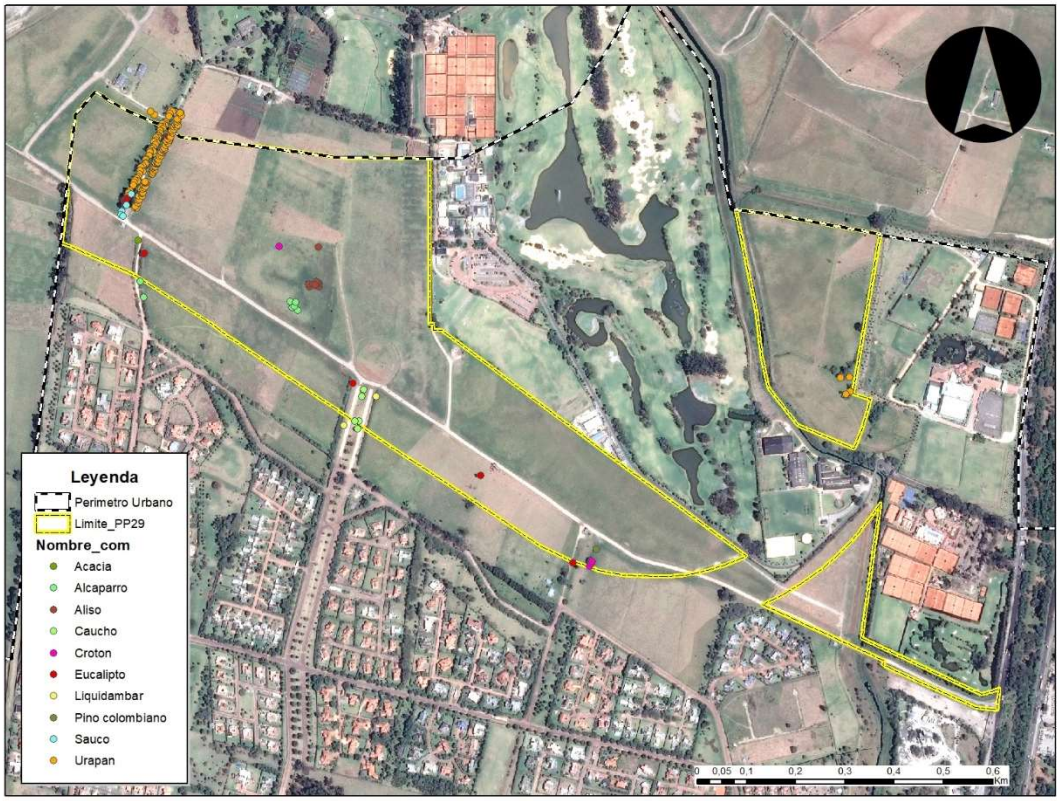


Figura 27. Distribución de los individuos forestales en el área del proyecto
Fuente: elaboración propia

Las especies encontradas en el registro forestal se compararon con los listados de especies amenazadas o en peligro registradas por organizaciones internacionales como el CITES, la IUCN y con los listados realizados por entidades nacionales como el Libro Rojo de Plantas Fanerógamas de Colombia y la resolución 0192 de 2014 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Con base en este ejercicio se constató que ninguna de las especies presentes en el Área de Influencia Directa se encuentra amenazada o con algún reporte de peligro o vulnerabilidad.

2.7 Fauna

Se realizó una caracterización con el propósito de describir las comunidades de insectos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos con distribución la Quebrada Novita y el canal Guaymaral, en un rango altitudinal entre 2543 y 2571 m.s.n.m. La caracterización se basó en la revisión de información secundaria y vistas de inspección en campo con el fin de validar parte de la información encontrada.

2.7.1 Insectos

2.7.1.1 Revisión Antecedentes

En Bogotá y sus alrededores se concentra una gran diversidad de insectos dadas las condiciones de heterogeneidad ambiental. Las altas posibilidades para que los insectos colonicen pequeños espacios en los bosques, los humedales, los páramos y las zonas verdes dan como resultado un conjunto de especies con ciertas particularidades biológicas (Gonzalo-Andrade, 2000).

Pese a no tener un registro exacto del número de especies de insectos en Bogotá, diversos estudios son un primer acercamiento al conocimiento de la entomofauna del distrito que han sido realizados por autores como (Amat & Quitiaquez, 1998), (Amat, G; Andrade, G; Fernández, F, 1999), (Sanchez & Amat, 2005), (Andrade-C, 2011). Sin embargo ningunos de estos estudios se basó en la riqueza de especies pertenecientes al area del proyecto.

Más recientemente, estudios realizados entre octubre a noviembre de 2016 y junio a diciembre de 2017 por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente permiten dar un acercamiento al conocimiento de la biodiversidad de estos organismos en la capital, así como registros de monitoreos de la biodiversidad durante el último año.

2.7.1.2 Especies reportadas en el Área de Influencia Indirecta

La presencia de entomofauna esta principalmente asociada a las diferentes coberturas como la de Ronda de canales empradizadas, sectores de Pastos limpios, y algunos juncales. En los espacios mencionados existen registros con presencia de *Hemiptera* (salta pastos y chinches), el orden *Hymenoptera* (abejas, hormigas y avispas) y *Coleoptera* (escarabajos).

Entre las familias con mayor abundancia en Bogotá se encuentran *Membracidae* (Insecto espina) y ello está asociado a las características ecológicas de estos organismos, pues al generar congregaciones, incrementa la probabilidad de encontrar ~~un~~ mayor número de individuos en un mismo espacio.

Continuando la lista se encuentra Agromyzidae (moscas minadoras de hojas), Cercopidae (salta pastos) y Cydnidae (cídnidos), así como Cerambicidae, Chrysopidae, Diapriidae, Geometridae, Grillidae, Melolonthidae, Scelionidae, Staphilinidae y Vespidae los cuales hacen parte de familias con baja abundancia en el área del proyecto.

2.7.2 Herpetos

Debido al rápido crecimiento urbanístico que ha tenido la ciudad de Bogotá y a los factores derivados de sus actividades económicas, el ecosistema de la sabana se ha fraccionado en relictos que se expresan en el interior de la ciudad y sus contornos. Como resultado de esos procesos de fragmentación, parte de la diversidad biológica del distrito se concentra en los humedales, que cumplen una apreciable variedad de funciones ecológicas, ambientales, hídricas y sociales.

Por lo anterior, la riqueza de herpetofauna presente en la sabana de Bogotá, es considerada baja respecto a ecosistemas de menores altitudes puesto que la disponibilidad de recursos se ve restringida dada la menor biomasa de las plantas, principales fuentes de alimento para este tipo de organismos, lo que a su vez limita también la presencia de consumidores secundarios. A la situación anterior se les suman condiciones climáticas como la menor disponibilidad de oxígeno y bajas temperaturas con variaciones diarias más que estacionales.

2.7.2.1 Revisión Antecedentes

En el año 2008 el Instituto de Estudios Ambientales -IEA de la Universidad Nacional de Colombia junto a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB presentaron el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Torca - Guaymaral (EAAB & IDEA, 2008), dentro del cual se encontró en la caracterización diagnóstica de la zona, en la que se reportó la presencia de dos familias y tres especies de herpetos, referenciando a la rana sabanera *Hyla labialis (Dendropsophus molitor),* la culebra sabanera *Atractus crassicaudatus y* la culebra huertera *Liophis epinephelus bimaculatus (Erythrolamprus epinephelus)*.

Posteriores estudios para la zona del proyecto como el Plan de Manejo del Parque Ecológico Distrital de Montaña Cerro de Torca liderado por la Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá en el año 2014, caracterizaron aspectos del medio físico, biótico, socioeconómico y predial que rodea el ecosistema en el que se encuentra el proyecto. De este se logra extraer del componente de fauna, precisamente, la herpetofauna y el listado consolidado de especies potenciales.

El listado de especies se soporta en factores como las características del ecosistema, la distribución geográfica y tipo de hábitat; esto se complementó con levantamientos de información primaria bajo la metodología VES, donde se recorrieron transectos de observación y colecta manual en periodos diurnos y nocturnos por los diferentes tipos de vegetación y micro hábitats en búsqueda de anfibios y reptiles. Como resultado de la revisión preliminar para determinar la composición de herpetofauna en el Cerro de Torca, se definieron nueve (9) especies que constituyen la comunidad potencial de anfibios para el área y cuatro (4) especies potenciales para el grupo de reptiles.

Durante el proceso de búsqueda de antecedentes se encontró que durante el 2016 el grupo de monitoreo de biodiversidad perteneciente a la subdirección de ecosistemas y ruralidad de la Secretaria Distrital de Ambiente, llevo a cabo el monitoreo de herpetofauna en la zona del POZ Norte, implementando un muestreo aleatorio estratificado.

Los resultados obtenidos identificaron la presencia de una especie de anfibio y una especie de reptil, correspondientes a la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) y a la serpiente sabanera (*Atractus sp.*) respectivamente (Secretaria Distrital de Ambiente, 2016); la presencia de ambas especies, rana andina *(Dendropsophus molitor*) y serpiente sabanera *Atractus crassicaudatus*, fueron verificadas durante las observaciones de campo específicas hechas para la elaboración de este documento.

2.7.3 Anfibios

Dendropsophus molitor es considerada una especie abundante, siendo constante su registro en las diferentes fuentes oficiales y particulares que han realizado estudios de herpetofauna en el área del POZ Norte; los diferentes registros en escenario como la Quebrada Novita y el Canal Guaymaral

permitieron evidenciar las variaciones en el patrón de coloración que puede presentar habitualmente esta especie.

Dada la adaptabilidad de *Dendropsophus molitor* a una amplia gama de hábitats incluyendo zonas con impactos antrópicos se identificó registro de esta especie en zonas de coberturas de pastos limpios. Se destaca que a pesar de reportarse la mayoría de los registros en la cobertura de pastos limpios esta especie requiere de cuerpos de agua para su reproducción y desarrollo larval (Guarnizo, Armesto, & Acevedo, 2014).

La importancia ecológica de este grupo radica principalmente en su dieta esencialmente insectívora, que brinda a todas las especies de anfibios un papel ecológico en el control poblacional de insectos. Los anuros controlan las poblaciones de invertebrados desde sus primeras etapas (larvas de insectos) hasta estadios adultos, constituyendo elementos claves en las cadenas alimentarias (Blaustein & Wake, 1990), (Angulo A., Rueda-Almonacid, Rodríguez-Mahecha, & Marca, 2006).

Así mismo, son principal fuente de alimento para reptiles, pequeños mamíferos y aves, los cuales se benefician de su gran número de individuos. Finalmente, los anfibios proveen beneficios ambientales indirectos por ser bioindicadores de la calidad del medio en que habitan, por la vulnerabilidad a la contaminación, la pérdida del hábitat, degradación del ambiente y cambios climáticos.

2.7.4 Reptiles

Para el área del proyecto, en las fuentes de información consultadas se identificaron registros de la presencia de especies de reptil distribuidas en las coberturas de pastos limpios, siendo un ejemplo de ello la culebra tierrera (*Atractus crassicaudatus).*

La especie *Atractus crassicaudatus* (culebra sabanera), es el reptil con mayores registros, esto puede darse por su tolerancia a espacios perturbados como áreas de pastos, incluso tierras dedicadas a cultivos y ganadería, puede encontrarse en zonas de refugio bajo piedras y troncos dentro de los espacios denominados como ronda. En el monitoreo realizado por la Secretaria Distrital de Ambiente fue reportada con un registro en el humedal sector Torca (Secretaria Distrital de Ambiente, 2016)

Por su papel tanto de presas como depredadores, los reptiles tienen una función vital dentro de la cadena trófica de los ecosistemas; las especies carnívoras, representadas dentro del área de influencia por el grupo de las serpientes, ayudan a la regulación de especies prolíficas como algunos roedores no propios de la zona; de la misma manera los lagartos presentes se enmarcan en hábitos insectívoros que funcionan como reguladores de este último grupo.

2.7.5 Aves

Colombia es el país con mayor diversidad de aves del mundo, más de 1900 especies de aves se encuentran presentes en el territorio nacional, que alberga así a la quinta parte (18%) de las 10.507 especies de aves conocidas en la tierra (ProAves, 2013). Bogotá alberga más de 100 especies de aves que pueden ser halladas dentro de la ciudad y en sus cerros circundantes (OpEPA, 2016).

Las aves constituyen el grupo de vertebrados terrestres con mayor diversidad. En el mundo se estima que existen alrededor de 11000 especies de aves conocidas (BirdLife, 2018), siendo Sudamérica la región que concentra la mayor diversidad de este grupo, con cerca de 3398 especies descritas y Colombia el país que ocupa el primer lugar, ya que el listado de especies reportadas asciende a 1909; del total de especies, 1887 cuentan con registros en el territorio continental (Avendaño, y otros, 2017).

Para el caso de Bogotá en específico, se tiene información de las aves asociadas al área del POZ Norte, gracias a que existen instrumentos como los planes de manejo de los parques ecológicos

cercanos al humedal Torca – Guaymaral, el PEDM Cerro de Torca (AITEC S.A.S, 2014), el PMA de la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá (CAR, 2016), estudios de caracterización faunística para el borde Norte de la ciudad (EAAB-Consorcio Borde Norte Bogotá, 2011), estudios ecológicos en el sector el bosque de Torca, ubicado en la vereda Yerbabuena, borde oriental de la Sabana de Bogotá (Gutiérrez-Zamora, 2008). Los mencionados estudios sobre el humedal Torca – Guaymaral y los monitoreos realizados por la Secretaría Distrital de Ambiente en la zona, fueron tomados como referencia de las especies de avifauna posiblemente encontradas en el área del proyecto.

Con base en la información consultada, se considera que las especies de avifauna potencialmente presentes en el área del proyecto son los colibríes (colibrí picoespada (*Ensifera ensifera*), el ibis (Threskiornithidae), los copetones (*Zonotrichia capensis*) y el Coquito (*Phimosus infuscatus*), esto teniendo en cuenta que en el área del proyecto se evidenciaron procesos importantes de transformación de las coberturas generando que predominen los pastos limpios, y que esporádicamente se presenten parches aislados de bosques de galería, pastos arbolados, cercas vivas y rondas arboladas asociadas a cuerpos de agua en general como el Canal Guaymaral o la Quebrada Novita, que pueden servir como hábitat para dichas especies.

2.7.6 Mamíferos

En el ámbito global se ha descrito a los Andes tropicales, como una de las regiones más importantes en términos de diversidad y endemismos de mamíferos (Myers, Mittermeier, Mittermeier, Da Fonseca, & Kent, 2000; Mena, Solari, Carrera, Aguirre, & Gómez, 2011; Fernández de Córdova, Nivelo-Vilavicencio, & Astudillo, 2017).

Lo anterior se fundamenta, teniendo en cuenta que en lo que respecta a los Andes colombianos, se encuentran al menos 260 especies de mamíferos voladores y no voladores, de las que varias de estas parecen haberse originado *in situ* (Liévano-Latorre & López-Arévalo, 2015).

Cabe destacar que pese al alto grado de intervención antrópica que se presenta en esta región, aún es posible encontrar elementos representativos de su mastofauna en relictos de ecosistemas nativos que constituyen los únicos remanentes de hábitat natural en áreas cercanas a las grandes ciudades (Liévano-Latorre & López-Arévalo, 2015; Jiménez-Alvarado, Alfonso, Vela, & Gómez-Hoyos, 2017).

Así por ejemplo, es factible la presencia de especies introducidas como la rata común (*Rattus rattus*), la cual es considerada como una especie invasora que puede afectar ecosistemas y especies nativas, principalmente aves, anfibios y roedores (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt , 2019). Algunas especias de mastofauna como el Ratón cosechero centroamericano (*Reithrodontomys mexicanus*) pueden encontrarse en coberturas como los pastos limpios y pastos arbolados predominantes en el Área de Influencia del Plan Parcial.

Los registros de mamíferos para Bogotá y sus alrededores están representados en los cerros, los humedales y áreas rurales, hallándose especies nativas y/o endémicas, con presencia en áreas naturales y/o seminaturales a pesar de la fragmentación y la pérdida de hábitats y por ello, en este contexto, se presenta información de la mastofauna en zonas circundantes al área del proyecto como especies de potencial registro.

Una especie históricamente registrada en el sector Torca, es el Zorro Perruno (*Cerdocyon thous*), reportada visitando el mismo humedal por (Calvachi, 2003) quien atribuye su presencia a la cercanía con los Cerros de Torca donde fue reportada mediante entrevista en la formulación del plan de manejo de ese ecosistema (AITEC S.A.S, 2014). En los registros de los monitoreos de la Secretaría Distrital de Ambiente durante el año 2017, se encuentra la Comadreja (*Mustela frenata*), en el área del Parque Ecológico de Humedal Torca-Guaymaral.

3. Determinantes Ambientales para el diseño

3.1 Lineamientos definidos por el POZ Norte para los usos del suelo en el Plan Parcial

3.1.1 Rondas Hidráulicas de Quebradas

En línea con el artículo 15 del Decreto Distrital 088 de 2017, las rondas hidráulicas de las Quebradas Novita, Torca y Canal Guaymaral estarán destinadas únicamente al uso forestal protector y a las obras de infraestructura de servicios públicos de manejo hidráulico y sanitario. Harán parte del espacio público y se regirán por los siguientes lineamientos:

- 90% mínimo de cobertura forestal
- 10 índice mínimo de proximidad
- 90% Mínimo de cobertura arbustiva
- 95% Mínimo de permeabilidad
- 10% Mínimo de cuerpos lénticos
- 10% Máximo de superficies duras
- 35% Mínimo de melíferas y ornitócoras (c/u)
- 5% Visibilidad máxima de lo construido

Se deberán garantizar pasos de fauna cuando las rondas hidráulicas sean atravesadas por vías.
Este concepto se homologa en el Decreto 555 de 2021 *"Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."*, y ahora es definido como Faja Paralela.

3.1.2 Zonas de Manejo y Preservación Ambiental - ZMPA

Con base en el artículo 103 del Plan de Ordenamiento Territorial, Decreto Distrital 190 de 2004, las ZMPA se destinan para la arborización urbana, la protección de la avifauna, senderos de ciclorrutas, senderos peatonales y de trote, entre otras. Cumplen una función de transición entre los cuerpos hídricos y el desarrollo urbano, como áreas que facilitan la permeabilidad biológica entre las Quebradas y el Urbanismo. De acuerdo con el artículo 16 del Decreto Distrital 088 de 2017, son espacios para la recreación y la movilidad peatonal y en bicicleta que facilitan el disfrute y la conservación de los valores ambientales de las rondas y como tales son parte del espacio público efectivo. Deberán regirse bajo los siguientes parámetros:

- 30% mínimo de cobertura forestal
- 5 índice mínimo de proximidad
- 30% Mínimo de cobertura arbustiva
- 80% y 50% Mínimo de permeabilidad y retención
- 10% Mínimo de cuerpos lénticos
- 20% Máximo de superficies duras
- 35% Mínimo de melíferas y ornitócoras (c/u)
- 10% Visibilidad máxima de lo construido

Este concepto se homologa en el Decreto 555 de 2021 *"Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."*, y ahora es definido como Área de Protección o Conservación Aferente.

3.1.3 Zonas de Conectividad Ecológica Complementaria - ZCEC

El Decreto 088 de 2017 dispuso un área de 13,776,30m^2 como ZCEC, para cumplir funciones de sitio de transición entre elementos de la EEP y el desarrollo urbanístico del Plan Parcial. Esta zona se diseñará e intervendrá como espacio público, de acuerdo con el artículo 18 del Decreto Distrital 088 de 2017. Se regirá por los siguientes parámetros:

- 50% mínimo de cobertura forestal
- 7 índice mínimo de proximidad
- 30% Mínimo de cobertura arbustiva
- 90% y 50% Mínimo de permeabilidad y retención
- 20% Mínimo de cuerpos lénticos
- 20% Máximo de superficies duras
- 35% Mínimo de melíferas y ornitócoras (c/u)
- 10% Visibilidad máxima de lo construido

3.1.4 Zonas Verdes

De acuerdo con lo dispuesto por el Artículo 11 del Decreto Distrital 088 de 2017, Los lineamientos de diseño de las zonas verdes deben estar sujetos a los manuales y cartillas relacionados con la silvicultura urbana, jardinería y zonas verdes de acuerdo con lo señalado en el Decreto Distrital 531 de 2010 o la norma que lo modifique, sustituya o adicione.

La planificación y desarrollo de nuevos procesos urbanísticos en la ciudad de Bogotá es un proceso fundamental que requiere la estricta adhesión a los lineamientos de diseño de zonas verdes establecidos por la administración distrital. Estos lineamientos son esenciales para garantizar que el crecimiento de la ciudad sea sostenible, estéticamente agradable y proporcione un entorno de alta calidad de vida para sus habitantes. A continuación, se destacan algunos lineamientos más importantes a considerar en la formulación del plan parcial:

1) **Distribución Equitativa de Zonas Verdes:** Se debe garantizar una distribución equitativa de áreas verdes en todo el plan parcial, asegurando que toda la comunidad tenga acceso a espacios verdes de calidad.
2) **Conectividad y Accesibilidad:** Las zonas verdes deben estar diseñadas de manera que sean fácilmente accesibles a pie, en bicicleta o en transporte público, promoviendo la movilidad sostenible.
3) **Biodiversidad y Vegetación Nativa:** Fomentar la conservación de la biodiversidad mediante la incorporación de vegetación nativa y la protección de corredores ecológicos.
4) **Sostenibilidad Ambiental:** Integrar prácticas sostenibles en el diseño de zonas verdes, incluyendo la gestión eficiente del agua, la incorporación de tecnologías verdes y la reducción de la huella ecológica.
5) **Uso Multifuncional:** Promover el uso multifuncional de las zonas verdes, como espacios recreativos, culturales, educativos y deportivos, para atender diversas necesidades de la comunidad.
6) **Diseño Inclusivo:** Garantizar que las zonas verdes sean accesibles y utilizables por personas de todas las edades y habilidades, promoviendo la inclusión y la equidad.
7) **Seguridad y Vigilancia:** Implementar medidas de seguridad adecuadas, como iluminación y patrullaje, para crear entornos seguros que fomenten el uso de las áreas verdes.
8) **Participación Comunitaria:** Involucrar a la comunidad en el proceso de diseño y mantenimiento de las zonas verdes, asegurando que reflejen las necesidades y deseos locales.

3.1.5 Flora y fauna

Con el fin de articular el desarrollo urbano con las condiciones ambientales de Ciudad Lagos de Torca, se establecen los siguientes lineamientos para el manejo de Flora y Fauna en el Plan Parcial Mudela del Río:

- No se permite la presencia de flora tóxica para insectos o aves
- Se prohíbe cualquier estructura de conducción o almacenaje de aguas lluvias sin estructuras de salida para micromamíferos y herpetofauna.
- No se permiten estructuras que puedan impedir el paso de peces, herpetos o mamíferos a lo largo de los vallados y otros componentes del sistema de drenaje de aguas lluvias, salvo aquellas que permitan mantener niveles adecuados de caudales en los cuerpos hídricos y los sistemas de drenaje sostenible.
- Se prohíbe la canalización dura o impermeable de los cuerpos de agua natural y los vallados primarios. Estrategias de materialidad y construcción sostenible

Los desarrollos urbanísticos del Plan Parcial Mudela del Río deberán ceñirse a lo estipulado en la Resolución No. 549 de 2015 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio; la Resolución No. 1319 de 2015 expedida por la Secretaría Distrital de Ambiente y el Decreto Distrital 566 de 2014, así como con las normas que los adicionen, modifiquen, sustituyan y en general aquellas que reglamenten la materia en el Distrito Capital.

Lo anterior, en línea con el Artículo 12 del Decreto Distrital 088 de 2017.

En el mismo sentido, las edificaciones que se realicen deberán cumplir con el siguiente porcentaje mínimo de área de cubierta de las edificaciones en césped natural o vegetación de acuerdo con el uso de cada edificación como se define a continuación:

Residencial VIS y VIP: 0%; Estacionamientos y Equipamiento Comunal en edificaciones construidas para el uso en todos los usos: 5%; Residencial No VIS: 15%; Comercio: 15%; Dotacional: 15%; Servicios: 25%

3.1.6 Lineamientos para parques

De acuerdo con el artículo 88 del Decreto Distrital 088 de 2017, Los parques son espacio público con una función ecológica complementaria a la de la estructura ecológica principal. El diseño y manejo de estas zonas deberá regirse bajo los siguientes parámetros:

- 30% mínimo de cobertura forestal
- 8 índice mínimo de proximidad
- 10% Mínimo de cobertura arbustiva
- 90% y 50% Mínimo de permeabilidad y retención
- 10% Mínimo de cuerpos lénticos
- N/A Máximo de superficies duras
- 35% y 35% Mínimo de melíferas y ornitócoras (c/u)
- N/A Visibilidad máxima de lo construido

De existir cuerpos de agua en parques, no podrá reducirse la extensión de estos. Se debe garantizar conectividad forestal y arbustiva entre los distintos cuerpos de agua dentro del área del parque.

3.1.7 Zonas Verdes de equipamientos

Las zonas verdes de los equipamientos además de cumplir con su función principal que es la de proveer espacios verdes para el equipamiento desarrollado, cumplirán complementariamente con una función ecológica que debe apuntar a:

1. El aporte a la conformación de corredores ecológicos entre los elementos de la estructura ecológica principal de la región.
2. Contribuir a la generación de hábitat y conectividad para el incremento de la biodiversidad y para el sostenimiento de procesos ecológicos
3. Incorporar elementos de información en las zonas ocupadas por los componentes ecológicos, sobre las especies de fauna y flora que se producen, reproducen y transitan en el lugar

Se regirán por los siguientes parámetros:

- 10% mínimo de cobertura forestal
- 8 índice mínimo de proximidad
- 10% Mínimo de cobertura arbustiva
- 70% y 30% Mínimo de permeabilidad y retención
- N/A Mínimo de cuerpos lénticos
- 30% Máximo de superficies duras
- 10% y 35% Mínimo de melíferas y ornitócoras (c/u)
- N/A Visibilidad máxima de lo construido

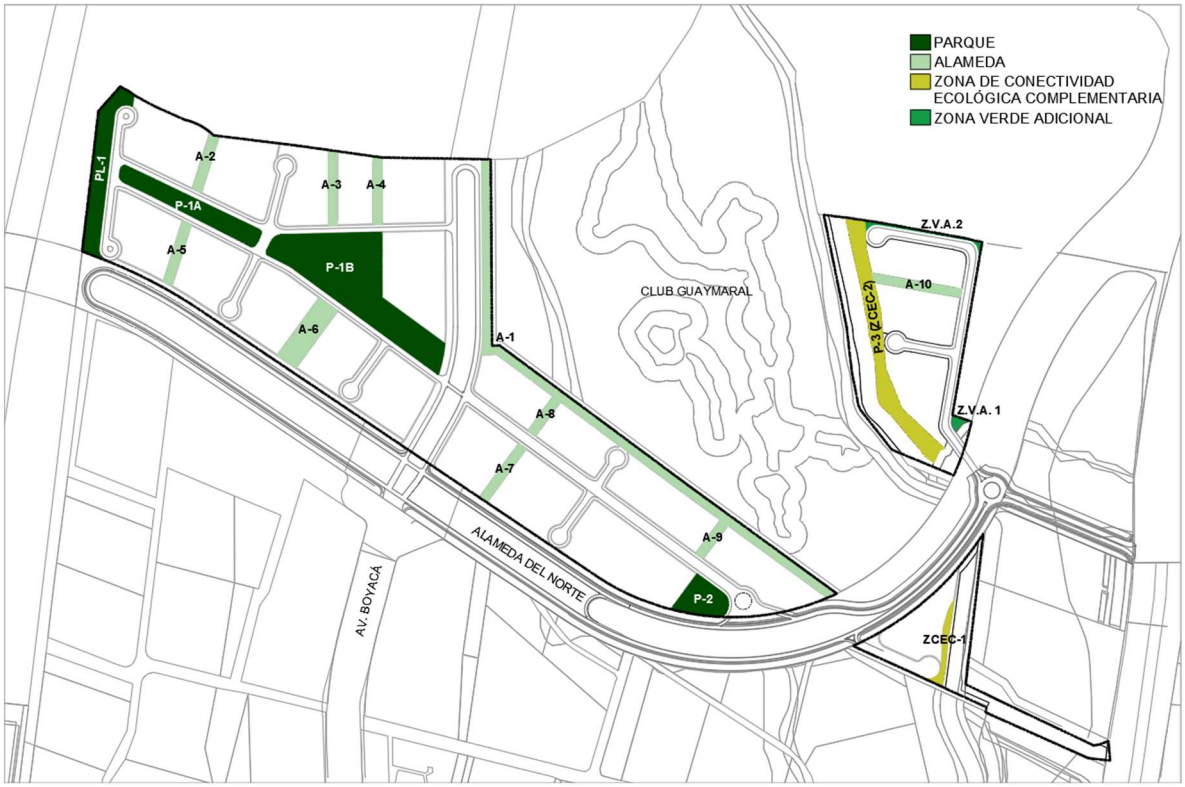


Figura 28. Localización de obligación de parques y zonas verdes en el proyecto
Fuente: elaboración propia

3.2 Estructura ecológica principal

El Plan Parcial Mudela del Río se encuentra localizado en un punto estratégico con relación a la estructura ecológica principal, ocupando un lugar de transición entre el río Bogotá y el humedal de Torca-Guaymaral.

Las condiciones actuales del lugar con usos de ganadería y agricultura han ocasionado una pérdida del ecosistema nativo, esto determina entonces el planteamiento de proyectos urbanos que contribuyan a su vez a la prestación de servicios ecosistémicos implementando estrategias de sostenibilidad y armonizando el proyecto con la conservación de corredores de conectividad, conservación de los cuerpos hídricos conduciendo las aguas lluvias a dichos cuerpos e implementando vegetación y tipologías de paisaje que beneficien a su vez a poblaciones de fauna y flora.

De acuerdo con el marco del ordenamiento del Distrito Capital, donde se incluye la Estructura Ecológica Principal y los elementos que la constituyen, se considera esta como el soporte y ordenador de todas las intervenciones sobre el territorio, siendo su valor ecológico, paisajístico y cultural el eje de decisión. En el Plan Parcial y su área de influencia, la Estructura Ecológica Principal está asociada a cuatro componentes: sistema de áreas protegidas, parques urbanos, corredores ecológicos y Área de Manejo Especial del Río Bogotá.

El sistema de áreas protegidas que se presenta en la Figura 29 y se describe en la Tabla 7, está compuesto por las áreas identificadas en el área de influencia directa e indirecta del proyecto de acuerdo con lo señalado por el Decreto Distrital 190 de 2004 – Plan de Ordenamiento de la Ciudad de Bogotá y el Decreto Distrital 088 de 2017 – Plan Zonal del Norte “Ciudad Lagos de Torca”.

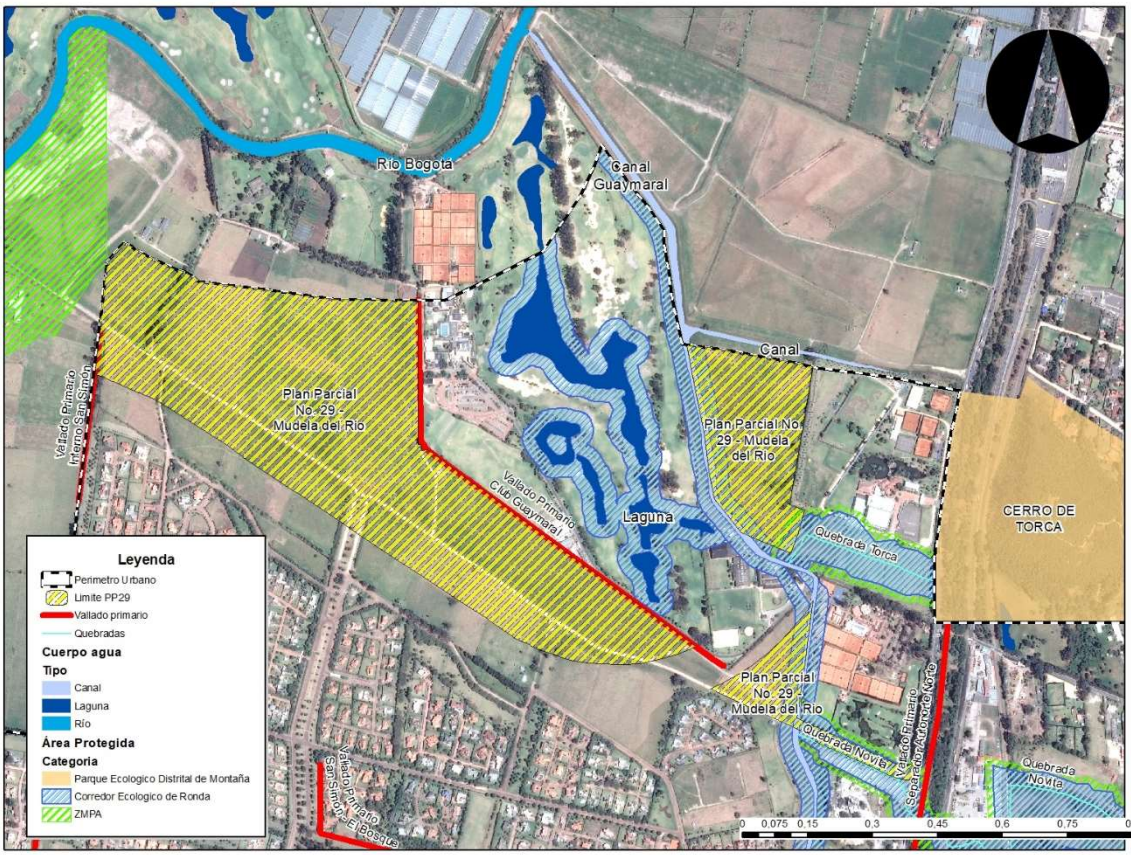


Figura 29. Elementos de la Estructura Ecológica Principal en el ámbito del Plan Parcial No. 29
Fuente: Base de datos geográfica del Decreto 088 de 2017, Secretaría Distrital de Planeación

Tabla 7. Elementos de la Estructura Ecológico Principal

Tipo - Nombre	Características
Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación del Río Bogotá	Consiste en el área definida para la preservación de la ronda del Rio Bogotá denominada Área de Manejo Especial del Rio Bogotá, también debe ser considerada como una franja de amortiguación para prevenir efectos de una posible crecida del rio. La zona de ronda hidráulica equivale a 30m a cada lado del eje hídrico y la zona de manejo y protección ambiental es de 270m, constituyendo 300m como zona total de protección ambiental para la cuenca media del río. (Resolución CAR 3194 DE 2006 - por la cual se aprueba el plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá y se toman otras determinaciones, y Decreto 190 de 2004 – Zona de Manejo y preservación del Río Bogotá) Esta área no es objeto de construcción, se encuentra en el área de influencia indirecta del Plan Parcial.
Corredor ecológico de Ronda de la Quebrada Torca	Este cuerpo de agua es un elemento estructural del paisaje y de los procesos ecológicos que promueven la interacción entre los diferentes componentes. Por esta razón es necesario mantener la estructura y función de este cuerpo de agua como eje articulador entre los cerros y demás sistemas que interactúan al interior de la Estructura Ecológica Principal. (Decreto Distrital 190 del 2004) Se debe preservar el corredor, el cual abarca la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental; su conservación se logra por medio de las intervenciones de recuperación y re naturalización que se encuentran proyectadas en los cuerpos de agua que se encuentran en el área del Plan Zonal del Norte, a través del Fideicomiso Lagos de Torca de acuerdo con lo señalado por el Decreto Distrital 088 de 2017, esto incluye pero no se restringe a la instalación de cercas vivas o bosques riparios que permitan proteger el recurso hídrico como elemento base para el funcionamiento del ecosistema y principal conector ecológico del territorio urbano y rural. Así mismo, se deberá acoger lo estipulado por las entidades ambientales para las compensaciones derivadas de las licencias o permisos ambientales para la restauración de las quebradas tributarias de la quebrada de Torca.
Corredor Ecológico de Ronda del Canal Guaymaral	El Canal Guayamaral en el marco del Decreto 088 de 2017 cuenta con la definición de Corredor Ecológico de Ronda, el cual, contara con medidas de recuperación y conservación de igual forma que la Quebrada Torca, al considerarse elemento de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad.
Corredor Ecológico de Ronda de la Quebrada Nóvita	El cuerpo hídrico de la Quebrada Nóvita atraviesa el polígono del Triángulo por el costado sur, de Oriente a Occidente, desembocando en el Canal Guayamaral. Según la Resolución 7837 de 2010 – SDA, la Quebrada Nóvita cuenta con la definición de zona de Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación ambiental, por lo que hace parte de la Estructura Ecológica Ambiental de la ciudad.
Lagos y Lagunas del Club Campestre Guaymaral	Estos cuerpos de agua se encuentran al interior de suelos asociados a infraestructura de uso recreativo por parte del Club Guaymaral, estos lagos, lagunas y sus zonas de protección se encuentran en el área de influencia indirecta del proyecto.

Fuente: Adaptado de Plan de Ordenamiento Territorial POT de Bogotá D.C.

3.2.1 Contexto General del Sistema de Movilidad

Con la expedición del Decreto 555 de 2021, el Decreto 190 de 2004 fue derogado junto a todas las normas e instrumentos que lo desarrollan y complementan, con excepción de lo dispuesto en el régimen de transición, y las remisiones expresas que se efectúen a dichas disposiciones (Artículo 608 del Decreto 555).

Respecto al POZ Norte '*Ciudad Lagos de Torca',* se señala en el artículo 597 que éste se someterá a las disposiciones contenidas en el Decreto Distrital 088 de 2017 y sus modificaciones, así como a lo dispuesto en las actas de concertación ambiental de dicho Plan. Dado esto, el trámite del plan parcial 29 "Mudela del Río" continuará rigiéndose por lo adoptado bajo este marco normativo, no obstante, deberá acogerse a las decisiones de ordenamiento establecidas en el Mapa CU-4.4.3. "*Sistema de Movilidad-Espacio Público para la Movilidad - Red Vial"*.

En el Decreto Distrital 088 de 2017, el ámbito del Plan Parcial N° 29 "*Mudela del Rio*" colindaba con la Reserva vial de la Avenida Longitudinal de Occidente -ALO-, vía de la malla vial arterial principal del Distrito Capital. Con la expedición del Decreto Distrital 555 de 2021 -POT- se eliminó la ALO como una vía arterial, reemplazándose por la Avenida Alameda del Norte, la cual corresponde a una vía de escala intermedia.

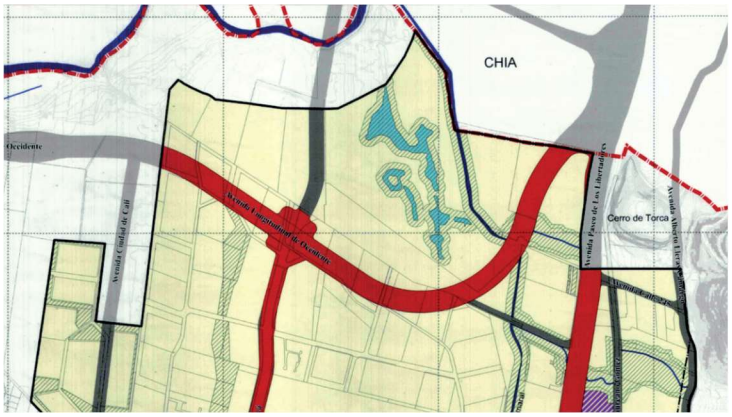


Figura 29A Estructura Funcional: Sistema de Movilidad Subsistema de Transporte – Decreto 088 de 2017

Fuente: Decreto Distrital 088 de 2017

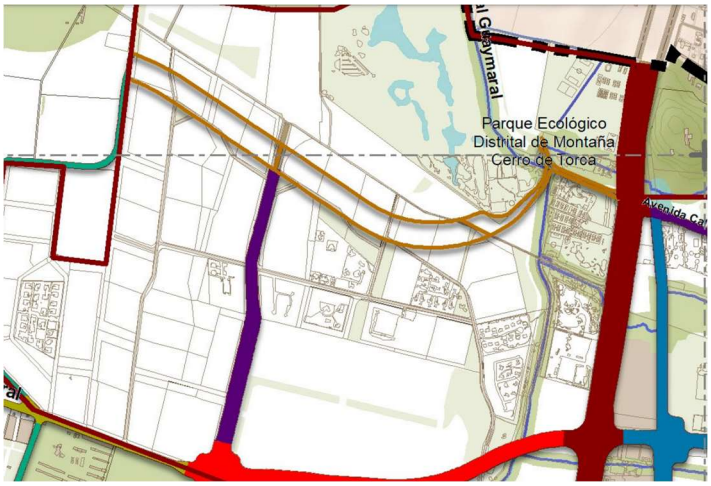


Figura 29B Plano CU-4. 4..3 Sistema de Movilidad – Red vial - Decreto 555 de 2021

Fuente: Decreto Distrital 088 de 2017

Dado esto, para el Plan Parcial, se acoge un nuevo perfil vial para la Alameda Del Norte concertado con la Dirección de Vías, Transporte y Servicios Públicos de la Secretaría Distrital de Planeación y que corresponde, para este Plan Parcial, a una propuesta conceptual para su armonización y modelación. Sin embargo, el desarrollo de la Alameda como tal, incluyendo los diseños de detalle y la ejecución corresponderán en su totalidad al Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá (IDU) al igual que el proceso de trámites y posibles licencias. Es de recalcar que el desarrollo de este proyecto está completamente por fuera del ámbito del Plan Parcial.

En el caso de que el IDU no haya ejecutado la Alameda para el momento del desarrollo de las etapas 4 y 5 del Plan Parcial, es decir, la habilitación de los polígonos del Triángulo y Torca y que sea requerido el desarrollo de estas etapas; el promotor construirá una vía temporal tipo V-6, acorde con el Decreto 088 de 2017 y que podrá ejecutarse en etapas (Conexión polígono de Mudela-Triángulo

y conexión Triángulo-Torca). Esto, amparado en el artículo 119, numeral 1.5 del Decreto Distrital 088 de 2017. Esta solución también se encuentra por fuera del ámbito del Plan Parcial y su diseño, trámites y licencias requeridas para su ejecución, serán realizadas posteriormente a la adopción del Plan Parcial y en el caso de no encontrase habilitada la Alameda del Norte.

Figura 29B. Planteamiento Plan Parcial 29 Mudela del Río, escenario Alameda del Norte
Fuente: elaboración propia

Figura 29B. Planteamiento Plan Parcial 29 Mudela del Río, escenario Vía temporal Tipo V-6
Fuente: elaboración propia

3.2.2 Eliminación de la Avenida Novita

A continuación, se presenta el camino emprendido por el Plan Parcial para dar solución al conflicto derivado del cruce de alternativas viales locales con el trazado de la Avenida Novita. El artículo 3 del Decreto 417 de 2017 modificando el artículo 47 del Decreto 088 de 2017 establece como carga local obligatoria la "Avenida Novita"; una vía tipo V-7 con un ancho de 14 m, cuyo tramo va entre la Avenida Paseo de los Libertadores y la Alameda del Norte (antes ALO) al interior el Plan parcial No. 29 (Mudela del río), pasando por el Canal Guaymaral y funcionando como un ingreso al polígono de "El triángulo", sin embargo, esta no daba acceso al resto del Plan Parcial, debido a la infraestructura de la ALO como vía arterial y a las condiciones geométricas de la curva en el punto de encuentro entre la Novita y la ALO.

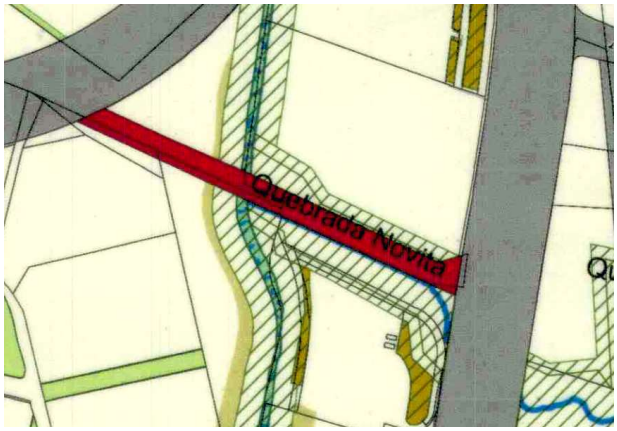


Figura 29C. Trazado de la Avenida Novita en el Plan Zonal del Norte
Fuente: recorte del Plano No. 15 del Decreto 088 de 2017

De acuerdo con el Plano No. 15 –Asignación de suelo de Cargas Locales Prioritarias- del Decreto 088 de 2017, la Avenida Novita, se emplaza en el área que corresponde a la Ronda Hidráulica de la Quebrada Novita, cuyas cotas fueron adoptadas por la Resolución No. 7838 de 2011 de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). Sin embargo, luego de un análisis de alternativas de ejecución de la avenida junto al cuerpo hídrico, y de ser puesto a consideración con la Secretaría Distrital de Planeación y la Secretaría Distrital de Ambiente, es claro que ningún diseño de perfil vial, incluyendo acceso a peatones y biciusuarios, podrá mitigar y evitar la generación de nuevos impactos al cuerpo hídrico ya deteriorado de la quebrada.

A continuación, podemos ver cómo la proyección de una vía tipo V-7, perfil propuesto por el DD088/2017 tendría una afectación directa de las rondas hídricas de la Quebrada Novita y el Canal Guaymaral y el Cuerpo de Agua del Canal Guaymaral. La afectación total directa sería de 4.669,25 m^2 sin contar los posibles movimientos de tierra requeridos que pueden generar otras posibles afectaciones adicionales.

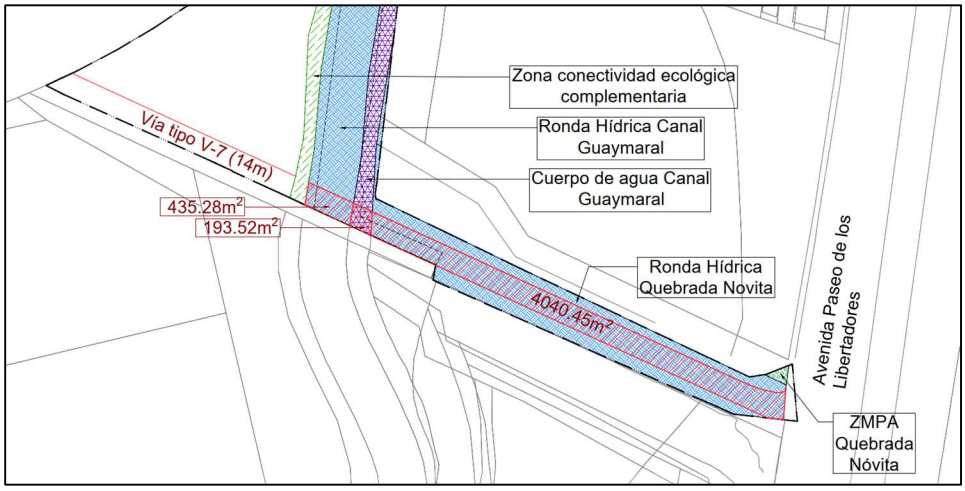


Figura29D. Afectaciones proyectadas Av. Novita
Fuente: Elaboración propia

Así es como, la SDA mediante la respuesta 2020EE174216 del 2020 reitera que no es viable la localización de la vía proyectada en la propuesta urbanística sobre la Quebrada Novita, ya que no es un uso permitido dentro de la Reglamentación vigente. Además, la Resolución de Acotamiento de la Quebrada SDA 7838 del 2010 se encuentra vigente, por medio de la cual se delimitan los componentes del Corredor Ecológico de Ronda, a saber, la Zona de Ronda Hidráulica y la Zona de Manejo y Preservación Ambiental.

Así las cosas, el planteamiento de la vía Novita por las zonas de Ronda Hidráulica y Zona de Manejo y Preservación Ambiental de la Quebrada Novita, se encuentra en contravía a lo definido dentro del régimen de usos principal, dejando este elemento del proyecto en un estado inviable toda vez que no se trata de un cruce perpendicular, sino por el contrario su trazado va de manera paralela y sobre los componentes del Corredor Ecológico de Ronda de la Quebrada. Igualmente, se suma que la Novita no representaba un ingreso a la totalidad del Plan Parcial, lo cual fue resuelto con la expedición del Decreto 555 de 2021 por parte del Distrito, donde la ALO perdió su carácter de vía arterial y fue reemplazada por la Alameda del Norte, una vía de carácter paisajístico de nivel intermedio, cuya función incluye brindar acceso a los polígonos de “El triángulo” y Torca.

En conclusión, aunque se generaron escenarios para la construcción de la Av. Novita, incluyendo peatonales y actores no motorizados, con su perfil y trazado, ninguna de las opciones mejoraba las condiciones ambientales, por lo tanto, se opta por las soluciones alternas para el ingreso al Plan Parcial según los escenarios explicados anteriormente. En estos, se realizaron los cálculos donde se muestra que, para los escenarios, el ingreso por la Avenida Boyacá cumple con suficiencia los volúmenes proyectados para la propuesta. Mientras que para el escenario 3 se cuenta además del Ingreso por la Avenida Boyacá del Plan Parcial, con la conexión propuesta por la Alameda del Norte hacia la Autopista Norte, la cual articularía los polígonos de Mudela, Torca y “El Triángulo”.

Dado lo anterior, para el Plan Parcial se desestima la ejecución de la Avenida Novita propuesta Decretos Regulatorios del POZ, con esto se evita la afectación de por lo menos 4.669,25 m^2 de la Estructura Ecológica Principal (Rondas Hídricas y Cuerpos de Agua) dentro del ámbito del Plan Parcial.

3.3 Sistema de vallados

Existen tres vallados en el área de influencia del Plan Parcial, dos de ellos de carácter primario, de acuerdo con el Plano No. 17 del Decreto 088 de 2017. Todos estos se localizan en los límites del proyecto: al norte, con el Club Guaymaral; al oriente, de carácter secundario, en el límite con el Bogotá Tennis Club y al Occidente, en el borde con la Ronda Hidráulica del Río Bogotá. La Figura 30 muestra su localización.

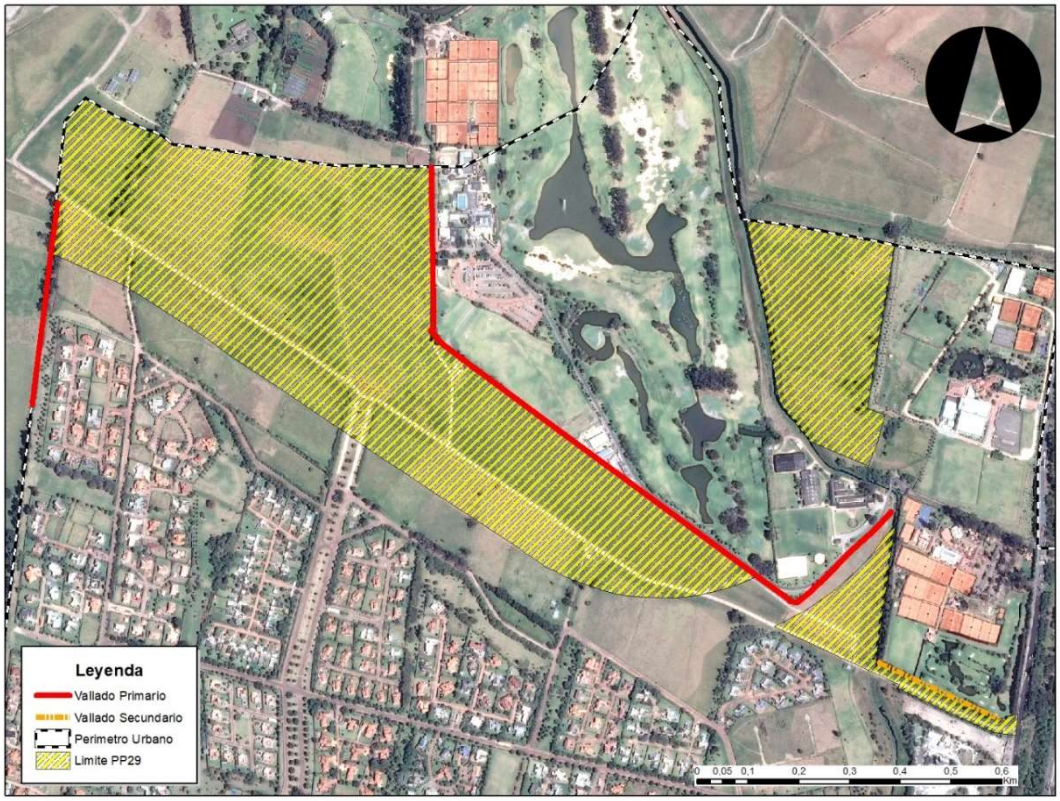


Figura 30. Localización de vallados en el ámbito del Plan Parcial
Fuente: elaboración propia, adaptada del Plano No. 17 del Plan Zonal del Norte y de levantamientos de campo

Los vallados existentes son cuerpos de agua artificiales, construidos por los propietarios de los suelos para drenar sus terrenos. De acuerdo con el Artículo 57 del Decreto 088 de 2017, los vallados primarios hacen parte del sistema de alcantarillado pluvial y no tienen ronda hidráulica; son parte del drenaje sostenible de Ciudad Lagos de Torca y contribuyen a la conectividad ecológica.

Estos elementos del territorio, tal como se evidencia en los Planos generales de la propuesta urbana cuentan con un área destinada a su aislamiento de 5 m a cada lado. Para el contexto del Plan Parcial No. 29 el sistema de vallados se subdivide en tramos con respecto a la presencia del mismo en campo y el responsable de su manejo y conservación.

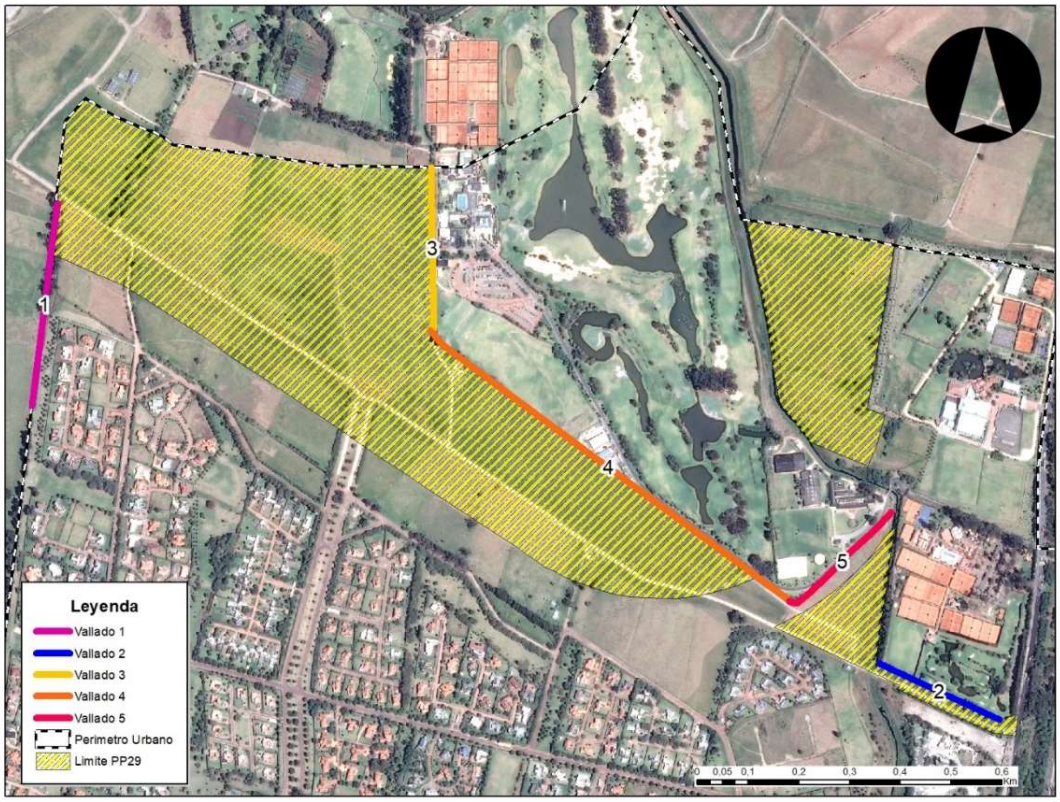


Figura 31. Clasificación de vallados en el ámbito del Plan Parcial
Fuente: elaboración propia, adaptada del Plano No. 17 del Plan Zonal del Norte y de levantamientos de campo

En la Figura 31, se presenta la clasificación de los vallados presentes en el ámbito del Plan Parcial y en la Figura 32 se muestra el contexto inmediato de los vallados y la tendencia de flujo esperado que se integra con el sistema pluvial diseñado para el proyecto; en la Tabla 8 se presenta el tipo de vallado, la descripción del contexto de cada uno de los vallados identificados, así como el responsable de su manejo que se encuentra señalado en el Artículo 57 del Decreto 088 de 2017.

Tabla 8. Descripción de los vallados presentes en el ámbito del Plan Parcial

Nombre	Tipo	Contexto Inmediato	Responsable	Descripción
Vallado 1	Primario	Futuro Parque Lineal (Mapa 7 Decreto 088 de 2017)	Plan Parcial	Las áreas de aislamiento del vallado se encuentran en suelos del parque lineal proyectado en el POZ Norte.
Vallado 2	Secundario	Predio el Triángulo del Plan Parcial	Club Guaymaral	El vallado no hace parte de la clasificación de vallados primarios, sin embargo, se logra identificar en campo su presencia.
Vallado 3	Primario	Reserva Vial de la Av. Boyacá (Mapa 5. Sistema de Movilidad – Subsistema Vial)	Fideicomiso Lagos de Torca	Tramo del vallado primario definido en el ámbito del proyecto que se encuentra dentro del área destinada para la construcción de la Av. Boyacá.
Vallado 4	Primario	Predio Mudela del Plan Parcial	Plan Parcial	Tramo del vallado primario definido en el ámbito del proyecto que se encuentra en los linderos entre los predios del proyecto y los predios del Club Guaymaral.
Vallado 5	Primario	Cerramiento del Club Guaymaral	Club Guayamral	Tramo del vallado primario que no fue identificado en campo y se encuentra fuera del ámbito del proyecto.

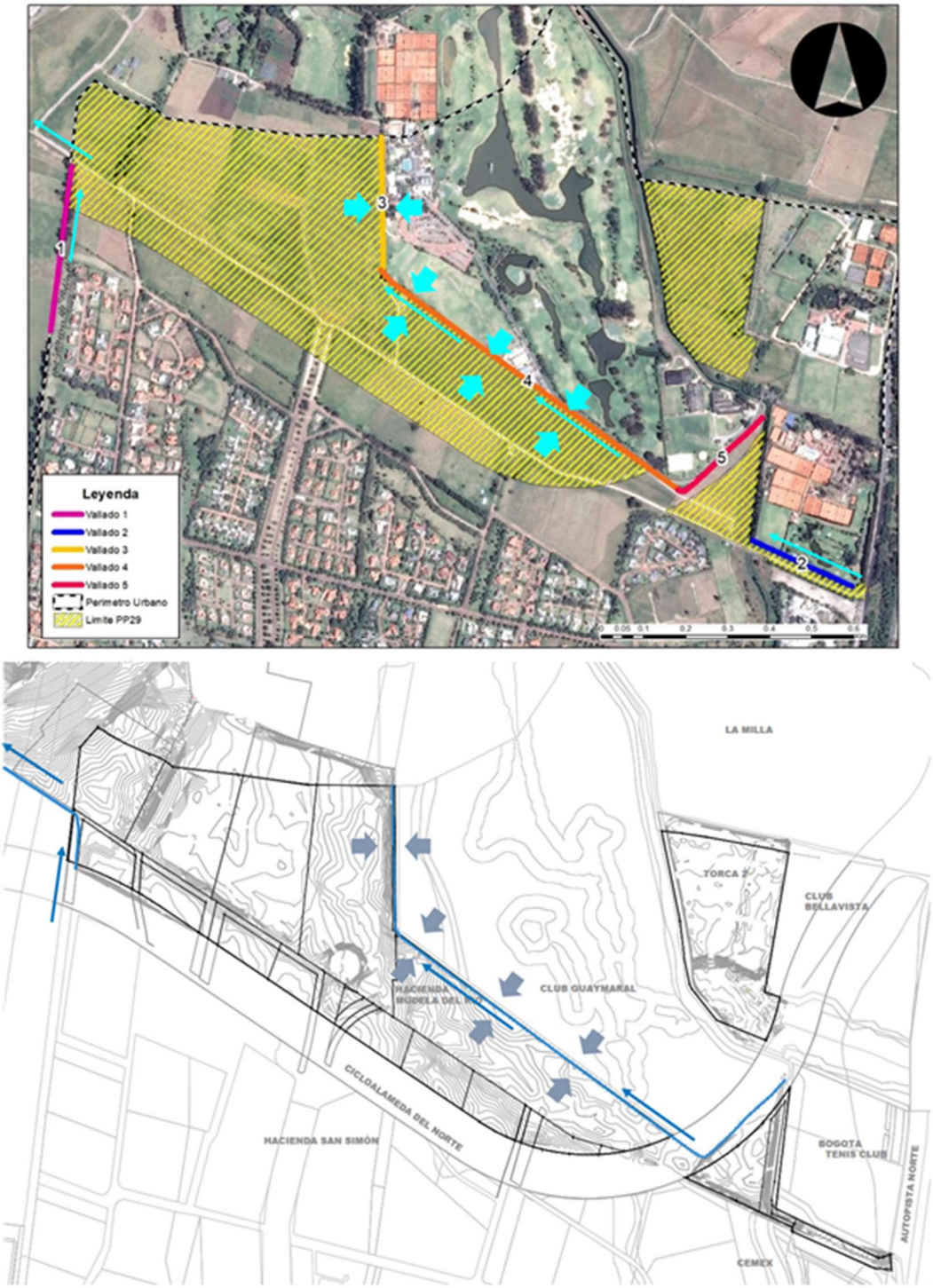


Figura 32. Flujo esperado del sistema de vallados presentes en el contexto del Plan Parcial.
Fuente: elaboración propia, adaptada del Plano No. 17 del Plan Zonal del Norte y de levantamientos de campo

Un elemento a considerar está relacionado con el vallado 1 o vallado occidental, existe una discrepancia entre los elementos trazados en cartografía del POZ Norte y el paso del cauce en terreno de este importante elemento que da manejo a las aguas que se conducen desde el sector conocido como “Urbanización San Simón”. Este vallado, no pasa bordeando el límite del Pan Parcial, por el contrario, cruza las áreas del parque lineal 1 (ver Figura 33).

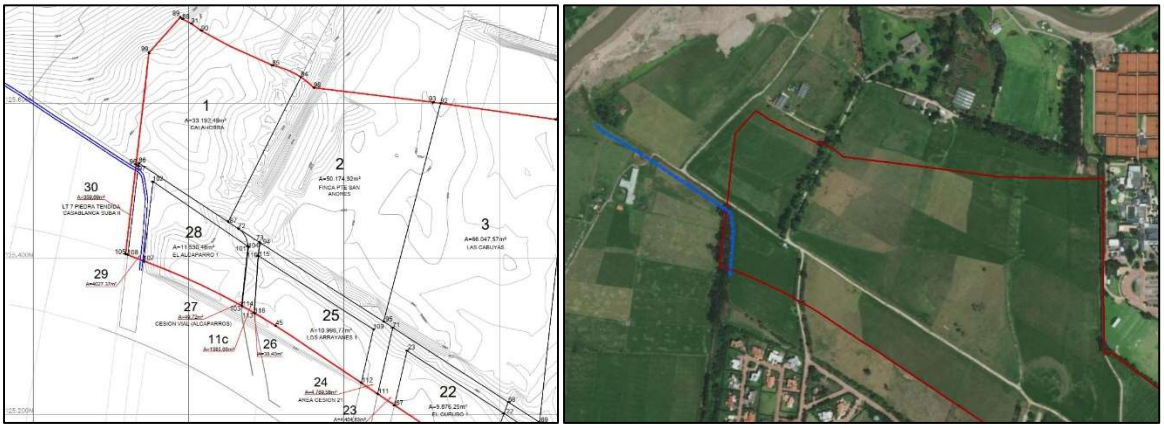


Figura 33. Situación territorial del vallado 1 o vallado occidental.
Fuente: elaboración propia

Se hace esta aclaración, ya que no es intensión del proyecto modificar el trazado del vallado en comento, por el contrario, se mantendrá en su condición existente y será integrado en el Parque Lineal 1 con su correspondiente franja de aislamiento, por lo que, este queda marcado en el plano urbanístico tal y como se puede ver en la Figura 34.

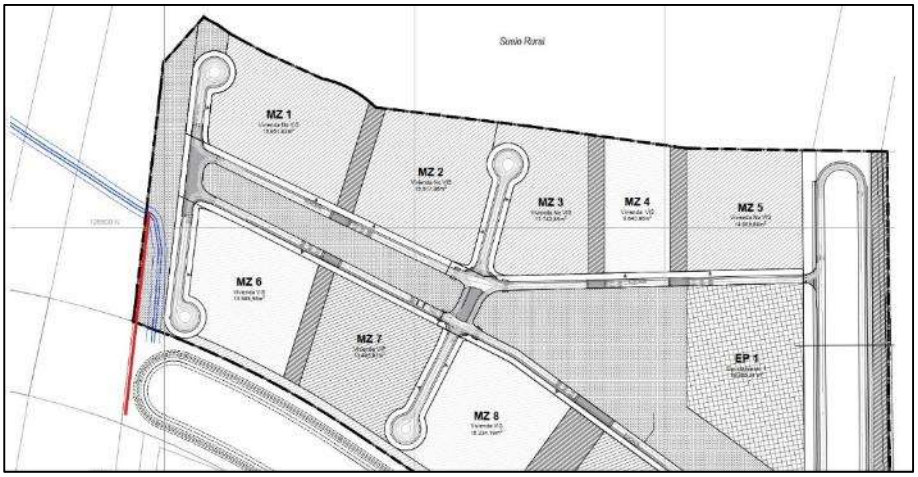


Figura 34. Valla 1 o vallado occidental en el plano urbanístico.
Fuente: elaboración propia

Ahora bien, respecto a los vallados y sus cruces con el sistema vial del proyecto, es importante contextualizar los escenarios respecto a las propuestas de conectividad vial existente. En el primer caso, se cuenta con la Alameda del Norte, la cual es una propuesta de solución vial estipulada en el Decreto 555 de 2021, para la que los diseños viales, el desarrollo y manejo de elementos ambientales está a cargo del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU, como entidad encargada del estructuración y desarrollo de proyectos de infraestructura vial y movilidad multimodal en la ciudad de Bogotá (Ver Figura 35)

Figura 35. Trazado alternativa vial Alameda Norte Plan Parcial No. 29.
Fuente: elaboración propia

Por otro lado, se expone la propuesta de una vía local provisional que conecta a los tres polígonos de Plan Parcial, la cual se encuentra ubicada dentro de la reserva vial de la Alameda del Norte, como se muestra en la Figura 36. Esta, propuesta se presenta debido a la posibilidad que la obra de la Alameda del Norte, no sea ejecutada por el Distrito antes del desarrollo del Plan Parcial en los polígonos de Torca y “El Triángulo”, por lo tanto, el Promotor será el responsable de su ejecución con el fin de habilitar funcionalmente las dos últimas etapas del Plan Parcial en estos polígonos.

Figura 36. Trazado alternativa vial provisional Plan Parcial No. 29.
Fuente: elaboración propia

Esta última solución vial, considerará el manejo de los diferentes cruces con elementos ambientales, como el Canal Guaymaral y la Quebrada Torca, de igual forma integrará y dará manejo al vallado 5, sin variar su trazado y garantizando la conectividad hídrica y ambiental de este elemento del territorio.

Por último, es de aclarar que ambas soluciones se ubican fuera del ámbito del plan parcial, y son escenarios que se tienen previstos de acuerdo con el avance del proyecto y las alternativas viales de la zona; sin embargo, para ambos casos, se tienen previstas las estrategias necesarias para garantizar el adecuado tratamiento e integración con los elementos ambientales.

3.4 Pasos de Fauna

El cruce de la malla vial local del plan parcial no tiene previsto influencia sobre los cuerpos de agua como quebradas o vallados, sin embargo, las alternativas viales de conectividad de los diferentes polígonos del plan parcial requerirán de la implementación de medidas que faciliten el tránsito de fauna por los corredores de conectividad ecológica, tal como está previsto en el Documento Técnico de Soporte del POZ Norte. Esta estrategia busca limitar la fragmentación del hábitat de fauna y el efecto barrero, impidiendo la movilidad de los organismos y limitando su potencial para su dispersión; y el efecto de borde.

En el marco del Plan Parcial Mudela del Rio, se realizarán las intervenciones necesarias para garantizar el sistema de recolección y conducción de las aguas lluvias, de conformidad con la configuración topográfica del terreno, que a su vez permitan mantener los vallados como corredores de conectividad ecológica. En ese sentido, el desarrollo de la infraestructura vial fuera del ámbito del plan parcial deberá considerar como mínimo las obras hidráulicas en los cruces con elementos ambientales como vallados, quebradas o canales; por lo tanto, incluirán pasos de fauna, que permitan el tránsito de individuos de las especies de fauna.

La Figura 37 presenta los puntos identificados en los que se tienen prevista la instalación de pasos de fauna dado el cruce de la malla vial local y general con elementos de la EEP. Los diseños de los pasos de fauna, se deben ceñir con lo definido en el Anexo 1 del Documento Técnico de Soporte del Decreto 088 del 2017.

Los pasos de fauna requeridos, se ubican fuera del ámbito del plan parcial y deben ser diseñados para cualquiera de las alternativas viales disponibles para la conectividad vial de los elementos del proyecto (Alameda Norte o Vía Provisional). En el proceso se deberán considerar los elementos que conecta y las especies de fauna que los utilizaran, estos están asociados a:

- Cuerpos de agua artificiales como vallados
- Canal Guaymaral
- Quebrada Torca
- En el contexto cercano, están los sistemas de Quebradas y el Humedal Torca Guaymaral

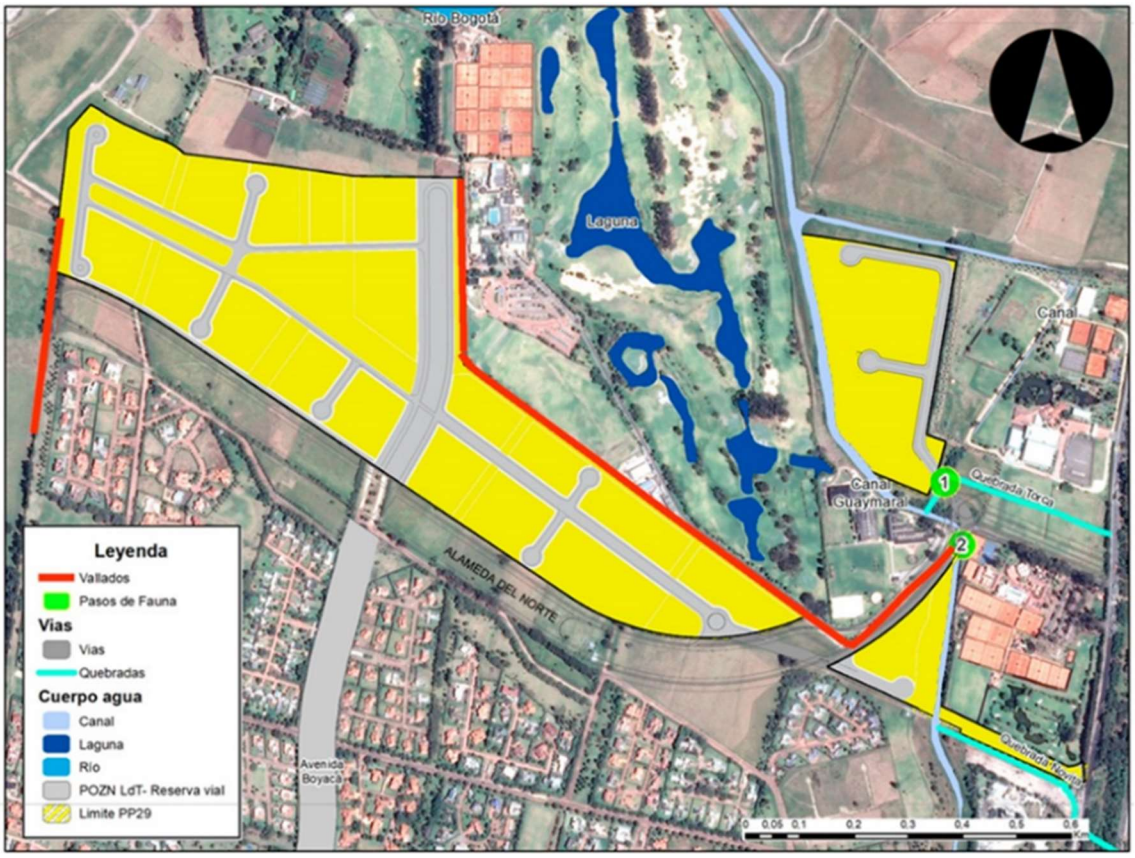


Figura 37. Puntos que requieren la instalación de pasos de fauna en el Pan Parcial Mudela del Rio
Fuente: elaboración propia

En ese sentido, respecto al manejo de vallado y conectividad con la Estructura Ecológica Principal se identifican los cruces de esta infraestructura, los vallados o cuerpos de agua presentes, por lo que se sugiere la implementación de pasos de fauna tipo alcantarillas o drenajes transversales, al eje principal de la Obra como los sugeridos en las Figuras de la 38 a la 41.

Estas obras, dependiendo de las condiciones, deben contar con muros verticales de aproximadamente 60 cm en los márgenes de la carretera, que apoyen en encauzarla fauna a los pasos implementados. Las entradas de los pasos de fauna no deben estar inundados, parar evitar el ahogamiento de fauna y deben ser lo suficientemente amplios para que se puedan adelantar las actividades de mantenimiento.

Por último, se debe buscar que la entrada a los pasos de fauna sea los más natural posible, incluyendo vegetación y piedras; también se deben considerar barreras o pantallas protectoras de vegetación o artificiales, que fuercen a las aves a elevar la altura de vuelo y evitar atropellamientos. Estas pantallas pueden ser vegetales, lo que podrá incluir setos de especies de crecimiento rápido y de follaje frondoso, o artificiales como vallas metálicas recubiertas con material que aporten opacidad que ayude a evitar los impactos de la fauna.

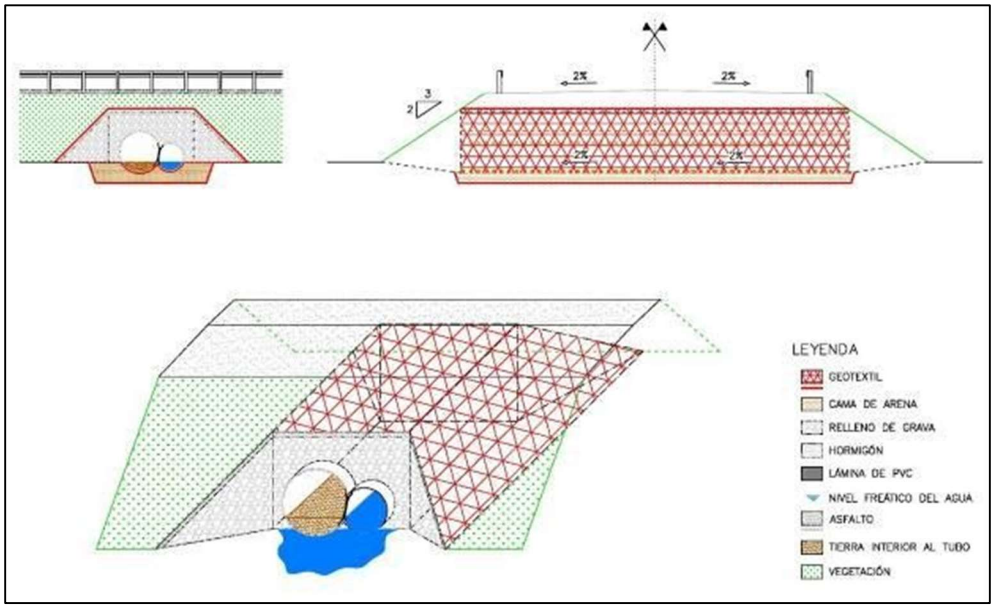


Figura 38. Ejemplo de planos para pasos de fauna en pequeños y medianos mamíferos, así como de anfibios y reptiles.
Fuente: DTS POZ NORTE.

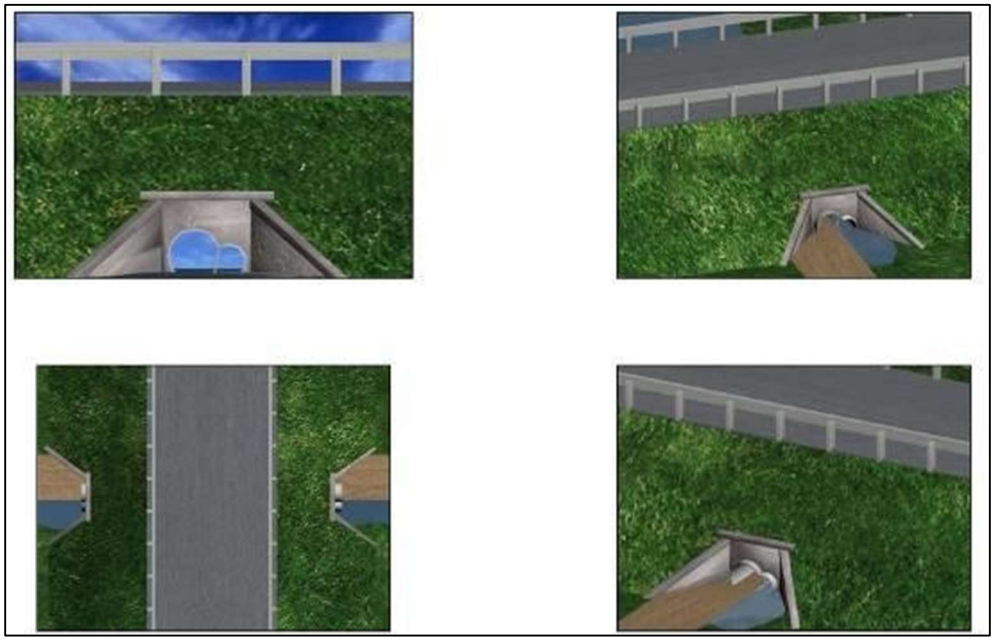


Figura 39. Vista renderizada de pasos de fauna para pequeños y medianos mamíferos, así como de anfibios y reptiles
Fuente: DTS POZ NORTE.

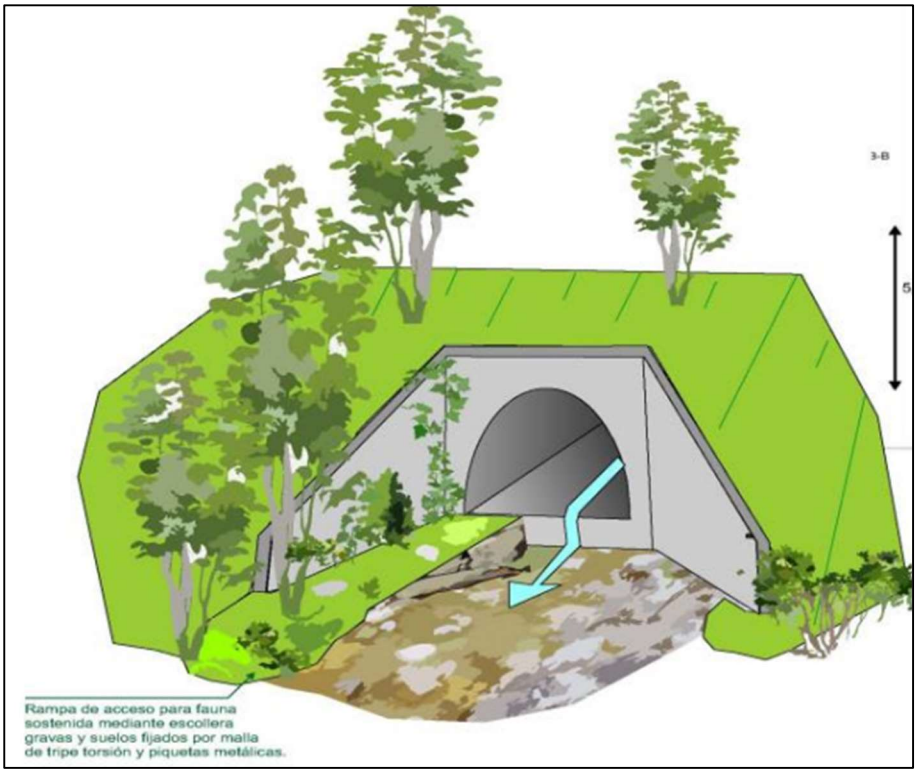


Figura 40. Ejemplo gráfico de pasos de fauna para pequeños y medianos mamíferos, así como de anfibios y reptiles
Fuente: DTS POZ NORTE.

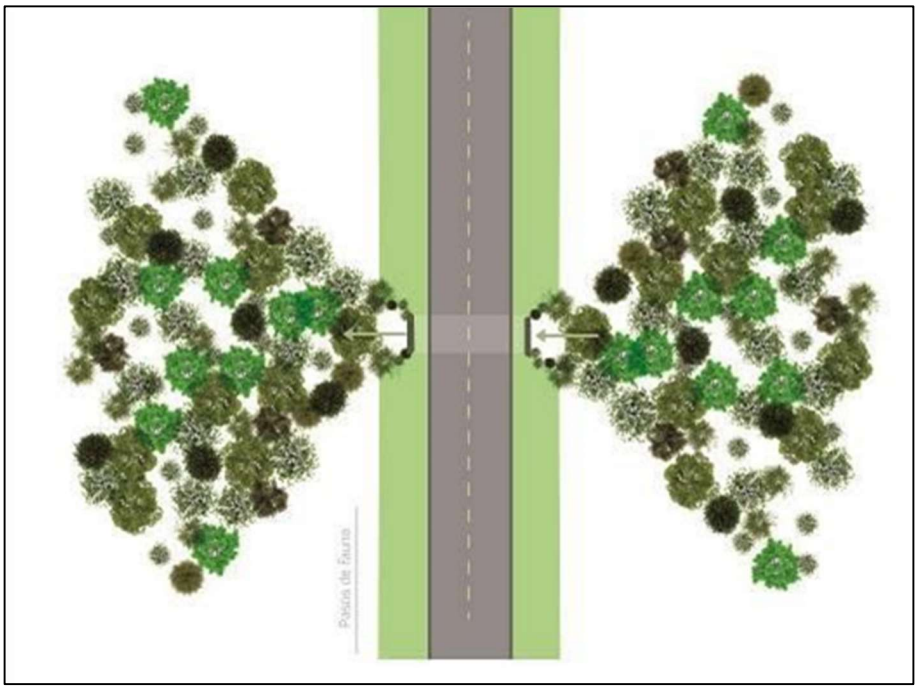


Figura 41. Ejemplo de vista en planta paso de fauna
Fuente: DTS POZ NORTE.

Como principio de conceptualización del diseño de los pasos de fauna, se sugieren los siguientes:

- Diseño Integral: Desarrollar diseños de pasos de fauna que se integren de manera armoniosa con la infraestructura vial y el entorno natural circundante. Estos diseños deben considerar las necesidades específicas de diferentes especies, como mamíferos, aves y anfibios.

- Medidas de Mitigación: Implementar medidas de mitigación durante la construcción de la infraestructura vial para reducir la perturbación en las áreas sensibles de la fauna. Esto puede incluir la restricción de horarios de trabajo en ciertas zonas o la creación de barreras temporales para evitar la intrusión de maquinaria pesada en áreas críticas.

- Monitoreo Continuo: Establecer un programa de monitoreo a largo plazo para evaluar la eficacia de los pasos de fauna y su impacto en la conservación de la fauna local. Los datos recopilados permitirán realizar ajustes y mejoras a lo largo del tiempo.

- Educación y Concientización: Fomentar la educación y la conciencia pública sobre la importancia de los pasos de fauna y la protección de la fauna local. Esto puede incluir campañas informativas dirigidas a la comunidad y a los usuarios de la vía.

- Revisión y Adaptación Continua: Evaluar regularmente el funcionamiento de los pasos de fauna y adaptar las estrategias según sea necesario en función de la evolución de la fauna y el entorno.

3.5 Amenazas y riesgos

3.5.1 Remoción en masa

Los procesos de remoción en masa abarcan el conjunto de procesos denudativos, relacionados con la deformación del terreno, y el desplazamiento y trasposición más o menos rápida y localizada de diferentes volúmenes de suelo, de mantos completos de meteorización, incluyendo material de suelo, detritos, bloques y masas rocosas, cuesta abajo por incidencia de las fuerzas de desplazamiento, (gravedad y movimientos sísmicos) a veces con participación mayor o menor del agua del suelo, y otros agentes.

El borde norte de la ciudad de Bogotá se encuentra en el altiplano de la sabana de Bogotá. La geomorfología del área presenta depósitos extensos de aspecto aterrazado y con morfología ondulada suavemente inclinada; esta unidad se encuentra disectada por el río Bogotá y sus afluentes (Helmens & Van der Hammen, 1995). La Formación Chía aflora en las riberas de los ríos Teusacá; y estos depósitos forman terrazas fluviales planas de suave pendiente, talladas por la acción de las corrientes fluviales actuales (Corredor & Terraza Melo, 2015).

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Bogotá D.C. (Decreto 190 de 2004), los polígonos del Plan Parcial Mudela del Río no presentan amenaza por remoción, tal como se puede observar en el plano de zonificación de la amenaza por procesos de remoción en masa para la ciudad de Bogotá (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2004). Así mismo, de acuerdo con el Decreto No. 088 de 2017 Plan de Ordenamiento Zonal del Norte “Ciudad Lagos de Torca”, el Plan Parcial Mudela del Río, no presentan amenaza por procesos de remoción en masa, conforme al plano No. 2 del mismo Decreto y que se muestra en la Figura 42.

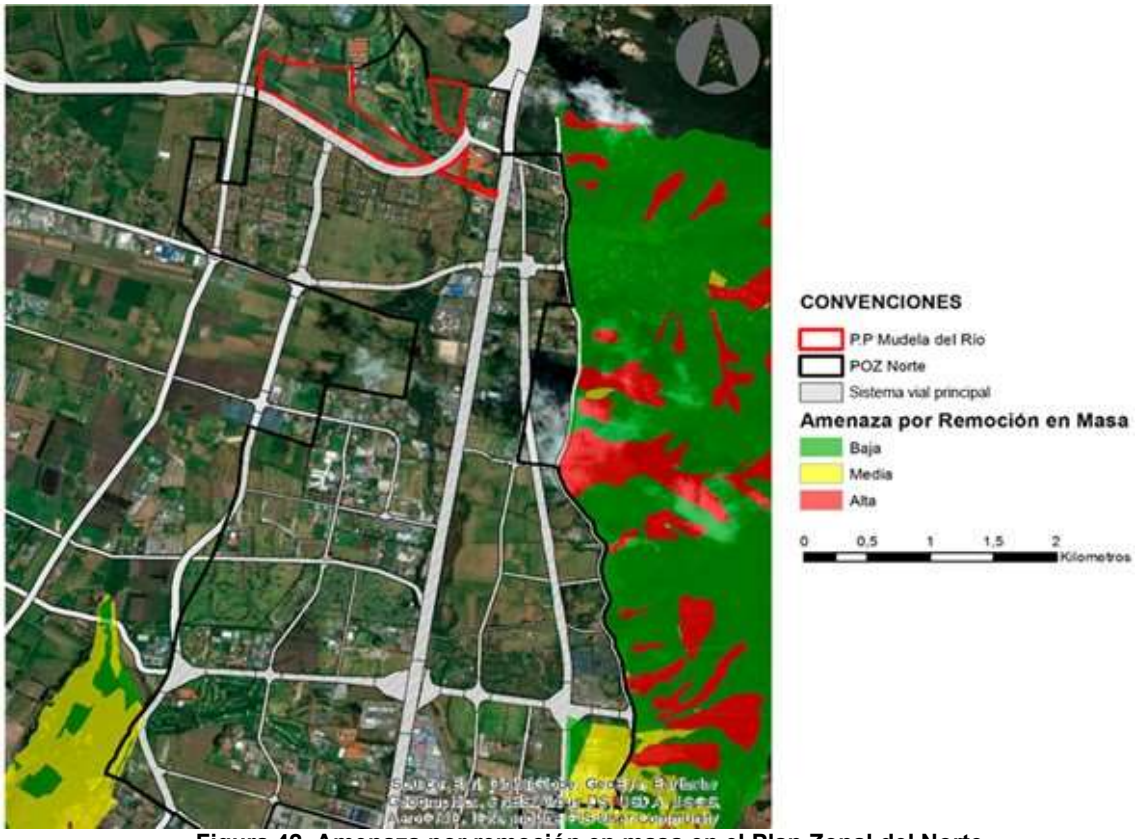


Figura 42. Amenaza por remoción en masa en el Plan Zonal del Norte

Fuente: Elaboración propia con base en la información geográfica de la SDP, correspondiente al decreto 088 de 2017.

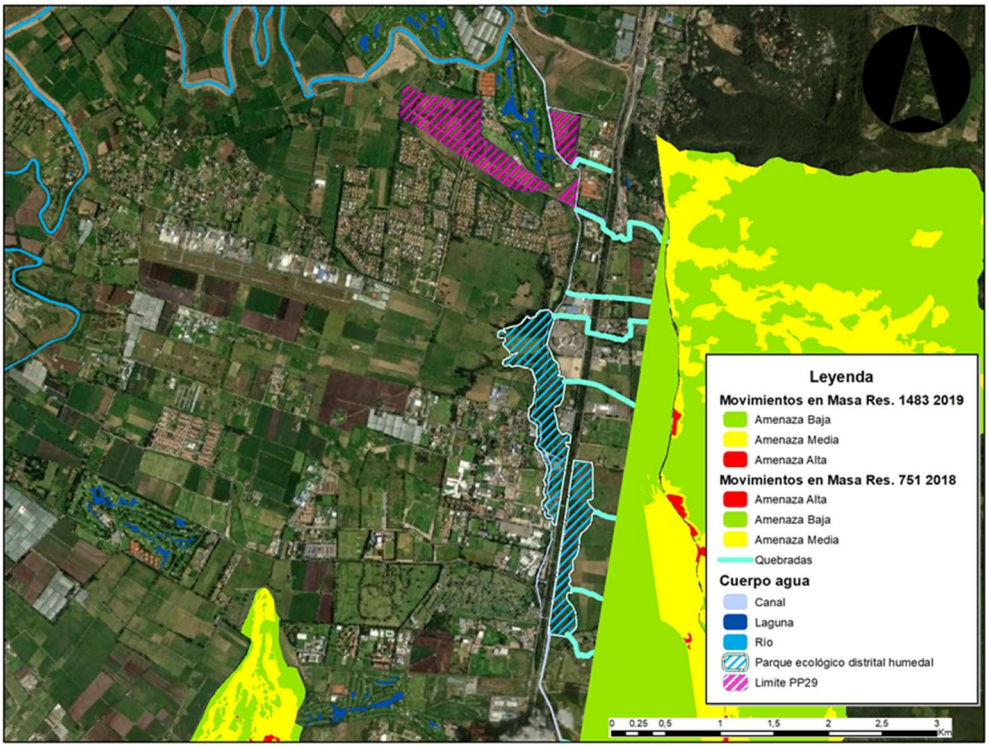


Figura 43. Amenaza por remoción en masa en el Plan Zonal del Norte

Fuente: Elaboración propia con base en la información geográfica de la SDP, correspondiente al decreto 088 de 2017.

De igual forma, se verificó la cartografía asociada a las resoluciones 751 de 2018 y 1483 de 2019, emitidas por la Secretaría Distrital de Planeación, por medio de las cuales se actualiza el mapa No.3 *"Amenaza por Remoción en Masa"* del Decreto Distrital 190 de 2004, que corresponde al Plan de Ordenamiento Territorial de la Ciudad de Bogotá. Una vez verificados respecto al límite del Plan Parcial, se logra evidenciar que el mismo no se encuentra en ninguna de las categorías de riesgo definidas, ver Figura 43.

3.5.2 Inundación

Los eventos de inundación son producidos por exceso de agua, invadiendo áreas que en condiciones normales están secas; de acuerdo con el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, los fenómenos de inundación cumplen con un importante rol en la regulación de los sistemas hídricos, por ello en la zona urbana de Bogotá se tienen identificadas cuatro principales cuencas de drenaje correspondientes a los ríos Salitre, Fucha, Tunjuelo que drenan principalmente en sentido oriente-occidente y Torca que fluye en sentido sur – norte, siendo esta ultima la cuenca donde se ubica el Plan Parcial 29 Múdela del Río. Todas estas cuencas entregan al Río Bogotá eje hídrico principal de la ciudad y la región.

Conforme al plano No. 3 del Decreto No. 088 de 2017, el Plan Parcial Mudela del Río presenta zonas con niveles de amenaza por inundación alta, media y baja (ver Figura 44).

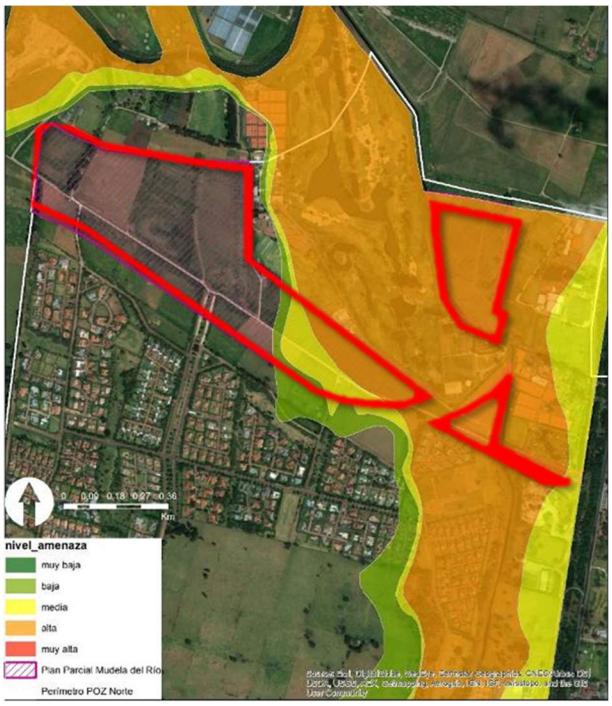


Figura 44. Amenaza por inundación.

Fuente: Elaboración propia con base en la información del Plano No. 3 de 21, Amenaza por inundación, del Plan de Ordenamiento Zonal del Norte, "Lagos de Torca", Secretaría Distrital de Planeación, Alcaldía Mayor de Bogotá D. C., 2017.

La condición de amenaza del Plan Zonal del Norte, que a su vez incorporó la mancha de inundación del Plan de Ordenamiento Territorial, fue revisada por el Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo y el Cambio Climático – IDIGER mediante Concepto No. CT-8191 del 2017, remitido mediante comunicación No. RO-95698 a la Dirección de Planes Parciales de la Secretaría Distrital de Planeación el 06 de septiembre de 2017 (ver Figura 45), que establece lo siguiente:

> "El IDIGER considera que para el Plan Parcial No. 29 la zonificación de amenaza es la mostrada en la figura 5, en la cual la amenaza por inundación se clasifica en alta, media y baja."

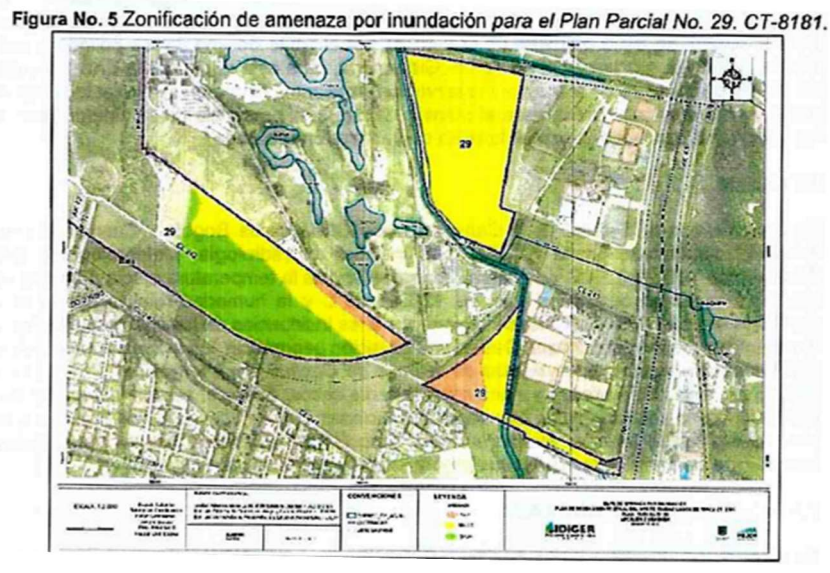


Figura 45. Amenaza por inundación de acuerdo con el CT-8181

Fuente: Fragmento del CT-9109 del IDIGER

El documento señala una serie de lineamientos para el desarrollo del Plan Parcial que incluyen, entre otros:

- Realizar un diseño de drenajes que garantice que no se presenten anegamientos en el polígono.
- Realizar mantenimiento de los cuerpos de agua que se encuentran en el polígono del Plan Parcial
- 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.
- Garantizar la evacuación de las aguas pluviales
- Almacenamiento, reutilización y/o tratamiento de aguas lluvias para su utilización en épocas de sequía. hacia el Canal Guaymaral por medio de un sistema integral que incluya redes de alcantarillado pluvial, sistemas urbanos de drenaje sostenible y vallados existentes.
- Diseñar los sistemas de drenaje proporcionales a las características de las áreas propuestas, para filtrar o retener el mayor tiempo posible las aguas lluvias.

Con topografía dada por el promotor de este Plan Parcial, el concepto técnico fue revisado nuevamente mediante el Concepto Técnico No. CT-8357 del 8 de mayo de 2018 del IDIGER, que constituye una adenda al CT-8181 de junio de 2017. Dicha comunicación modifica la zonificación de amenaza por inundación tal como se muestra en la Figura 46.

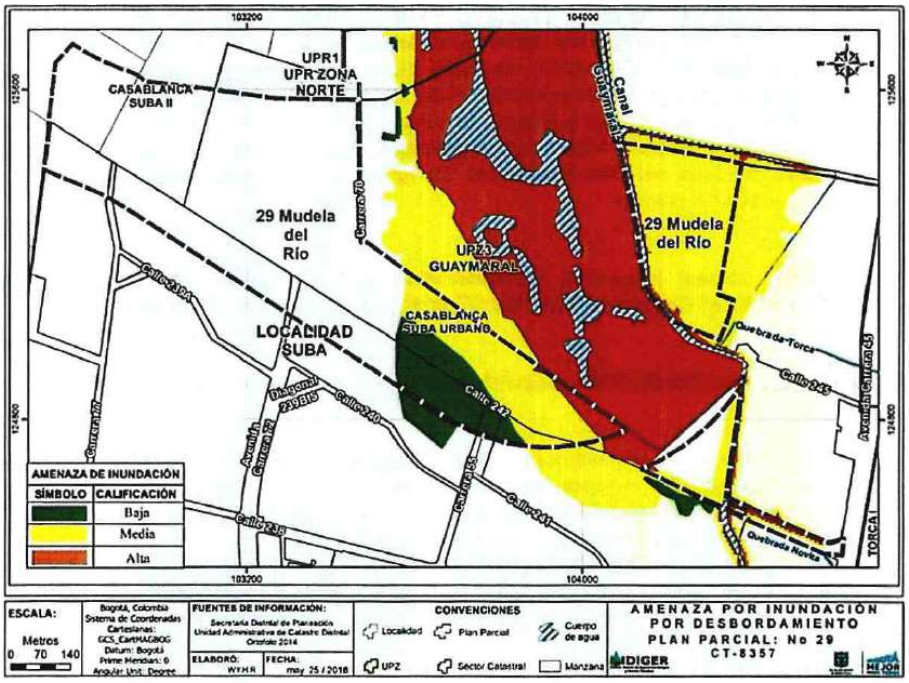


Figura 46. Zonificación de amenaza por inundación por desbordamiento para el Plan Parcial No. 29 CT-8357

Fuente: Recorte del CT-8357 del IDIGER

Como parte de dichas consideraciones, se adelantaron estudios hidrológicos e hidráulicos y de determinación del nivel de inundación con el fin de involucrar insumos de detalle con los que se delimite las zonas susceptibles a inundación en el área de influencia directa e indirecta del proyecto con mayor precisión. Como resultado de esto se obtuvo la clasificación del proyecto y sus alrededores en zonas de categoría de amenaza con el desarrollo de las obras y adecuaciones sobre los cuerpos de agua que tienen influencia en la zona, en función de las características hidrológicas e hidráulicas de la red de ríos, canales, quebradas y vallados presentes en el área

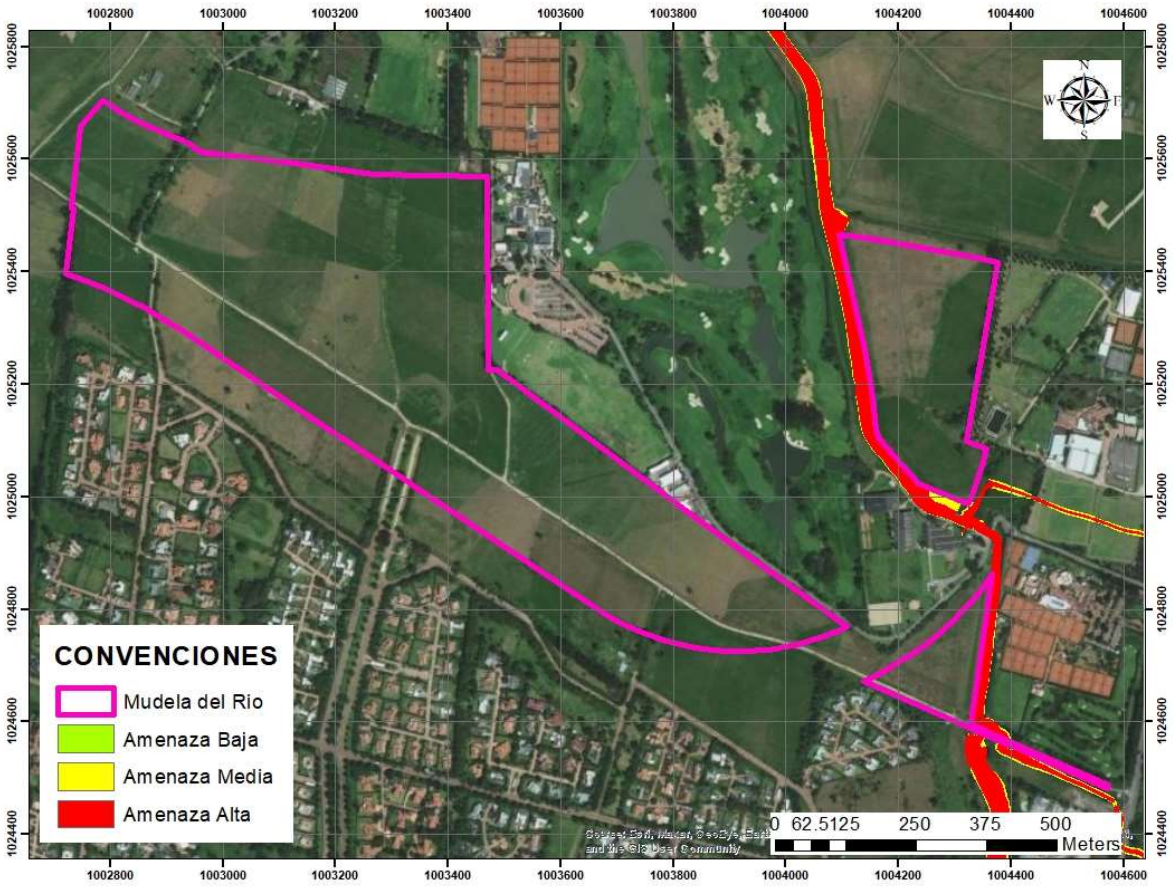


Figura 47. Mapa de Amenaza Producida por el canal Guaymaral para un T=100 años
Fuente: Estudios hidrológicos e hidráulicos y de determinación del nivel de inundación para la formulación y adopción del Plan Parcial No. 29

De acuerdo con la información recopilada y analizada, se estableció que el proyecto Plan Parcial No. 29 – Mudela del Río, no es propenso a inundaciones por el desborde del canal Guaymaral que es la corriente que se encuentra en influencia directa a los lotes donde se desarrollará el Plan Parcial No. 29. En la Figura 47 se presentan las zonas con distintos niveles de amenaza para el periodo de retorno analizado; las zonas fuera de los polígonos de zonificación no presentan amenaza por inundación.

Es de precisar que, el río Bogotá no presenta amenaza ni riesgo por inundación en los lotes donde se llevará a cabo el proyecto del Plan Parcial No. 29, debido a las obras de adecuación hidráulica proyectadas en el tramo del río cercano, donde el rio tiene la capacidad de albergar hasta una creciente de 500 años de periodo de retorno.

Con el fin de mitigar el riesgo de inundación a los predios del proyecto, se determinó que la cota urbanizable sea de al menos 1,00 m por encima del nivel 2547,56 msnm para el lote Mudela y 2546,90 msnm para el lote Torca, con el fin de superar los niveles alcanzados por la mancha de inundación presentada en la Figura 48.

Teniendo en cuenta que en el diseño urbanístico y de drenaje interno del Plan Parcial se establecieron obras de adecuación y las cotas urbanizables de ente 2550,25 msnm y 2552,70 msnm para el lote Mudela, de 2551,25 para el lote Torca y de 2550,10 para el polígono de “El triángulo”, se puede concluir que el proyecto a realizar en los predios en estudio contará con las condiciones adecuadas para mitigar la amenaza y riesgo por inundación a la cual se ve sometido en condiciones

actuales, mediante la aplicación de los rellenos necesarios para llegar a las cotas urbanizables mencionadas.

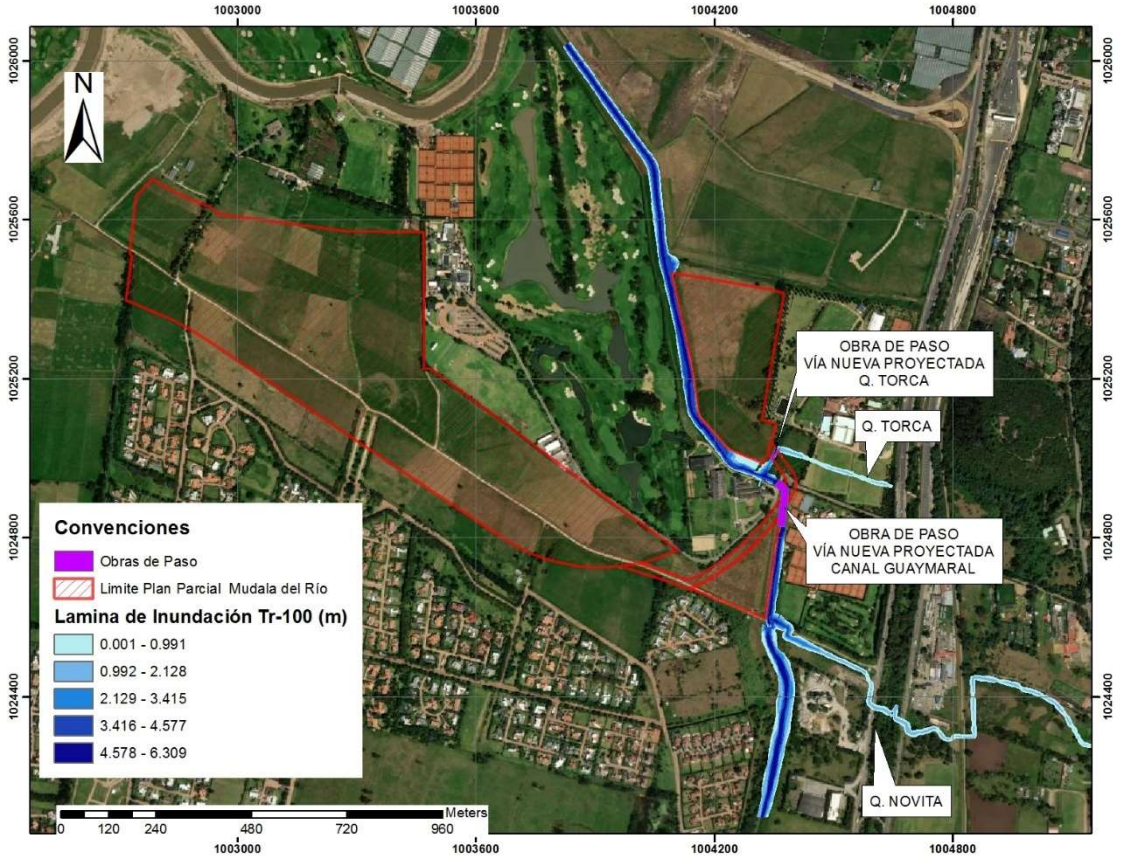


Figura 48. Mancha de Inundación Canal Guaymaral Zona de Afectación Especifica
Fuente: Estudios hidrológicos e hidráulicos y de determinación del nivel de inundación para la formulación y adopción del Plan Parcial No. 29

Por último, en el concepto CT-9109 de 2023 emitido por el IDIGER, que bajo las diferentes recomendaciones dadas en procesos de evaluación previo y tomando como referencia los informes y estudios desarrollados sobre los cuerpos de agua en influencia del plan parcial manifiesta que: *"(…) considera viable la adopción del plan parcial de desarrollo (…)"* y concluye entre otras cosas que:

"(…) El IDIGER realizó el análisis de las condiciones de amenaza por inundación (desbordamiento), en el área correspondiente al Plan Parcial "MUDELA DEL RIO", encontrando que en el escenario actual existen zonas de amenaza alta en 1.33%, en amenaza media 1.78% y en amenaza baja con un porcentaje de 13.4% con respecto a la totalidad del área del polígono de desarrollo del plan parcial. Las zonas de amenaza alta y media son reducidas en el escenario prospectivo en ese sentido desde el punto de vista de amenazas, se considera viable la adopción del plan parcial de desarrollo (…) "

3.5.3 Disposiciones Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas

La actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA para el Río Bogotá, fue adoptado a través de la Resolución 0957 de 2019, este instrumento de ordenamiento

ambiental que tiene una jerarquía superior y es de gran importancia para el ordenamiento territorial y ambiental de los municipios, en el cual dentro del diagnóstico se presenta una información clara de la situación de la cuenca hidrográfica del río Bogotá

En el artículo 3 de la resolución de adopción, se señala al POMCA como: *"El Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá se constituye en norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial, con relación a la zonificación ambiental, el componente programático y el componente de gestión del riesgo, de conformidad con el artículo 10 de la Ley 388 de 1997 y el artículo 2.2.3.1.5.3 del Decreto 1076 de 2015."*; de igual forma en el parágrafo primero del mismo artículo del acto administrativa se precisa que: *"Al momento de la revisión de los contenidos de corto, mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial o la revisión y/o ajuste de los POTs por parte del Distrito Capital y los municipios, deberán tener como* ***insumo las zonas identificadas como de amenaza y riesgo en el POMCA, las cuales podrán ser precisadas por los entes territoriales de conformidad con sus competencias y cumplimento de las escalas y condiciones técnicas*** *señaladas en el Titulo 2, Capitulo 1, Sección 3 del Decreto 1077 de 2015 0 la norma que lo modifique, adicione o sustituya sobre incorporación de la gestión del riesgo en los Planes de Ordenamiento Territorial."* (subrayado y negrilla fuera de texto)

Adicionalmente, tal y como lo menciona la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR en su radicado 1-2021-14379 del 18 de febrero de 2021, frente al particular: *"los usos específicos que podrían darse en el mencionado Plan Parcial, así como la evaluación de sus amenazas, son competencia de la entidad territorial; lo anterior, sin desconocer que hace parte integral del POMCA las áreas complementarias para la conservación declaradas por la ciudad de Bogotá en su Plan de Ordenamiento Territorial así como sus determinantes ambientes y las de la Corporación".*

Ahora bien, revisada la delimitación del Plan Parcial Mudela del Río respecto a la Zonificación Ambiental de la que habla el artículo 3 de la resolución 957 de 2019, y la cual se encuentra detallada en el Tomo III Prospectiva y Zonificación, que hace parte integral del acto administrativo y en el que condensa, se encuentra que el proyecto se ubica en suelos categorizados como Categoría de Conservación y Protección Ambiental y Categoría de Uso Múltiple, dentro de las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo de ambiental determinadas para el POMCA del Río Bogotá.

En la Figura 49, se muestra la distribución de dichas zonas; respecto a ello, a continuación, se detallan los descriptores de cada una de las categorías mencionadas.

"… 4.5.1. Categoría de Conservación y Protección Ambiental

Esta categoría incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal (Decreto 3600 de 2007, capítulo II, artículo 4).

(…) Por otro lado, y respecto a las actividades socio-económicas que se vienen desarrollando en las áreas descritas anteriormente de manera previa adopción de este instrumento y en aquellas que de acuerdo a la normatividad vigente requieran permisos, autorizaciones, concesiones o instrumento instrumentos de manejo y control ambiental otorgados por las Autoridades Ambientales; serán objeto de seguimiento y control ambiental por parte de la respectiva autoridad ambiental con el propósito de establecer medidas encaminadas a la restauración y recuperación de las áreas afectadas por el desarrollo de dichas actividades en los términos de la ley 99 de 1993, decreto 1076 de 2015 y la ley 1333 de 2009 así como la posibilidad de generar acciones de conformidad con los instrumentos económicos de gestión ambiental incluyendo pagos por servicios ambientales.

(…)

Dentro de dichas determinantes se encuentran las relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales, la prevención de amenazas y riesgos naturales*, zonificación y contenido programático y las relacionadas con las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas de competencia de las Corporaciones Autónomas Regional o de Desarrollo Sostenible.*

***Sobre las zonas delimitadas en protección como áreas amenaza alta por movimientos en masa, inundaciones y avenidas torrenciales; los municipios deberán realizar la incorporación de la gestión del riesgo dentro de su ordenamiento territorial**, de conformidad a las disposiciones establecidas en el Decreto 1807 de 2014 o la norma que lo modifique o sustituya…"* (subrayado y negrilla fuera de texto)

(…)

"…4.5.2. Categoría de Uso Múltiple

Es aquella donde se realizará la producción sostenible; las zonas y subzonas de manejo no sólo son producto de la identificación de la capacidad de uso de la tierra, sino que responden al resultado de la aplicación de los indicadores planteados en los subcomponentes físico, biótico, socioeconómico y las leyes, decretos y normativa vigente establecida en el país.

***Respecto a los usos permitidos en las áreas que se encuentran dentro de la categoría de uso múltiple y sus subcategorias, es el municipio quien definirá la clasificación del suelo y sus usos**; dentro de los cuales se encuentran la explotación de recursos naturales y actividades análogas en cumplimiento a la normatividad actual vigente (verbigracia, minería, transformación de productos derivados, etc), según lo establecido en el Decreto 3600 de 2007 compilado en el Decreto 1076 de 2015 reglamentario de la Ley 388 de 1997 …"*

Figura 49. Mapa de las categorías de Ordenación del POMCA del Río Bogotá, respecto al límite del Plan Parcial 29 – Mudela del Río
Fuente: Resolución 957 de 2019, Documentación POMCA Río Bogotá Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

Considerando los diferentes argumentos presentados, y revisadas las categorías, se identifica que los suelos en categoría de *Conservación y Protección Ambiental*, corresponden a la Zona de Uso y Manejo *Áreas de Protección* y la sucesiva Subzona de Uso y Manejo *Áreas de Amenazas Naturales*, correspondiente a fenómenos de inundación, tal y como se puede observar en la Figura 50.

Ahora bien, considerando que la información consignada en la cartografía del POMCA, responde a la recopilación de información temática con estala mínima a 1.25000, la cual permite contar con un contexto regional e indicativo y de acuerdo con el propósito, alcance y criterios de un POMCA, se

considera entonces lo enunciado en el subtítulo 3.5.2 del presente documento, en cuanto a que en el marco del proyecto se adelantaron estudios hidrológicos e hidráulicos para la determinación del nivel de inundación con base en insumos de detalle, lo cual apoya el proceso de delimitación de las zonas susceptibles a inundación en el área de influencia directa e indirecta del proyecto con mayor precisión; esto permite entonces invocar lo dispuesto en el parágrafo primero del artículo 3 de la Resolución 957 de 2019, al contar la ciudad y el proyecto con insumos de escala detallada para evaluar este fenómeno.

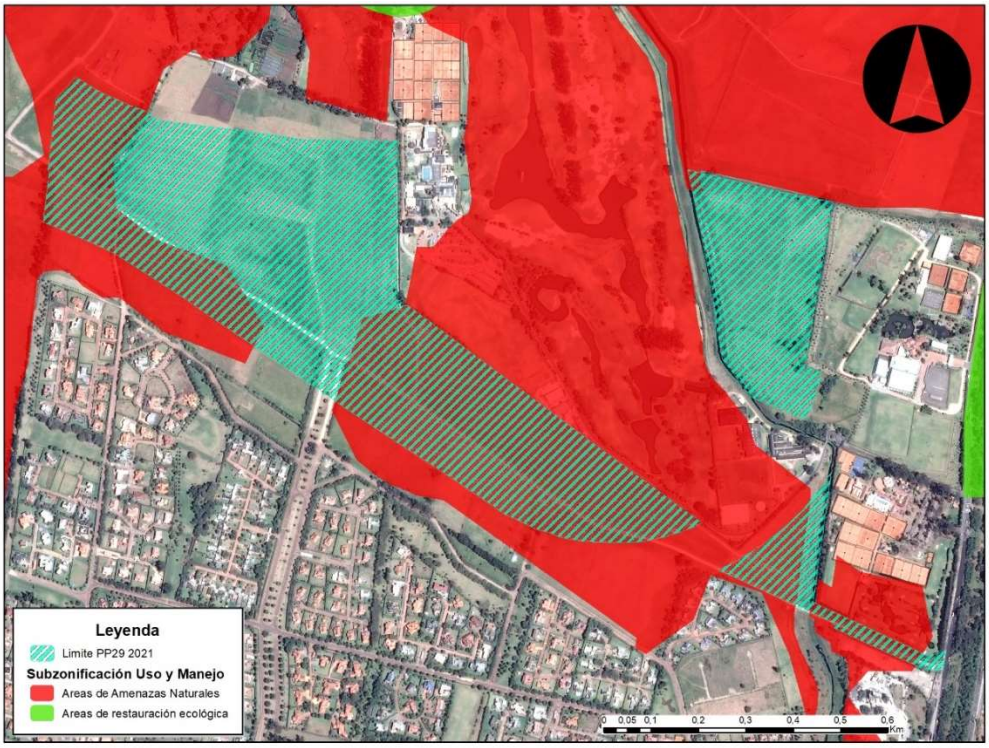


Figura 50. Mapa de las subzonas de uso y manejo de la categoría de Conservación y Protección Ambiental del POMCA del Río Bogotá, respecto al límite del Plan Parcial 29 – Mudela del Río
Fuente: Resolución 957 de 2019, Documentación POMCA Río Bogotá Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR.

3.6 Lineamientos para la articulación del diseño con la Estructura Ecológica Principal

De acuerdo con el artículo 20 del Decreto Distrital 088 de 2017 y la estrategia de este Plan Parcial, los lineamientos para la articulación del desarrollo urbano con la estructura ecológica principal son los que se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. Lineamientos para la articulación del urbanismo con la EEP

Lineamiento	Contenido
Centralidad	Con este lineamiento se busca que las acciones adelantadas en el Plan Parcial giren en torno a la recuperación de la dinámica ecológica de los sistemas naturales aun presentes en el área a desarrollar y de este modo, se garantice la armonización de los usos del suelo, con las dinámicas ecológicas desde una perspectiva funcional. El sistema de espacio público está compuesto por alamedas, parques y/o zonas verdes, Corredores Ecológicos de Ronda de la Quebrada Torca, la Quebrada Novita y Canal Guaymaral; por tanto, los elementos a instalar adquirirán una connotación de soporte y amortiguación para dinámicas ecológicas que así lo requieran.
Visibilidad	Este lineamiento propone aprovechar el servicio ecosistémico del paisaje, como un elemento de apropiación de la EPP por parte de los futuros habitantes del proyecto, por lo que se plantea que cada desarrollo urbanístico cuente como máximo con un 10% de sus fachadas cerradas con frente a la Estructura Ecológica Principal
Accesibilidad	El lineamiento busca integrar los sistemas de transporte, como una estrategia para favorecer la circulación de los habitantes en recorridos que permitan el descubrimiento de los elementos de la EPP. De este modo el diseño de movilidad debe garantizar la accesibilidad del urbanismo a la EEP, por lo que la circulación peatonal y de bicicleta se plantean como opciones prioritarias de movilidad para el proyecto.
Identidad	El lineamiento busca garantizar el reconocimiento por parte de los habitantes de los elementos de la EPP, brindando elementos contextuales para que la ciudadanía reconozca no sólo la importancia sino la presencia de la EPP en su cotidianidad. Así, la Quebrada Novita, su ronda hidráulica, su ZMPA y las ZCEC serán consideradas parte estructural del Espacio Público en el Plan Parcial Mudela del Río; a su vez, su manejo paisajístico, mobiliario, servicios y entorno urbano deberán contribuir a identificar su jerarquía frente a otros elementos del espacio público, reconociéndolos como espacios naturales a los que el proyecto y sus habitantes se integran, mientras contribuyen a su recuperación.
Amortiguación	Para evitar la presión sobre la EPP el proyecto debe contemplar la transición entre los usos de conservación y otros más intensivos, no sólo en cuanto a la distribución de áreas, sino en la alteración de aspectos ambientales que puedan influenciar indirectamente las dinámicas que se fortalecerán con las acciones de conservación emprendidas. Por todo esto debe procurarse que los desarrollos urbanísticos del Plan Parcial no tengan usos de alto impacto adyacentes a la EEP; se deberán prever medidas para mitigar el ruido, la contaminación lumínica, los vertimientos de aguas residuales no tratadas y residuos sólidos a las áreas de la estructura ecológica principal y del SUDS.
Control del Ruido	Se reconoce el ruido como un factor que adicional a los potenciales efectos adversos sobre la salud humana, puede generar alteraciones a las dinámicas propias de la EEP. Por lo anterior fuentes puntuales de ruido como la maquinaria en la etapa de construcción, los cuartos de máquinas, bombas, cuartos eléctricos, entre otros, deberán cumplir con la normativa de ruido vigente señalada en el artículo 101 “Lineamientos sobre el manejo de ruido” del Decreto Distrital 088 de 2017
Iluminación exterior	Con el fin de evitar la perturbación a los ciclos diarios y reproductivos de las aves se deberán implementar medidas respecto a las luminarias exteriores que eviten la dispersión de la luz y la direccionen hacia el suelo. En ningún caso el haz de luz de las luminarias se proyectará sobre los cuerpos de agua ni sus zonas de protección.

Lineamiento	Contenido
Complementariedad del paisajismo	El manejo de la cobertura vegetal en el paisajismo de las actuaciones urbanísticas colindantes con las áreas de la estructura ecológica principal y el SUDS deberán integrarse a aspectos funcionales de la EEP, por lo que deberán incorporar especies de flora nativa como estrategia para incrementar la oferta de refugio, corredores de paso y alimento natural para la fauna nativa, al mismo tiempo que fortalecen la viabilidad poblacional de las especies de flora naturalmente adecuadas para el área del proyecto.

Fuente: elaboración propia con base en Decreto Distrital 088 de 2017

3.6.1 Lineamientos de construcción sostenible

Se recomienda tener en cuenta los siguientes lineamientos de Ecourbanismo y Construcción Sostenible:

- Para el uso eficiente de agua potable, se sugiere que las edificaciones nuevas utilicen equipos, sistemas y/o implementos de bajo consumo de agua y para la utilización de aguas lluvias.
- Para la gestión eficiente de residuos, los multifamiliares y equipamientos deberán contar con áreas comunes propias para la separación en la fuente, con estándares de calidad ambiental y sanitaria.
- Incrementar las coberturas vegetales urbanas ubicadas tanto en el espacio público como en el espacio privado (zonas verdes, techos verdes, cultivos urbanos, arborización urbana, jardines ecológicos, jardines verticales, entre
- otros), en el área de influencia del Plan Parcial.
- Plantar árboles en el área de influencia del Plan Parcial.
- Establecer la adecuación de infraestructura ciclo inclusiva (incluye espacios para movilidad en bicicleta como lo son: bici carril, parqueaderos para bicicletas y señalización); dentro del área de influencia del Plan Parcial.
- Garantizar una adecuación y separación de redes en el 100% de las obras de infraestructura con renovación de acueducto y alcantarillado, exigiendo la factibilidad técnica de la EAB.
- Implementar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenibles en la infraestructura, como elementos complementarios a los SUDS diseñados en el Plan Parcial, que aporten a la retención y manejo de aguas pluviales.

En nuestro compromiso por crear un desarrollo urbano que sea amigable con el entorno y beneficioso para sus habitantes, es fundamental destacar la importancia de la ecociudadanía y la construcción sostenible. En este sentido, se resalta la consideración de valiosos recursos disponibles por la administración distrital que promueven las prácticas sostenibles.

Entre las consideradas está el programa de reconocimiento llamado "Bogotá Construcción Sostenible". Este programa, adoptado por la Secretaría Distrital de Ambiente a través de la Resolución 3654 de 2017, tiene como objetivo promover y destacar proyectos que incorporen estrategias de Ecourbanismo y Construcción Sostenible en su desarrollo.

Además, se considera también el Decreto Distrital 613 de 2015, que establece un esquema de incentivos para construcciones nuevas que adopten medidas de ecourbanismo y construcción sostenible, especialmente aplicables a viviendas de interés social (VIS) e interés prioritario (VIP). Este decreto ofrece un marco legal que respalda nuestras metas de desarrollo urbano sostenible.

3.7 Distribución de áreas en el diseño urbanístico

Si bien el área bruta que abarca los predios en los que se emplazará el Plan Parcial 29 cuenta con una extensión de 588.531,65 m2, dada la presencia de área asociada al Canal Guaymaral, la extensión de suelo bruto objeto de reparto se reduce a 574.761,63 m2, en los que se hace necesario tipificar la responsabilidad del proyecto en cuanto al manejo ambiental.

Si bien existen áreas que serán urbanizadas como parte del Plan Parcial, existen otras que conformarán las cargas generales cuyo manejo debe ser cedido al Fideicomiso Lagos de Torca. Las extensiones y los porcentajes de área respecto al área objeto de reparto que deberán ser acatados por el diseño urbanístico conforme a los limitantes definidos dada la EEP, se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10. Tipificación de la responsabilidad ambiental en el área del proyecto

Tipo de Responsabilidad	Grupo de Uso de Suelo		Extensión (m^2)	% Área	Consideraciones
Fuera del manejo ambiental del Plan Parcial	Área con cargas generales	Malla vial Arterial e intermedia	199,38	0,03	Dentro de la planeación del POZ Norte se han contemplado áreas para la ampliación de la malla vial arterial e intermedia; y de conservación de la Estructura Ecológica Principal. Estas áreas han sido previstas para ser administradas por el Fideicomiso Lagos de Torca, por lo que si bien, el proyecto debe velar por que se mantengan los usos y las áreas definidas por la normatividad pertinente, la responsabilidad sobre la intervención y preservación de estos espacios debe ser cedida por el proyecto, y a nivel interno debe garantizar que los usos en las áreas colindantes sean compatibles con los que se han preestablecido para dichas áreas.
		Predio EAAB y áreas de red matriz	13.186,92	2.24	
		Estructura Ecológica Principal	33.238,98	5,65	
Bajo responsabilidad del Plan Parcial	Área Urbanizable		541.906,07	92,08	Corresponde al área en la que se emplazarán estructuras como malla vial local, parques, equipamientos, zonas verdes adicionales y unidades de vivienda, y que estarán bajo la responsabilidad del Plan Parcial. Los usos si bien dependen del diseño urbanístico, debe seguir los lineamientos de la normatividad definida para el POZ Norte.

* El porcentaje de área presentado se midió respecto al área bruta del proyecto. Los otros porcentajes de área están definidos respecto al área objeto de reparto.
Fuente: Elaboración Propia

3.8 Etapas del proyecto

Las distintas etapas del proyecto se relacionan en la Tabla 11. En esta se describen las principales actividades y se mencionan algunos aspectos ambientales que deben ser tenidos en cuenta para la minimización de los impactos que pueda generar el proyecto y la formulación de las medidas de manejo que deberán ser consideradas a lo largo de su desarrollo.

Tabla 11. Descripción y consideraciones sobre aspectos ambientales durante la vida útil del proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN Y CONSIDERACIONES
Preliminar	Estudios y diseño detallados	Elaboración de estudios y diseños de ingeniería de detalle para la materialización del diseño urbanístico propuesto. Durante esta etapa se deberán definir los aspectos clave para la solicitud de Licencia Urbanística y otros permisos de índole ambiental con base en las potenciales situaciones objeto de regulación, que puedan materializarse dados los diseños finales, de conformidad con lo identificado en este documento.
	Levantamiento topográfico	Levantamiento en campo de la geometría del terreno en el que habrá de ser emplazado el proyecto. Durante esta actividad se espera un incremento en la población flotante del área de influencia y consecuentemente un incremento moderado en el tráfico vehicular de la zona.
	Adopción del Plan Parcial	Una vez concertados los aspectos ambientales del proyecto y culminados los estudios de detalle, se procederá a la adopción del Plan Parcial, con lo que se definirán de forma definitiva los cambios proyectados en el terreno. A su vez, con esta acción administrativa se espera el aumento de expectativa por el futuro emplazamiento en el sitio, y se dará vía libre para el inicio de obras en los predios.
	Trámite de licencia de construcción	Una vez se cuente con el respectivo acto administrativo mediante el que se declara concertado el Plan Parcial, se podrá proceder a solicitar los permisos ambientales pertinentes al proyecto, los cuales son requisito para la obtención de la licencia de construcción. Dentro de esta misa etapa, deberán elaborarse los estudios de ingeniería de detalle y definir las medidas de manejo específicas para la etapa de construcción de conformidad con los diseños detallados de las edificaciones a emplazar en el área del proyecto.
Construcción	Construcción y/o adecuación de vías de acceso	Desarrollo de obras para habilitación de la red vial al interior del proyecto. Se deben implementar medidas para el control del material particulado durante las labores de construcción y medidas de protección a los elementos ambientales sensibles que puedan ser intervenidos con forme avancen las actividades
	Preparación del terreno (desmonte – descapote)	Remoción de pastos y otra cobertura vegetal no fustal en áreas requeridas para el desarrollo del proyecto urbanístico. Puede generar material vegetal que debe ser acopiado de forma temporal o bien dispuesto fuera del proyecto. Así mismo incluye las actividades de rellenado del terreno para el aumento del nivel conforme a los diseños detallados del proyecto.
	Instalación y operación de campamentos	Implica el incremento de la población típicamente presente en el área a intervenir y dará lugar a la consolidación del primer punto de concentración de población, aunque esta será principalmente flotante. Requiere de la contemplación de aspectos como la distribución de áreas para ejecución de labores específicas, el acceso a vías de comunicación y la provisión de servicios sanitarios básicos.
	Operación de maquinaria y equipos	Ubicación en el sitio y operación de los equipos, incluyendo tareas de adecuación y seguimiento a las áreas para su estacionamiento temporal y mantenimiento. Se debe verificar la compatibilidad y susceptibilidad de los espacios a emplear para las actividades relacionadas con ellos, en función de los usos temporales que van a presentarse durante la permanencia de la maquinaria en el proyecto.
	Obra civil	Emplazamiento de las estructuras que materializan el diseño urbanístico del Plan Parcial. Durante esta actividad puede generarse un incremento en el consumo de recursos, un aumento en la cantidad de población flotante al interior del proyecto y el cambio de la configuración paisajística de la zona. Estas situaciones pueden generar cambios en las dinámicas del área por lo que deben plantearse medidas de manejo que involucren a la nueva población y optimicen los recursos necesarios para la ejecución de sus actividades
	Aprovechamiento forestal	Tala de individuos localizados en áreas requeridas para el emplazamiento de las diferentes obras del proyecto urbanístico. Para esta actividad en específico, debe solicitarse un permiso de aprovechamiento forestal, amparado en el respectivo levantamiento de un levantamiento forestal detallado que incluya el reconocimiento de especies en el proyecto, con base en el cuál se desarrolle un plan de aprovechamiento forestal que incluya las medidas de manejo durante la operación y las medidas de compensación de conformidad con la normatividad vigente.
	Almacenamiento, transporte y disposición final de escombros	Movimientos del material residual de las actividades de construcción, para ser almacenado en el sitio durante el desarrollo de obras o para ser remitido a disposición final. Implica el ingreso de este al área, su almacenamiento temporal y el trasiego interno, por lo que pueden presentarse liberaciones no controladas del mismo, que deben estar previamente identificadas para generar las medidas de manejo pertinentes.

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN Y CONSIDERACIONES
	Conexiones con servicios públicos	Emplazamiento de tuberías y estructuras asociadas a la conexión del proyecto con la red zonal que abastecerá de servicios públicos. La actividad puede generar residuos sólidos ordinarios o de construcción que deben ser contemplados dentro del plan de manejo.
Operación	Uso residencial	Implicará el aumento definitivo de la población fija para el área de influencia con el consecuente aumento en aspectos ambientales como el ruido , el uso de vías y vehículos motorizados, la generación de residuos.
	Uso comercial	Se dará de forma paralela al uso doméstico, debido a la demanda de servicios por parte de los nuevos habitantes. Adicional a los impactos propios del incremento de población, particularmente las zonas con uso comercial, pueden generar atracción/concentraciones de población flotante que afecte la movilidad de la zona, a su vez que un aumento en la generación de residuos ordinarios e incluso especiales.

Para cada una de las etapas del proyecto aquí presentadas se dará estricto cumplimiento a

3.9 Demanda de recursos

En la Tabla 12**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se identifican los recursos que serán necesarios en cada una de las actividades que componen las etapas del proyecto urbanístico. Para el caso del presente estudio ambiental, se entiende que la demanda de los recursos enunciados podrá ser cuantificada conforme se consoliden elementos como los diseños finales de ingeniería de detalle con los que se materializarán las obras.

No obstante, la identificación de la demanda de recursos se hace con el objeto de establecer las etapas del proyecto que requerirán contemplar lineamientos normativos para temas específicos, y materializarlos a través de la formulación de medidas de manejo que pueden incluir la formulación de planes específicos de gestión y/o la solicitud de permisos a las autoridades competentes.

Tabla 12. Identificación de recursos que habrán de ser demandados durante la vida útil del proyecto

Tipo de Recurso	Agua			Energía		Materiales de construcción						Suelo	Disposición de residuos		Material vegetal	
Recurso	Agua para Abastecimiento	Ocupaciones de cauce	Generación de vertimientos	Combustibles fósiles	Energía eléctrica	Materiales de cantera	Concreto	Asfalto	Acero de refuerzo y alambre	Tubería y accesorios de PVC	Materiales de obra negra	Área para materialización de Diseño Urbanístico	Área para disposición de residuos de construcción	Área para disposición de residuos sólidos ordinarios	Individuos forestales	Individuos no forestales
Estudios y diseño detallados					X											
Levantamiento topográfico					X											
Adopción del Plan Parcial																
Trámite de licencia de construcción																
Construcción y/o adecuación de vías de acceso	X	X		X		X	X	X	X	X	X		X			
Preparación del terreno (desmonte – descapote)				X		X						X	X			X
Instalación y operación de campamentos	X		X	X	X					X	X	X	X	X		
Operación de maquinaria y equipos			X	X								X				
Obra civil	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X		X
Aprovechamiento forestal				X								X			X	X
Almacenamiento, transporte y disposición final de escombros				X		X						X	X			
Conexiones con servicios públicos	X			X		X	X		X	X	X	X				
Uso residencial	X		X	X	X									X		
Uso comercial	X		X	X	X									X		

4. Evaluación del Impacto Ambiental

Para el desarrollo del estudio, es indispensable definir y delimitar el área de influencia directa e indirecta del Plan Parcial Mudela del Rio. El concepto de área de influencia está relacionado con el espacio físico donde los impactos ambientales, producto de la actividad urbanística, pueden ser percibidos de manera directa e indirecta.

El área de influencia, además de delimitar geográficamente la zona de estudio, también determina el marco de referencia donde se identifican las características ambientales previas a la ejecución de las intervenciones u obras a implantar. Por tanto, para el desarrollo de esta evaluación fue considerada el área de influencia directa e indirecta del Plan Parcial.

4.1 Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental

El estudio de los impactos ambientales de un proyecto se constituye en un instrumento para la toma de decisiones y la planificación ambiental; su contenido abarca la descripción y caracterización del medio en que se circunscribirá el mismo, la identificación de áreas y ecosistemas ambientalmente críticos o vulnerables frente a las acciones intrínsecas del proyecto, el dimensionamiento de los posibles impactos asociados y un plan de manejo de los mismos que contemple acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación.

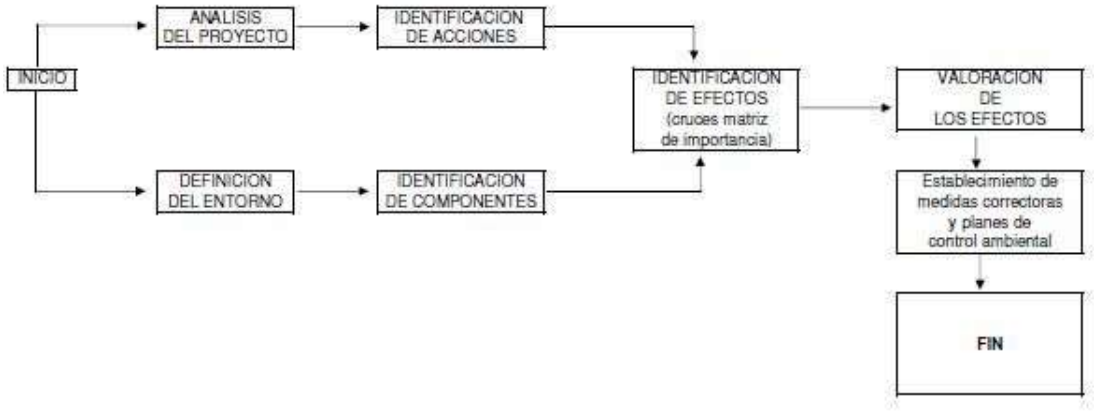
La evaluación de impactos ambientales se concentra en la identificación y valoración de las actividades propias del proyecto, la forma en que estas pueden causar afectaciones (positivas y negativas) sobre los diferentes componentes del medio, y el análisis de los impactos mismos.

4.1.1 Identificación de impactos

Para la identificación impactos generados por la implementación del Plan Parcial, se emplearon matrices simples, las cuales permiten establecer relaciones directas entre los elementos o componentes ambientales y las acciones impactantes asociadas a cada una de las etapas del proyecto; esta metodología permite además establecer la importancia de cada una de las actividades del proyecto como generadoras de impactos, el nivel de significancia de los impactos causados y la magnitud de los mismos.

La matriz causa-efecto implementada, la cual adapta la metodología de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos; esta matriz es el resultado de una adaptación a nuestro entorno de la que se encuentra presentada en la publicación "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental" de Vicente Conesa Fernández-Vitora (Figura 51).

Figura 51. Identificación de acciones que puedan causar impactos



En primera medida se adelantó una clara identificación de las actividades propias del proyecto que puedan tener unos impactos asociados. Esto es, acciones que por sus características intrínsecas impliquen afectaciones sobre el medio en que se desarrolla el proyecto, en cualquiera de sus componentes. Con este propósito, se identifican los elementos del proyecto atendiendo a los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
- Acciones que implican emisión o vertimientos de contaminantes.
- Acciones que implican explotación de recursos naturales.
- Acciones que implican deterioro del paisaje.
- Acciones que repercutan sobre las infraestructuras.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

Es posible resumir de la siguiente forma las características de las acciones que pueden causar impactos:

- **Significancia.** Entendida como la capacidad de que la acción genere alteración de alguna magnitud.
- **Independencia.** Cada una de las acciones identificadas debe ser independiente de las otras con el fin de evitar duplicaciones.
- **Vinculación.** Las acciones identificadas deberán tener una relación directa con la realidad del proyecto.
- **Posibilidad de cuantificación.** Asociar un valor numérico a la acción identificada.

4.1.2 Identificación de los componentes ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.

La metodología empleada en la matriz comprende por una parte las actividades del proyecto y, por otra parte, los componentes ambientales del medio. Se procede a realizar la identificación de las áreas ambientalmente sensibles, que son aquellas que podrán verse afectadas o beneficiadas, es decir, áreas susceptibles de ser impactadas por el proyecto. Mediante el estudio de estos factores, se busca evaluar la capacidad de acogida que el medio le podrá dar al proyecto.

Con el objeto de facilitar la identificación de los aspectos impactados, el medio ambiente se divide en componentes y estos a su vez, en elementos. De los distintos elementos se seleccionaron indicadores que serán los realmente evaluados. Los indicadores del medio físico abiótico se muestran en la Tabla 13, los evaluados en el medio biótico en la Tabla 14 y los evaluados en el medio socioeconómico se muestran en la Tabla 15.

Los criterios para la definición de los indicadores son entre otros los siguientes:

- ✓ **Representatividad**. Los indicadores deben ser representativos del entorno afectado y por lo tanto de los impactos totales producidos por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente
- ✓ **Relevancia.** Los indicadores deben ser portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ✓ **No redundancia**. Los indicadores deben ser excluyentes, evitando traslapos o solapamientos.
- ✓ **Facilidad de identificación**. Tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- ✓ **Facilidad de cuantificación.** Los indicadores deben ser tales, que permitan su cuantificación.

Tabla 13. Impactos evaluados sobre el medio físico – abiótico

MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL
ABIÓTICO	Hidrogeología	Cambios en el nivel del agua subterránea
	Geomorfología	Cambios en la Morfología del Terreno
	Suelo	Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo
		Cambios en las propiedades físicas y químicas del suelo
		Cambio en la capacidad productiva del suelo
		Cambio en la susceptibilidad a la erosión del suelo
	Agua	Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial
		Cambio en la cantidad de agua de escorrentía
	Aire	Cambios en los niveles de presión sonora
		Cambio en la calidad del aire

Tabla 14. Impactos evaluados sobre el medio biótico

MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL
BIÓTICO	Flora	Cambios en la cobertura vegetal / Modificación de la composición y estructura florística
		Cambio en el uso del suelo
	Fauna	Desplazamiento de fauna
		Alteraciones de corredores de conectividad ecológica
		Cambios en los hábitats y corredores de la fauna
		Trastornos en el comportamiento de las especies
	Paisaje	Compactación por construcción de infraestructura
		Modificación del paisaje
		Reducción de la visibilidad

Tabla 15. Impactos evaluados sobre el medio socioeconómico

MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico y cultural	Conformación de nuevos asentamientos humanos
		Mejoramiento y optimización de la infraestructura de servicios
		Reducción en tiempos y costos de desplazamiento
		Aumento del valor de la propiedad
		Generación de nuevos empleos
		Cambios en la calidad de vida
		Generación de expectativas
		Cambio en el estado de la malla vial
		Cambio en la demanda de servicios públicos

4.1.3 Matriz de identificación de impactos ambientales

Los impactos ambientales asociados a cada etapa del proyecto se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16. Matriz de identificación de impactos ambientales.

			PRELIMINAR			CONSTRUUCCIÓN							OPERACIÓN	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Estudios y diseños detallados	Adopción Plan Parcial	Tramite de licencia de construcción	Construcción y/o adecuación de vías de acceso	Preparación del terreno (Desmonte -descapote-	Instalación y operación de campamentos	Operación de maquinaria y equipos	Obra civil e implantación del proyecto	Almacenamiento, transporte y disposición final de escombros	Conexiones con servicios públicos	Uso residencial	Uso comercial
ABIÓTICO	Hidrogeología	Cambios en el nivel del agua subterránea				x	x	x	x	x				
	Geomorfología	Cambios en la Morfología del Terreno				x	x	x	x	x				
	Suelo	Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo				x	x	x	x	x				
		Cambios en las propiedades físicas y químicas del suelo				x	x	x	x	x	x			
		Cambio en la capacidad productiva del suelo				x	x	x	x	x				
		Cambio en la susceptibilidad a la erosión del suelo				x	x	x	x	x				
	Agua	Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial				x	x	x	x	x	x		x	x
		Cambio en la cantidad de agua de escorrentía				x	x	x	x	x				
	Aire	Cambios en los niveles de presión sonora				x	x	x	x	x			x	x
		Cambio en la calidad del aire				x	x	x	x	x	x		x	x
BIÓTICO	Flora	Cambios en la cobertura vegetal / Modificación de la composición y estructura florística				x	x	x	x	x				
		Cambio en el uso del suelo				x	x	x	x	x			x	x
	Fauna	Desplazamiento de fauna				x	x	x	x	x	x	x	x	x
		Alteraciones de corredores de conectividad ecológica				x	x	x	x	x			x	x
		Cambios en los hábitats y corredores de la fauna				x	x	x	x	x			x	x
		Trastornos en el comportamiento de las especies				x	x	x	x	x			x	x

			PRELIMINAR			CONSTRUUCCIÓN							OPERACIÓN	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Estudios y diseños detallados	Adopción Plan Parcial	Tramite de licencia de construcción	Construcción y/o adecuación de vías de acceso	Preparación del terreno (Desmonte -descapote-	Instalación y operación de campamentos	Operación de maquinaria y equipos	Obra civil e implantación del proyecto	Almacenamiento, transporte y disposición final de escombros	Conexiones con servicios públicos	Uso residencial	Uso comercial
	Paisaje	Compactación por construcción de infraestructura				x	x	x	x	x		x		
		Modificación del paisaje				x	x	x	x	x	x		x	x
		Reducción de la visibilidad				x	x	x	x	x				
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico y cultural	Conformación de nuevos asentamientos humanos	x	x	x		x	x		x		x		
		Mejoramiento y optimización de la infraestructura de servicios públicos	x	x	x					x		x		
		Reducción en tiempos y costos de desplazamiento								x				
		Aumento del valor de la propiedad	x	x	x					x		x	x	x
		Generación de nuevos empleos	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
		Cambios en la calidad de vida	x	x	x					x		x	x	x
		Generación de expectativas	x	x	x	x	x	x	x	x		x		
		Cambio en el estado de la malla vial								x				
		Cambio en la demanda de servicios públicos	x	x	x			-		x		x	x	x

4.1.4 Matriz de importancia

Una vez identificadas las acciones y los distintos componentes o elementos que, presumiblemente, serán impactados por estas, se procede con la elaboración de las matrices de importancia, las cuales permiten obtener una valoración de los posibles impactos a los elementos del medio.

En las filas de las matrices de importancia se colocan los medios, componentes, elementos e indicadores; mientras que en las columnas las acciones impactantes del proyecto. Luego se procede a la identificación de los cruces según la afectación que cauce cada una de las acciones del proyecto sobre los diferentes indicadores ambientales.

En la celda ij de la matriz de importancia, se procede a la determinar la importancia del impacto que causaría la acción j del proyecto sobre el indicador i identificado. Cada casilla de cruce identificada permite dar una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada indicador del elemento del componente impactado.

En cada una de las celdas de cruce se realiza la valoración de la importancia del impacto mediante el uso de 8 atributos de calificación, y un valor que resume la importancia del impacto, definidos así:

Naturaleza (NA), Intensidad (IN), Extensión (EX), Duración (DU), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Probabilidad de ocurrencia (PR) e Importancia Total del Impacto.
A continuación, se presenta el significado de cada uno de los atributos mencionados que conforman el elemento tipo de la matriz de importancia y se designa su valor de calificación.

- **Naturaleza (NA).** La naturaleza de un impacto se refiere a la determinación de si el mismo es negativo o positivo, es decir, hace alusión al carácter perjudicial o beneficioso que tiene un impacto. La forma de establecer la naturaleza de un impacto dentro de la matriz, corresponde a la asignación de un símbolo: (+) en caso de que el impacto sea positivo o beneficioso, (-) en caso de que el impacto sea negativo o perjudicial.

- **Intensidad (IN).** La intensidad tiene relación con el grado de afectación que puede producir la acción sobre el factor en consideración. La intensidad tomará valores que van entre 1 y 16.

- **Extensión (EX).** Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un, efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter Puntual; si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo el entorno (Área de Influencia indirecta o más), el impacto será Total; considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial cuando el mismo tenga como área de influencia la totalidad del área donde se adelantará el proyecto y Extenso cuando la influencia del impacto trasciende los límites del área pero no llega a tener influencia sobre toda el área de influencia del proyecto.

Extensión	Valor
Puntual	1
Parcial	2
Extenso	4
Total	8

- **Duración (DU).** Se refiere al tiempo que se cree que permanecería el efecto a partir de su aparición. Si dura menos de seis meses se considera como Fugaz; si dura entre seis meses y un (1) año, Temporal; si su duración es mayor a 1 año como Permanente.

Duración	Valor
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

- **Reversibilidad (RV).** La reversibilidad se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales (reversibilidad inmediata o a mediano plazo) o mediante acciones desarrolladas por el hombre (mitigable). La valoración de la reversibilidad se da en función del tiempo que toma dicho retorno a las condiciones iniciales; reversibilidad inmediata se refiere a un tiempo menor a seis (6) meses y mediano plazo a un período entre seis (6) meses y cinco (5) años.

Reversibilidad	Valor
Reversible de manera inmediata	1
Reversible a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

- **Sinergia (SI).** Se estableció que un impacto es sinérgico, en la medida en que el mismo pueda generar otros impactos indirectos. La sinergia se considera simple cuando es inexistente, es decir, cuando no se derivan efectos colaterales.

Sinergia	Valor
Sin sinergia (Simple)	1
Sinérgico	2
Muy sinérgico	4

- **Acumulación (AC).** La acumulación trata de evaluar el hecho de que un impacto que se produce sobre el medio puede llegar a sumarse con la situación actualmente existente y por ende contribuir al aumento del mismo.

Acumulación	Valor
Simple	1
Acumulativo	4

- **Probabilidad de ocurrencia (PR).** Esta variable se refiere a que tan probable es que el impacto se manifieste.

Probabilidad de ocurrencia	Valor
Baja	1
Media	2
Cierta	8

- **Importancia del impacto.**

La importancia del impacto puede tomar valores entre 10 y 92; el valor de cada uno de los impactos, se establece mediante la siguiente ecuación:

$$Importancia\ (I) = \pm [3IN + 2EX + DU + RV + SI + AC + PR]$$

donde,

IN = Valor de la Intensidad del impacto
EX = Valor numérico de la Extensión del impacto.
DU = Valor numérico de la Duración del impacto.
RV = Valor numérico de la Reversibilidad del impacto.
SI = Valor numérico de la Sinergia del impacto.
AC = Valor numérico de la Acumulación del impacto.
PR = Valor numérico de la Probabilidad de ocurrencia del impacto.

Para efectos de establecer comparaciones entre las importancias de los impactos negativos, los mismos se agrupan en los siguientes rangos:

Importancia	Valor absoluto de la importancia	Color
Irrelevante	<20	
Bajo	21-45	
Moderado	46-70	
Critico	71-92	

En cuanto se refiere a los impactos positivos, estos son objeto de la siguiente clasificación:

Importancia	Valor absoluto de la importancia	Color
Positivo	<45	
Positivo importante	46-92	

Establecida la importancia de cada uno de los impactos, se tiene un punto de comparación de los mismos de modo cuantitativo y entonces se procede a realizar la valoración de cada una de las acciones que han causado el impacto y a su vez de los indicadores ambientales que han sido objeto de impacto.
La suma algebraica de la importancia de los impactos por columnas permite identificar las acciones más agresivas, es decir, aquellas que presentan altos valores negativos, las poco agresivas aquellas con bajos valores negativos y las beneficiosas con valores positivos.

De otra parte, la suma algebraica de las importancias de los impactos por filas determina cuales son los indicadores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la realización del proyecto. También mediante la adición de las sumas anteriores se establecen los efectos totales causados en los distintos subsistemas y sistemas en que se divide el medio ambiente para efectos de la valoración.

4.2 Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales

Para efectos de la presentación de los resultados de la evaluación ambiental del proyecto, se procedió a la elaboración de dos (2) matrices, incluyendo en cada una las fases del proyecto. La matriz de impacto ambiental se encuentra como anexo del presente documento.

- **Matriz de identificación de impactos ambientales.** En esta matriz se procede a determinar cuáles son los impactos generados en cada componente como consecuencia de la ejecución de las diferentes etapas del proyecto.

- **Matriz de evaluación de impactos ambientales.** Es el consolidado de la calificación de cada una de las etapas y nos arroja como resultado el valor en cada una de las etapas y la afectación por componente.

4.2.1 Caracterización de fases/actividades del proyecto

Dentro del proceso de implementación del proyecto se cuenta con el desarrollo de actividades que fueron enmarcadas dentro de tres (3) etapas, a saber: Preliminar, Construcción y Operación.

Dentro de la Fase Preliminar se encuentran las actividades principalmente planificación y gestión del proyecto. Su importancia radica en el éxito del proyecto, al lograr planificar bien los tiempos, presupuestos, espacios y por su puesto permisos pertinentes para la respectiva ejecución del mismo.

No	Actividad	Caracterización
1	Estudios y diseños detallados	Elaboración de estudios y diseños preliminares del proyecto
2	Adopción Plan Parcial	Aprobación del Plan Parcial por las autoridades ambientales, y de planeación; e implementación del mismo

La fase de construcción de vías, conexión de servicios públicos y generación de espacio público, comprende las actividades propias de adecuación del terreno, montaje de infraestructura y preparación requerida para dar inicio posteriormente a la etapa de construcción del proyecto urbanístico.

No	Actividad	Caracterización
1	Construcción y/o adecuación de vías de acceso	Preparar las vías de acceso para el traslado de personal, maquinaria y equipo al sitio de la obra con el fin de iniciar labores
2	Preparación del terreno (Desmonte	Retiro de cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo el

No	Actividad	Caracterización
	-descapote)	inicio de las adecuaciones del mismo
3	Instalación y operación de campamentos	Instalación de la infraestructura provisionales que servirán para: oficinas y alojamiento del personal.
4	Operación de maquinaria y equipos	Uso de la maquinaria y equipos requeridos para el desarrollo de las actividades en la etapa de construcción
5	Obra civil	Construcción de la infraestructura perteneciente al proyecto
6	Aprovechamiento Forestal	Tala de individuos localizados en áreas requeridas para el emplazamiento de las diferentes obras del proyecto urbanístico
7	Almacenamiento, transporte y disposición final de escombros y material sobrante	Movimientos del material residual de las actividades de construcción, para ser almacenado en el sitio durante el desarrollo de obras o para ser remitido a disposición final.
8	Conexiones con servicios públicos	Emplazamiento de tuberías y estructuras asociadas a la conexión del proyecto con la red zonal que abastecerá de servicios públicos.

La fase de operación incluye los usos previstos dentro del Plan Parcial No. 29 (Vivienda, comercio, equipamientos comunales y dotacional).

No	Actividad	Caracterización
1	Usos vivienda, comercio, equipamientos comunales y dotacional educativo	Operación de los usos previstos dentro del Plan Parcial

4.2.2 Evaluación de Impactos Ambientales

La implementación de las actividades relacionadas con proyectos de urbanización implica la generación de un conjunto de impactos, positivos y negativos, sobre los componentes del entorno.

Para la identificación de impactos se utilizó una matriz simple donde interactúan los componentes del ambiente y las actividades generadoras de cambio. En la matriz se muestra la identificación de impactos del proyecto encontrados después del proceso de interacción. De este proceso se identificaron 169 interacciones. Los resultados de la evolución se presentan en la Tabla 11.

Tabla 17. Resultados de la Evaluación de Impactos Ambientales

			PRELIMINAR		CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Estudios y diseños detallados	Adopción Plan Parcial	Construcción y/o adecuación de vías de acceso	Preparación del terreno (Desmonte -descapote-	Instalación y operación de campamentos	Operación de maquinaria y equipos	Obra civil e implantación del proyecto	Almacenamiento, transporte y disposición final de escombros y material sobrante	Conexiones con servicios públicos	Uso residencial	Uso comercial
ABIÓTICO	Hidrogeología	Cambios en el nivel del agua subterránea			16	22	15	16	41				
	Geomorfología	Cambios en la Morfología del Terreno			16	42	15	22	59				
	Suelo	Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo			16	24	15	22	47				
		Cambios en las propiedades físicas y			16	18	34	19	41	48			

			PRELIMINAR		CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Estudios y diseños detallados	Adopción Plan Parcial	Construcción y/o adecuación de vías de acceso	Preparación del terreno (Desmonte -descapote-	Instalación y operación de campamentos	Operación de maquinaria y equipos	Obra civil e implantación del proyecto	Almacenamiento, transporte y disposición final de escombros y material sobrante	Conexiones con servicios públicos	Uso residencial	Uso comercial
		químicas del suelo											
		Cambio en la capacidad productiva del suelo			12	17	15	16	40				
		Cambio en la susceptibilidad a la erosión del suelo			12	44	15	16	65				
	Agua	Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial			12	17	34	16	25	50		32	44
		Cambio en la cantidad de agua de escorrentía			12	24	15	16	47				
	Aire	Cambios en los niveles de presión sonora			24	24	15	52	67			62	68
		Cambio en la calidad del aire			24	24	15	43	61	54		62	68
BIÓTICO	Flora	Cambios en la cobertura vegetal / Modificación de la composición y estructura florística			12	46	15	18	65				
		Cambio en el uso del suelo			12	24	15	18	53			50	50
	Fauna	Desplazamiento de fauna			30	46	28	52	77	45	45	52	46
		Alteraciones de corredores de conectividad ecológica			22	30	15	34	73			46	34
		Cambios en los hábitats y corredores de la fauna			22	36	15	34	59			46	40
		Trastornos en el comportamiento de las especies			22	30	15	52	59			46	40
	Paisaje	Compactación por construcción de infraestructura			15	29	15	24	69		42		

			PRELIMINAR		CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	Estudios y diseños detallados	Adopción Plan Parcial	Construcción y/o adecuación de vías de acceso	Preparación del terreno (Desmonte -descapote-	Instalación y operación de campamentos	Operación de maquinaria y equipos	Obra civil e implantación del proyecto	Almacenamiento, transporte y disposición final de escombros y material sobrante	Conexiones con servicios públicos	Uso residencial	Uso comercial
		Modificación del paisaje			16	30	15	24	63	30		40	40
		Reducción de la visibilidad			15	15	15	24	53				
SOCIOECONÓMICO	Socioeconómico y cultural	Conformación de nuevos asentamientos humanos	47	47		15	15		53		53		
		Mejoramiento y optimización de la infraestructura de servicios públicos	56	56					73		73		
		Reducción en tiempos y costos de desplazamiento							67				
		Aumento del valor de la propiedad	50	52					67		67	60	60
		Generación de nuevos empleos	39	41	41	41	29	29	44	29		30	42
		Cambios en la calidad de vida	62	62					62		62	40	46
		Generación de expectativas	37	39	39	41	29	29	44		44		
		Cambio en el estado de la malla vial							67				
		Cambio en la demanda de servicios públicos	44	44			35		53		53	52	58

4.3 Permisos requeridos y otras acciones de planificación

Una vez identificadas las potenciales afectaciones a los distintos elementos de los medios físico y biótico asociados al Plan Parcial, se hizo una revisión de los distintos instrumentos de planificación que debieran ser formulados durante las distintas etapas del proyecto y que, a su vez, podrían ser requeridos por las autoridades ambientales, para la obtención de los permisos asociados.

En la Tabla 18 se resumen estos instrumentos de planificación por elemento y se describen algunas consideraciones a tener en cuenta sobra cada uno de ellos, incluyendo si son objeto o no de autorización vía permiso por parte de la Autoridad Ambiental y en qué etapa del proyecto debieran ser tramitados

Tabla 18. Permisos ambientales y otras acciones de planificación previstas para la ejecución del proyecto

ELEMENTO	ASPECTO AMBIENTAL	CONSIDERACIONES	ACCIONES DE PLANIFICACIÓN A IMPLEMENTAR	PERMISO AMBIENTAL A TRAMITAR	ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE DEBE APLICARSE LA ACCIÓN		
					PRELIMINAR	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Hidrogeología	Flujo del Agua Subterránea	En caso de proponer diseños de edificaciones con estructuras por debajo del nivel del suelo, durante las actividades de excavación para cimentación el proyecto puede requerir del bombeo de agua subterránea, para controlar el nivel freático en las excavaciones. No existen lineamientos normativos respecto a este tema que obliguen a la constructora a realizar seguimiento a este aspecto. Sin embargo, es recomendable que el proyecto defina estrategias para prevenir y monitorear impactos a los cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto, principalmente los lénticos, asociados a los cambios de carga hidráulica debido a los bombeos.	Inclusión de criterios hidrogeológicos durante etapa de diseño de detalle de las edificaciones a emplazar	NINGUNO	X		
			Desarrollar e implementar de un plan de monitoreo y seguimiento al agua subterránea en caso de identificar, con los diseños detallados de las edificaciones, que se deberá intervenir el flujo de agua subterránea	NINGUNO		X	
Geomorfología	Elevación del Terreno	Se ha identificado que el proyecto se encuentra en un área potencialmente inundable en caso de presentarse caudales extremos en el río Bogotá. Debido a lo anterior será necesario realizar estudios de ingeniería de detalle para diseñar la reconformación y el rellenado del terreno. Esta actividad debe ser incluida dentro del alcance cubierto por la Licencia de Construcción y no requiere ningún tipo de autorización por parte de la autoridad ambiental	Elaboración de estudios de detalle sobre riesgo por inundación para reconformación del terreno	NINGUNO	X		
Suelo	Cambio de uso del suelo	Las acciones que darán resultado al cambio de uso del suelo deben concertarse con las disposiciones legales de la autoridad ambiental, definidas a través del Decreto 088 de 2017, la Resolución 2074 de 2016 y la Resolución 2513 de 2016. Estos lineamientos deberán ser acogidos principalmente en el Diseño Urbanístico del proyecto, pero adicionalmente podrán influenciar otros aspectos del plan de manejo específico para el proyecto.	Desarrollar una matriz de concertación para los aspectos a coordinar para el Plan Parcial de conformidad con los lineamientos de la norma e identificar condicionantes que deban ser incluidos como guías en la resolución de aprobación del Plan Parcial	NINGUNO	X		

ELEMENTO	ASPECTO AMBIENTAL	CONSIDERACIONES	ACCIONES DE PLANIFICACIÓN A IMPLEMENTAR	PERMISO AMBIENTAL A TRAMITAR	ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE DEBE APLICARSE LA ACCIÓN		
					PRELIMINAR	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
	Generación de Residuos Sólidos	Durante la etapa preliminar y construcción se generarán residuos ordinarios y posiblemente residuos no ordinarios. Aunque para la generación y disposición de estos no se requiere de ningún tipo de permiso ambiental, sí es necesaria la implementación de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que permita dar un adecuado manejo a los residuos sólidos y a su vez, identificar de forma temprana si el proyecto debe ser inscrito como generador de Residuos Peligrosos de conformidad con lo definido por el decreto 1076 de 2015. La generación de residuos de construcción tampoco es objeto de aprobación por parte de la Autoridad Ambiental, sin embargo, es prudente la formulación e implementación de un Plan de Gestión de Residuos de Construcción, teniendo en cuenta que este aspecto puede ser objeto de seguimiento de la Autoridad Ambiental. Las acciones de planificación de gestión de residuos sólidos en la etapa de la implementación estarán fuera de la responsabilidad del constructor	Desarrollar e implementar un Plan de Gestión integral de Residuos Sólidos para el proyecto especialmente para la etapa de Construcción	NINGUNO	.X	X	.
			Registrar al proyecto como generador de residuos peligrosos en caso de identificar que se generan los volúmenes establecidos por la normatividad.	NINGUNO		X	
			Desarrollar e implementar un Plan de Gestión Residuos de Construcción	NINGUNO		X	
Agua	Morfología de cauces	Teniendo en cuenta el perfil de la vía Novita establecido por el decreto 088 de 2017 por conceptos y pronunciamientos de la SDA no resulta viable bajo ninguno de los escenarios evaluados por el proyecto, se replantea la conectividad vial, incluyendo la vía local temporal sobre reserva vial ALO (Tipo V-6), razón por la que se presentan cruces transversales sobre el Canal Guaymaral y la Quebrada Torca. Esta actividad requiere de la elaboración de estudios de ingeniería de detalle para el diseño de las estructuras de cruce y la intervención deberá contar con un permiso de ocupación de cauce emitido por la Secretaría Distrital de Ambiente. Los estudios y la ejecución de estas obras estarán a cargo del desarrollador por ser de carácter local,, por lo que el proyecto adelantará y hará seguimiento a este trámite teniendo en cuenta la alta relevancia para el normal desarrollo de las actividades de construcción.	Seguimiento a la elaboración de los estudios de Ingeniería de Detalle para la intervención de la Quebrada Novita Seguimiento a la solicitud del Permiso de ocupación de Cauce por parte del Fideicomiso Lagos de Torca para la intervención de la Quebrada Novita	PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE	X		
	Vertimientos	Se prevé que en la etapa de construcción las aguas resultantes de las unidades sanitarias portátiles se manejarán a través del proveedor de las mismas, por lo que no se dispondrán en cuerpos de agua circundantes. De la misma forma, no se prevé realizar ninguna descarga proveniente del proceso constructivo por	Definir e implementar cronogramas de seguimiento a la gestión del agua residual por parte del subcontratista encargado de proveer las unidades sanitarias portátiles durante la etapa de construcción.	NINGUNO		X	

ELEMENTO	ASPECTO AMBIENTAL	CONSIDERACIONES	ACCIONES DE PLANIFICACIÓN A IMPLEMENTAR	PERMISO AMBIENTAL A TRAMITAR	ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE DEBE APLICARSE LA ACCIÓN		
					PRELIMINAR	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
		lo que tampoco se espera generar aguas residuales no domésticas. Durante la etapa de implementación, las aguas residuales domésticas serán dispuestas a través de la red de Alcantarillado de Bogotá y tratadas por la PTAR Salitre, por lo que no se planea la descarga directa post-tratamiento que deba ser auto-gestionada. Los vertimientos de ARnD que puedan generarse de los equipamientos deberán ser gestionados de forma autónoma por los operadores de dichas instalaciones, por lo que no es responsabilidad del constructor el trámite de los permisos de vertimientos de dichas unidades.	Plantear medidas dentro del Plan de Manejo medidas para la gestión de materiales de construcción que eviten el arrastre de sedimentos a cuerpos de agua superficial, debido a la escorrentía superficial.	NINGUNO		X	
Aire	Calidad del aire	No se tiene prevista la instalación de ningún tipo de equipo o el desarrollo de alguna actividad que implique el emplazamiento de una fuente fija en el proyecto. Se espera un incremento de emisiones de gases de efecto invernadero dado el aumento de fuentes móviles durante la etapa de construcción. En este caso la responsabilidad del proyecto se limita a verificar el cumplimiento individual de aquellas que puedan ser consideradas fuentes móviles, con las disposiciones legales en la materia, pues no se identificaron disposiciones legales adicionales que obliguen o incentiven el reemplazo de estas fuentes de energía.	Se recomienda la verificación de la documentación pertinente de cada tipo de vehículo involucrado en el desarrollo de la etapa del proyecto para verificar que este cumpla con la reglamentación asociada a aspectos de calidad de aire para fuentes móviles, como parte del seguimiento al cumplimiento legal de subcontratistas.	NINGUNO		X	
			El proyecto podría implementar acciones voluntarias para identificar oportunidades de uso eficiente de la energía y reemplazo de fuentes energéticas fósiles por otras renovables, que conduzcan a la reducción de emisiones.	NINGUNO		X	
	Ruido	Debido a las actividades de construcción se espera un incremento general del ruido en el área de influencia del proyecto. Se espera que el incremento se dé de forma progresiva hasta alcanzar niveles constantes en la etapa de operación. Si bien la generación de ruido en la etapa de operación, está considerada fuera del control del proyecto, en el diseño urbanístico debe verificarse que los usos del suelo sean compatibles de manera tal que los potenciales niveles de ruido sean consecuentes con los usos implementados.	En el diseño urbanístico se debe verificar la compatibilidad de áreas, según los posibles niveles de ruido que puedan afectar los distintos usos del suelo previstos en la distribución de áreas.	NINGUNO	X		
			Se debe realizar seguimiento a la generación de ruido por fuentes puntuales durante la etapa de construcción como una medida de prevención e identificación temprana de oportunidades de mejora.	NINGUNO		X	
Flora	Aprovechamiento forestal	Se espera afectación directa a la flora del sitio con la tala de individuos forestales para la adecuación del terreno. Un permiso de Aprovechamiento Forestal debe ser tramitado previo a la solicitud de la Licencia de Construcción. Derivado de la tala de individuos forestales, puede generarse afectación a especies epífitas, por lo que se deben identificar individuos de este tipo, establecer si existe veda para las especies identificadas y generar los respectivos procedimientos para su relocalización. Este aspecto puede requerir un permiso de la Autoridad Ambiental, por lo que debe ser implementado en el plan de manejo de forma prioritaria	Elaboración de un Inventario Forestal para identificación de tratamientos requeridos para individuos forestales	NINGUNO	X		
			Elaborar un plan de aprovechamiento forestal para ser presentado a la autoridad ambiental, que incluya la información completa del inventario forestal realizado en el sitio.	PERMISO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL	X		
			Inventario de epífitas e identificación de especies vedadas para solicitud de permiso de levantamiento de veda y relocalización de individuos.	PERMISO DE LEVANTAMIENTO DE VEDA	X		

ELEMENTO	ASPECTO AMBIENTAL	CONSIDERACIONES	ACCIONES DE PLANIFICACIÓN A IMPLEMENTAR	PERMISO AMBIENTAL A TRAMITAR	ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE DEBE APLICARSE LA ACCIÓN		
					PRELIMINAR	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN
Fauna	Pasos de Fauna	Se deben contemplar pasos de fauna para las obras que impliquen la intervención de corredores de conectividad ecológica. Estos deben ser incluidos dentro de los diseños de detalle de las obras de arte en los proyectos viales; esto puede ser objeto de seguimiento y verificación por parte de la autoridad, pues dicha medida es un aspecto objeto de conciliación para el POZ Norte.	Implementación de pasos de fauna en los diseños de ingeniería de las obras que intercepten los corredores ecológicos en el área del proyecto.	NINGUNO	X		
Paisaje	Revegetalización y gestión de espacio público	Se debe elaborar un Plan de Revegetalización para ser presentado al Jardín Botánico de Bogotá, en el que se especifiquen las especies que se emplearán para hacer los procesos de arborización urbana, al igual que las distribuciones de los individuos a emplazar en el sitio.	Elaborar el plan de revegetalización del espacio público a implementar en las áreas verdes del Plan Parcial.	ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE REVEGETALIZACIÓN	x		

Fuente: elaboración propia

5. Plan de Manejo y Conservación Ambiental

5.1 Generalidades

La ejecución de cualquier tipo de proyecto urbanístico, genera grandes expectativas entre los actores involucrados, dado que actualmente tanto los promotores, los constructores como comunidad vecina, clientes, entes de planeación, autoridades ambientales, entre otras esperan que dicho proceso se desarrolle dentro de un modelo sostenible que garantice el mejoramiento de la infraestructura y la calidad de vida de los ciudadanos, el crecimiento de la ciudad y el desarrollo económico, sin que ello implique deterioro ambiental.

A los promotores les corresponde diseñar el proyecto teniendo en cuenta el máximo aprovechamiento de los recursos naturales y construir con mínima generación de contaminación, respondiendo a las necesidades de desarrollo social o económico en su área de influencia. La participación activa de la comunidad vecina es garante de la responsabilidad del constructor y del adecuado desarrollo cotidiano de la obra, mientras que las autoridades ambientales y de planeación deberán velar porque el proceso armonice con la protección del patrimonio ambiental común y con los planes de desarrollo.

En la Tabla 19 se presentan los programas y medidas de manejo asociadas a cada medio. Éstos se plantean como lineamientos para la implementación de medidas para la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos identificados y evaluados, así como a la potencialización y orientación, para el caso de los impactos positivos.

A continuación, se muestran los conceptos considerados para el planteamiento de medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación a los impactos ambientales del proyecto:

- Medidas de Prevención: Son acciones encaminadas a evitar los impactos, efectos y riesgos ambientales, que pueden causar impactos negativos o daño a las personas, al medio ambiente y/o a la propiedad privada durante la ejecución de un proyecto.

  Las medidas de prevención tienen por finalidad disminuir o evitar que aparezcan efectos desfavorables o indeseables a consecuencia de los riesgos ambientales, a la salud humana o en el medio ambiente, y que pudieran provocar una pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo a uno o más elementos del mismo, a consecuencia de la ejecución del Proyecto.

- Medidas de Control: Las medidas de control consideran una serie de medidas destinadas a enfrentar con éxito los riesgos identificados en cada una de las etapas del proyecto toda vez que ocurra un riesgo específico, minimizando los daños a los trabajadores, a comunidades vecinas, al medio ambiente circundante y a las instalaciones.

- Medidas de Mitigación: Se entiende como medidas de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a minimizar los impactos adversos que puedan presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.

- Medidas de Compensación: Son las actividades dirigidas a retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y entorno natural, por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

Tabla 19. Medidas de Manejo Ambiental y relación con los medios gestionados con cada ficha de manejo

MEDIOS GESTIONADOS			COMPONENTES DEL PLAN	FICHA DE MANEJO
BIÓTICO	ABIÓTICO	SOCIO - ECONÓMICO		
	X		PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
	X			PROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE
	X			PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÔN DE AGUAS RESIDUALES
	X			PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
	X			PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES
	X			PROGRAMA DE MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y TRANSPORTE
	X			PROGRAMA DE AISLAMIENTO DE OBRA
		X	PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO
		X		PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
		X	PLAN DE ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS	PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
	X		PLAN DE MANEJO DEL RUIDO	PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DEL RUIDO
X			PLAN DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA	PROGRAMA DE PLAN DE ARBORIZACIÓN
X				PROGRAMA DE MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
X				PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA
		X	PLAN DE GESTIÓN SOCIAL	PROGRAMA DE ATENCIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

***Fuente**: elaboración propia*

Cada uno de los programas contemplados en el Plan de Manejo y Conservación Ambiental aborda al menos uno de los impactos identificados en la Evaluación Ambiental. Para resumir lo anterior, en la Tabla 20 se listan los impactos ambientales y los programas de manejo definidos en el Plan.

Tabla 20. Identificación de la relación entre Impactos Ambientales y Programas de Manejo Ambiental

	PROGRAMAS DE MANEJO														
IMPACTO	PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	PROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES	PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES	PROGRAMA DE MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y TRANSPORTE	PROGRAMA DE AISLAMIENTO DE OBRA	PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO	PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DEL RUIDO	PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN	PROGRAMA DE MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL	PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA	PROGRAMA DE ATENCIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA
Cambios en el nivel del agua subterránea	X	X													
Cambios en la Morfología del Terreno	X	X		X											
Pérdida de la capacidad de infiltración del suelo		X													
Cambios en las propiedades físicas y químicas del suelo	X	X	X			X									
Cambio en la capacidad productiva del suelo		X										X			
Cambio en la susceptibilidad a la erosión del suelo		X										X			
Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial			X	X											
Cambio en la cantidad de agua de escorrentía		X			X							X			
Cambios en los niveles de presión sonora					X	X	X		X	X					
Cambio en la calidad del aire						X									
Cambios en la cobertura vegetal / Modificación de la composición y estructura florística		X										X	X		
Cambio en el uso del suelo		X										X	X		
Desplazamiento de fauna												X	X	X	
Alteraciones de corredores de		X										X	X	X	

IMPACTO	PROGRAMAS DE MANEJO													
	PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	PROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE	PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES	PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES	PROGRAMA DE MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y TRANSPORTE	PROGRAMA DE AISLAMIENTO DE OBRA	PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO	PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DEL RUIDO	PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS	PROGRAMA DE ARBORIZACIÓN	PROGRAMA DE MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL	PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA	PROGRAMA DE ATENCIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA
conectividad ecológica															
Cambios en los hábitats y corredores de la fauna		X								X		X	X	X	
Trastornos en el comportamiento de las especies						X	X			X		X	X	X	
Compactación por construcción de infraestructura		X			X		X								
Modificación del paisaje		X										X	X		
Reducción de la visibilidad													X		
Conformación de nuevos asentamientos humanos															X
Mejoramiento y optimización de la infraestructura de servicios públicos															X
Reducción en tiempos y costos de desplazamiento															X
Aumento del valor de la propiedad															X
Generación de nuevos empleos									X	X					X
Cambios en la calidad de vida								X							X
Generación de expectativas					X		X								X
Cambio en el estado de la malla vial															X
Cambio en la demanda de servicios públicos											X				X

5.2 Componentes del Plan de Manejo

5.2.1 Plan de Gestión Ambiental

5.2.1.1 Programa de Aislamiento de Obra

<table>
<tr><th colspan="8">PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</th></tr>
<tr><th colspan="8">PROGRAMA DE AISLAMIENTO DE OBRA</th></tr>
<tr><th colspan="4">Objetivos</th><th colspan="4">Metas</th></tr>
<tr><td colspan="4">– Aislar la zona de influencia del proyecto del medio exterior, controlando y restringiendo la entrada y salida de personas y objetos
– Minimizar los riesgos generados en la obra hacia el exterior</td><td colspan="4">– Cumplir con el 100% de las medidas ambientales propuestas para el aislamiento de la obra</td></tr>
<tr><th colspan="4">Etapa de Aplicación</th><th colspan="4">Tipo de Medida</th></tr>
<tr><td>Preliminar</td><td colspan="2">Construcción</td><td>Operación</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Control</td><td>X</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">X</td><td></td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">Impactos a Controlar</th><th colspan="4">Elemento Afectado</th></tr>
<tr><td colspan="2">Cambio en las propiedades físico-químicas del suelo</td><td colspan="2">Cambio en la calidad del aire</td><td colspan="2">Suelo</td><td colspan="2">Agua</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial</td><td colspan="2">Generación de expectativas</td><td colspan="2">Aire</td><td colspan="2">Comunidad interesada</td></tr>
<tr><th colspan="8">Acciones a Desarrollar</th></tr>
<tr><td colspan="8">1. Revisión de lineamientos

– Lugares internos - Las zonas localizadas dentro de la obra que deberán permanecer aisladas son:
o Frentes de trabajo.
o Sitios de almacenamiento de materiales de construcción.
o Sitios de disposición de residuos de construcción y material sobrante reutilizable.
o Zonas de almacenamiento de sustancias químicas y combustibles.
o Zonas de parqueo de vehículos y almacenamiento de equipos y herramientas.
o Zonas de tala de árboles y protección de especies arbóreas
– Lugares externos - Se debe aislar toda la zona externa de los predios que da hacia lugares públicos, vías o en contacto con otras comunidades, para dar claridad de las actividades que se realizaran dentro de los predios y evitar el ingreso de personas ajenas al proyecto. El aislamiento de las zonas de interés se podrá realizar con malla verde o ecológica, con cinta reflectiva o polisombra. El material utilizado debe impedir el paso de peatones, ayuda a retener el material particulado generado y crea un aislamiento visual.
La malla o cinta deberá apoyarse sobre párales capaces de soportar el peso de la maya y espaciados cada 5 metros para garantizar el temple de la misma.
– El personal de vigilancia es el encargado de vigilar y evitar el ingreso de personal no autorizado a la obra; entre sus funciones se encuentra vigilar el estado de la señalización del área. En el momento en que el vigilante detecte alguna falla en el sistema de señalización que pueda representar riesgo para el personal de la obra o para la comunidad en general, ésta debe ser reportada de forma inmediata ante el residente de obra.

2. Capacitación al personal del proyecto

– Se deberá incluir en las capacitaciones al personal, jornadas específicas sobre el protocolo de seguridad y aislamiento del perímetro de la obra, así como los procedimientos ante las situaciones atípicas al interior de la obra por personas o elementos externos.

3. Informes de seguimiento

– Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestre el cumplimiento de los lineamientos definidos para el adecuado desarrollo de la actividad.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Lugar de Aplicación</th></tr>
<tr><td colspan="8">Área objeto de la construcción.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Responsable</th></tr>
<tr><td colspan="8">– Residente ambiental
– Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Personal Requerido</th></tr>
</table>

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL		
PROGRAMA DE AISLAMIENTO DE OBRA		
- Ingenieros residentes de obra - Grupo de seguridad		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo		
Indicador	**Calculo**	**Frecuencia**
Cumplimiento del 100% de las medidas establecidas para el manejo de instalaciones temporales	(Metros aislados / Metros requeridos por aislar) x 100	Mensual
	(Cantidad de medidas ejecutadas / Cantidad de medidas propuestas) x 100	Mensual
Seguimiento y Monitoreo		
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. - El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda. - Se verificará que el indicador de material de construcción se encuentre por encima del 85%, en caso de encontrar porcentajes inferiores, se solicitará al proyecto que justifique el bajo uso del material en el proyecto para descartar, pérdidas de material que puedan estar siendo evacuados del proyecto de forma no controlada.		
Responsable de la Ejecución		
Contratista de obras civiles, cliente e interventoría ambiental		

5.2.1.2 Programa de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos y Especiales

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL							
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS							
Objetivos			**Metas**				
- Definir los lineamientos para la gestión de residuos sólidos y especiales que se generarán durante la fase constructiva del proyecto, con el fin de prevenir la afectación del medio por estos residuos. - Eliminar, prevenir y minimizar los impactos ambientales en el proyecto vinculados con la generación de residuos sólidos. - Disponer de manera adecuada los residuos sólidos generados en la obra. - Implementar un sistema de gestión de residuos sólidos, utilizando técnicas ambientalmente adecuadas, basadas en el principio de las tres "R" reducción, reciclaje y reúso. - Garantizar el adecuado manejo de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo de la obra, cumpliendo con el almacenamiento, manejo interno y disposición. - Definir los lineamientos para la gestión de residuos sólidos y especiales que se generarán durante la fase constructiva del proyecto, con el fin de prevenir la afectación del medio por estos residuos. - Este programa de gestión deberá ser reemplazado por un Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos por las administraciones de propiedad horizontal, para realizar el manejo de residuos sólidos en las edificaciones, una vez estas se encuentren en uso.			- Almacenamiento temporal en el centro de acopio de residuos sólidos del 100% de desechos domésticos susceptibles de recolección. - Disposición adecuada del 100% de los residuos sólidos y especiales generados durante el desarrollo del proyecto.				
Etapa de Aplicación			**Tipo de Medida**				
Preliminar	Construcción	Operación	Prevención	X	Control	X	
X	X		Mitigación	X	Compensación		
Impactos a Controlar			**Elemento Afectado**				
Cambio en las propiedades físico-químicas del suelo		Cambio en la calidad del aire	Suelo		Agua		
Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial		-	Aire				
Acciones a Desarrollar							
1. Revisión de lineamientos y permisos ambientales - Determinación del alcance de los permisos aprobados por la Autoridad Ambiental a fin de identificar las restricciones en cuanto al manejo de residuos de construcción							

- Consulta de los lineamientos propuestos en las fichas: “Manejo de la cobertura vegetal y descapote” y la ficha de “manejo de materiales de construcción” complementarios a las actividades aquí descritas. Las fichas de manejo mencionadas, presentan lineamientos específicos para el acopio temporal de dichos materiales y especifican buenas prácticas para su manejo de acuerdo con los aspectos ambientales verificados durante la ejecución del proyecto.
- Verificación de la licencia de operación de los sitios de acopio de material de construcción.
- Antes del inicio de las actividades del proyecto, se estructurará el programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS), en el cual se debe incluir la recolección, clasificación y separación en la fuente, y disposición final según su tipo.
- Este programa de gestión deberá ser reemplazado por un Plan de gestión Integral de Residuos Sólidos elaborado e implementado por las administraciones de propiedad horizontal, para realizar el manejo de residuos sólidos en las edificaciones, una vez estas se encuentren en uso. Lo anterior implica que los lineamientos aquí definidos son aplicables únicamente para la etapa de construcción.

2. Capacitación al personal del proyecto

- Se deberá incluir en las capacitaciones al personal, jornadas específicas en las que se les brinden herramientas para identificar buenas prácticas de clasificación de residuos y potenciales situaciones que deriven en una mala gestión de los residuos sólidos y ordinarios.

3. Buenas prácticas de manejo de residuos de construcción

- Se definirán zonas de acopio temporal para residuos de construcción al interior de las áreas del proyecto y se establecerán capacidades de almacenamiento de dichas zonas.
- Los residuos de construcción serán dispuestos para un acopio de mediano plazo o definitivo en las áreas de almacenamiento definidas por el fideicomiso para el almacenamiento y potencial reuso de los mismos materiales. Las salidas de residuos serán registradas, incluyendo las fechas y volúmenes de material generados en el proyecto.
- El transporte de residuos de construcción deberá realizarse en vehículo adecuados para tal fin, con las medidas de protección adecuadas para evitar la pérdida no controlada de material transportado.

4. Buenas prácticas de manejo de residuos ordinarios

- Se definirán zonas de acopio temporal para residuos ordinarios al interior de las áreas del proyecto con capacidades de almacenamiento adecuadas según las frecuencias de evacuación previstas para el proyecto.
- La programación de las frecuencias de evacuación deberá ajustarse conforme al avance de las actividades de los cronogramas de obra y los volúmenes de residuos consecuentemente generado.
- Se deberá acordar con la empresa recolectora de residuos sólidos en la zona, los puntos de recogida a los que deberán ser transportados los residuos ordinarios generados y se deberán verificar de forma periódica la recogida de los residuos. Así mismo, en el caso de generar residuos aprovechables se buscará la posibilidad de entregar directamente estos a terceros para su aprovechamiento.
- El transporte hacia los puntos de recogida deberá realizarse en vehículos adecuados con las cubiertas adecuadas para evitar la pérdida de materiales y evitando la compactación de los mismos, con el fin de prevenir la liberación de lixiviados, a menos que los vehículos cuenten con sistemas para el manejo de los mismos.
- Se debe realizar un correcto almacenamiento de los residuos sólidos convencionales y reciclables, teniendo centros de almacenamiento temporal que cumplan con la normatividad ambiental vigente (Techo, piso, contenedores adecuados en tamaño y forma, lugares ventilados, extintor cerca- a menos de 100m, ventilado, entre otras).
- Bajo ninguna circunstancia se debe permitir la disposición de residuos sólidos en las corrientes hídricas ni se podrán realizar quemas a cielo abierto de residuos ordinarios ni de ningún tipo.

5. Buenas prácticas de manejo de residuos especiales e industriales

- Aquellos residuos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño a la salud humana y el ambiente; esto incluye los envases, empaques y embalajes que ingresen al área del proyecto, deberán contar con manejo de almacenamiento temporal en contenedores, conducción a un punto de recolección para ser entregados a las empresas debidamente licenciadas para su disposición. Estos residuos serán recolectados y almacenados en un área que contará con todas las protecciones ambientales (Dique de confinamiento y piso duro e impermeabilizado o en su defecto protegido con geomembrana de alta densidad debidamente identificada y techada). Se almacenarán allí con fines de reutilización o para devolverlos a los proveedores para el reciclaje y recuperación.
- Los residuos provenientes de empaques, embalajes de equipos, herramientas, repuestos mecánicos que sean de cartón, madera o plástico y que se encuentren libres de sustancias químicas o combustibles, podrán ser tratados como reciclables y tendrán el mismo tratamiento que los residuos reciclables ordinarios.

6. Informes de seguimiento

- Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se relacionen los volúmenes de residuos generados según los distintos tipos pertinentes al proyecto.

<table>
<tr><th colspan="3">PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</th></tr>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</th></tr>
<tr><td colspan="3">- En el caso de los residuos de construcción, deberá presentarse un registro indicando las fechas, horas y volúmenes dispuestos en el sitio de acopio definido por el fideicomiso, incluyendo registros fotográficos de la disposición. Los residuos se dispondrán en lugares que cumplan con los criterios establecidos por la norma para evitar la contaminación de los residuos no contaminados y/o la afectación a cualquier componente ambiental, para esto se deben almacenar en recipientes debidamente codificados según el tipo.

Notas Adicionales: En lo relacionado con el manejo de Residuos de construcción y demolición, se deberá formular un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, por medio del cual se promulgan y demarcan las directrices que orientan procesos de prevención sobre la generación, reciclaje y reúso de estos residuos en las fases constructivas, lo que conlleva a la disminución de costos e inversiones asociadas; con este plan se deberá formular y adoptar todas aquellas estrategias para minimizar la generación y disposición de RCD y maximizar su aprovechamiento.
*Para el desarrollo de este programa, en todo momento se dará cumplimiento a lo dispuesto en la resolución 1138 de 2013 “Por la cual se adopta la Guía de Manejo Ambiental para el Sector de La Construcción y se toman otras determinaciones” y el decreto 586 de 2015 “Por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición - RCD en Bogotá D.C.”, garantizando la implementación de sus disposiciones, definiciones, líneas programáticas y modelo por ende sus componentes y herramientas.
En ese mismo sentido, y considerando la normatividad ambiental que rige en lo relacionado con la gestión integral de residuos de construcción y demolición, se evaluará, aplicará y dará estricto cumplimiento a la Resolución 541 de 1994, Decreto 948 de1995, Decreto 4741 de 2005, Ley 1259 de 2008, Decreto 357 de 1997, Decreto 312 de 2006, Decreto 620 de 2007, resolución 01115 de 2012, resolución 715 de 2013 y demás normatividad aplicable en la materia.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Tecnologías a Utilizar</th></tr>
<tr><td colspan="3">Contenedores de Residuos de acuerdo al código de colores de residuos GTC -024.
Vehículos empleados por la empresa de aseo para la recolección de residuos (compactadores y/o camiones).</td></tr>
<tr><th colspan="3">Lugar de Aplicación</th></tr>
<tr><td colspan="3">Área objeto de la construcción.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Responsable</th></tr>
<tr><td colspan="3">- Residente Ambiental / Interventoría HSE.
- Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio en las administraciones de propiedad horizontal</td></tr>
<tr><th colspan="3">Personal Requerido</th></tr>
<tr><td colspan="3">- Coordinador o supervisor HSE
- Profesional ambiental.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Indicadores de Seguimiento y Monitoreo</th></tr>
<tr><th>Indicador</th><th>Calculo</th><th>Frecuencia</th></tr>
<tr><td>Porcentaje (%) de material almacenado adecuadamente (100%)</td><td>%= (Cantidad de material de construcción almacenado / Cantidad de material de construcción acopiado en la zona definida por el Fideicomiso) ×100</td><td>Cada 2 días</td></tr>
<tr><td>Separación y recuperación del 100% de residuos sólidos (100%)</td><td>(Cantidad de residuos separados adecuadamente/ Cantidad de residuos generados) x 100</td><td>Cada 3 días</td></tr>
<tr><td>Disposición final del 100% de residuos sólidos contenidos temporalmente en el centro de acopio. (100%)</td><td>(Cantidad de residuos entregados a empresas autorizadas para su disposición final/Cantidad de residuos generados) x 100</td><td>Semanal</td></tr>
<tr><th colspan="3">Seguimiento y Monitoreo</th></tr>
<tr><td colspan="3">- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias.
- El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda.
- En el caso de los residuos sólidos aprovechables, se espera que el porcentaje de residuos aprovechables se encuentre por encima del 35%.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Responsable de la Ejecución</th></tr>
<tr><td colspan="3">Operadora, contratistas y profesionales HSE.</td></tr>
</table>

5.2.1.3 Programa de Manejo de Remoción de la Cobertura Vegetal y Descapote

<table>
<tr><th colspan="8">PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</th></tr>
<tr><th colspan="8">PROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE</th></tr>
<tr><th colspan="4">Objetivos</th><th colspan="4">Metas</th></tr>
<tr><td colspan="4">- Establecer las medidas de manejo básicas para el retiro y disposición final del material vegetal y del suelo orgánico a remover durante la construcción, adecuación de vías y demás locaciones.
- Propiciar el adecuado manejo de los residuos maderables y foliares generados durante la actividad de remoción de la vegetación, utilizados en las actividades constructivas del proyecto.
- Realizar un manejo y control efectivo de todos los materiales aprovechables y sobrantes que resulten de la actividad de tala de árboles</td><td colspan="4">- Disponer adecuadamente el material vegetal removido durante el desarrollo de las actividades de remoción de coberturas y descapote en un 100%.
- Reducción del impacto sobre el suelo reutilizando al menos el 90% del material generado que se catalogue como apto, en las áreas de recuperación paisajística y/o la restauración ambiental del entorno</td></tr>
<tr><th colspan="4">Etapa de Aplicación</th><th colspan="4">Tipo de Medida</th></tr>
<tr><td>Preliminar</td><td>Construcción</td><td>Operación</td><td></td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Control</td><td>X</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td></td><td></td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">Impactos a Controlar</th><th colspan="4">Elemento Afectado</th></tr>
<tr><td colspan="2">Cambio en las propiedades físico-químicas del suelo</td><td colspan="2">Cambio en la calidad del aire</td><td colspan="2">Suelo</td><td colspan="2">Agua</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial</td><td colspan="2">Cambios en la cobertura vegetal</td><td colspan="2">Aire</td><td colspan="2">Flora</td></tr>
<tr><th colspan="8">Acciones a Desarrollar</th></tr>
<tr><td colspan="8">1. Revisión de lineamientos

- Revisión detallada de la Resolución aprobatoria del aprovechamiento vegetal emitida por la Autoridad Ambiental, con el fin de planificar con anterioridad el cumplimiento de las exigencias que requiera al titular del permiso de aprovechamiento.
- Determinación del alcance de los permisos aprobados por la Autoridad Ambiental a fin de prohibir la tala de individuos que no se encuentren dentro del área a intervenir y que pretendan ser utilizados dentro de las actividades propias del proyecto.
- Consulta de los lineamientos propuestos en las fichas de “Manejo del Aprovechamiento forestal” y “Manejo de fauna”, complementarias a las actividades aquí descritas.

2. Capacitación al personal del proyecto

- Capacitación al personal operativo previo a las fases de construcción, en manejo y conservación de la flora y fauna, manejo de residuos vegetales y normatividad. Podrán tenerse en cuenta los temas de transformación de material vegetal para uso dentro de la obra como postes, pilotes y varas entre otros. La intensidad de las mismas tendrá una duración de 1 a 2 horas.

3. Descapote (suelo y gramíneas)

- Remoción de la capa superficial del terreno, (Incluyendo hierbas, pastos y materia orgánica), en un espesor máximo suficiente para eliminar tierra vegetal, cieno, materia orgánica y demás materiales con propiedades adversas para el desarrollo de la obra. El descapote debe realizarse de manera que se logre un corte adecuado, y se para extraer el horizonte orgánico manteniendo sus propiedades para ser reinstalado en fases posteriores del proyecto; de igual manera, se debe procurar evitar la mezcla de materiales con materiales estriles que puedan deteriorar sus propiedades físicas, químicas o biológicas.
- El material vegetal procedente del descapote se deberá trasladarse y almacenarse para su posterior reutilización según la distribución de áreas temporales, realizadas con el fin de prevenir los aportes no controlados de sedimentos o materia orgánica a los cuerpos de agua circundantes.
- El acopio temporal del material de descapote se realizará en los sitios dispuestos por el fideicomiso para estos fines. Se debe llevar registro documentado, de las cantidades de material acopiado indicando las fechas de disposición y las áreas procedentes.
- Si es necesario realizar la tala de individuos forestales, estas se deben realizar previas a las actividades de descapote, con las solicitudes correspondientes ante la autoridad ambiental competente (SDA). Para esto se debe presentar el inventario forestal de los árboles que se talarán y darles manejo de conformidad con la Ficha de Manejo del Aprovechamiento Forestal
- La caída de los árboles debe orientarse hacia el centro de las áreas de intervención, por lo cual debe ubicarse correctamente sobre el fuste el sitio a efectuarse la cuña. Las zonas en las que se llevarán a cabo las actividades de</td></tr>
</table>

tala se aislarán utilizando malla fina o cinta de demarcación. El área que se aislará dependerá de la altura del árbol y tres metros en la semicircunferencia esperada de caída del respectivo ejemplar.

- La actividad de tala será realizada siguiendo normas de seguridad industrial (el área debe estar aislada, demarcada y despajada), con personal adiestrado y con los elementos de protección personal adecuados y herramientas apropiadas y en buen estado de funcionamiento. Las cuadrillas encargadas de las actividades de tala estarán conformadas de modo que puedan adelantarse estas tareas con la mayor rapidez posible y se recomienda que se cuente con personas con funciones específicas (descope, corte del fuste o tronco, retiro de raíces y manejo de residuos).

4. Condiciones de transporte y almacenamiento del material producto del descapote

- Durante el transporte del material los vehículos deberán contar con una lona impermeable para cubrir la tolva; adicionalmente, cumplirán con las medidas propuestas para el control de calidad del aire y ruido.
- Se deberá proteger el montículo con material de desbroce (material picado de hojas y ramas), con el objeto de dejar los materiales más finos en la parte interna, preservándolos en cualquier evento.
- La capa orgánica extraída será almacenada adecuadamente para su posterior utilización en las nuevas zonas verdes contempladas en el proyecto.
- Los montículos deberán ser cubiertos con una tela de geo textil o fique, para proteger el suelo de la precipitación, el posible lavado de nutrientes y la exposición a radiación solar intensa, especialmente, cuando este vaya a ser empleado en actividades de empradización. Los suelos no deberán mantenerse al sol y mucho menos cubiertos con plásticos ya que esto aumenta el fenómeno de “solarización” que elimina la carga bacteriológica benéfica.
- Se deberá garantizar la protección del material almacenado contra la acción erosiva del agua y el viento; y contra riesgos de contaminación e incendio.
- Para minimizar la compactación el suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible y se debe evitar el paso de la maquinaria sobre el suelo almacenado. Los suelos no deberán estar en condiciones de humedad excesiva de manera tal que ésta forme grumos en los suelos.
- Los suelos deberán humedecerse en época seca y cuando presenten deshidratación. Esta se hará de manera generosa, sin sobrepasar la “capacidad de campo”.

5. Rehabilitación de suelos degradados

- Cuando el suelo almacenado vaya a ser relocalizado en áreas del proyecto, se deberán evaluar sus condiciones de fertilidad. En caso de requerirse, se deberá abonar el material para aumentar el potencial nutricional del mismo.

6. Informes de seguimiento

- Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales del material removido y dispuesto, en los que se incluya fecha de remoción en el proyecto, fecha de disposición, condiciones de almacenamiento del material descapotado, tiempos de acopio y registro fotográfico. En caso de re instalar suelo en áreas del proyecto, se deberá indicar el volumen de material recuperado de la zona de acopio temporal y anexar los soportes de acopio que garanticen la trazabilidad del material.

Tecnologías a Utilizar

- Motosierra y/o machete.
- Utilización de maquinaria pesada para conformación de terreno.
- Equipo de topografía.

Lugar de Aplicación

Área objeto de la construcción.

Responsable

- Constructor
- Residente civil
- Residente ambiental
- Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio en las administraciones de propiedad horizontal

Personal Requerido

- Profesional civil
- Profesional ambiental
- Ingeniero Forestal
- Cuadrilla (obreros y operario de maquinaria).
- Biólogo o veterinario experto en rescate y reubicación de fauna.

Indicadores de Seguimiento y Monitoreo

Indicador	Calculo	Frecuencia
Porcentaje (%) de material almacenado adecuadamente (100%)	% = (Volumen de material almacenado / Volumen de material evaluado como apto para restauración)×100	Una vez al final de la fase de la actividad

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL		
PROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE		
Porcentaje (%) de material de descapote generado y evaluado como apto para su reutilización. (90%)	% = (Volumen de material re instalado proveniente de la zona de acopio temporal/Volumen de material removido en el área del proyecto)x100	Una vez al final de la fase de la actividad
Porcentaje (%) de área restaurada adecuadamente (100%)	%= (Área total restaurada/ Área propuesta parar restauración)×100	Una vez al final de la fase de la actividad
Realizar el 100% de las talas programadas	(Número de árboles programados para tala / número de árboles talados efectivamente) x 100	Una vez al final de la actividad
Seguimiento y Monitoreo		
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. - El incremento en el porcentaje de cada uno de los indicadores deberá considerarse conforme al estado de avance del proyecto y de acuerdo a las actividades ejecutadas dentro del cronograma de obra. - Se espera que el % del indicador 1 alcance un mínimo de 100% - Se espera que el % del indicador 2 alcance un mínimo de 70% - Se espera que el % del indicador 3 alcance el 100%		
Responsable de la Ejecución		
Constructor		

5.2.1.4 Programa de Manejo y Disposición de Aguas Residuales

<table>
<tr><th colspan="8">PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL</th></tr>
<tr><th colspan="8">PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÔN DE AGUAS RESIDUALES</th></tr>
<tr><th colspan="4">Objetivos</th><th colspan="4">Metas</th></tr>
<tr><td colspan="4">- Definir lis lineamientos a adoptar para el correcto manejo y disposición de las aguas residuales generadas en el proyecto.
- Minimizar los impactos ambientales ocasionados por la generación de aguas residuales.</td><td colspan="4">- Disponer adecuadamente el 100% de las aguas residuales generadas durante todas las etapas del proyecto.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Etapa de Aplicación</th><th colspan="4">Tipo de Medida</th></tr>
<tr><td>Preliminar</td><td>Construcción</td><td colspan="2">Operación</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Control</td><td>X</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td colspan="2"></td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">Impactos a Controlar</th><th colspan="4">Elemento Afectado</th></tr>
<tr><td colspan="3">Cambio en las propiedades físico-químicas del suelo</td><td></td><td colspan="2">Suelo</td><td colspan="2">Agua</td></tr>
<tr><td colspan="3">Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><th colspan="8">Acciones a Desarrollar</th></tr>
<tr><td colspan="8">1. Revisión de lineamientos y permisos ambientales

- Determinación del alcance de los permisos requeridos por la Autoridad Ambiental a fin de identificar las restricciones en cuanto al manejo de residuos domésticos y no domésticos provenientes de la actividad de construcción
- El manejo de las aguas residuales domésticas que se generen por el personal de la obra durante las diferentes etapas del proyecto, podrá realizarse a través de una conexión Temporal Obra-TPO, de ser necesario, podrá realizarse la instalación de baños portátiles. El alcantarillado solo debe ser utilizado para el manejo de aguas domésticas, en ningún momento se deben realizar vertimientos de otro tipo de residuos líquidos.
- Se prohíbe el vertimiento de aguas residuales domésticas y no domésticas al suelo, a las calles, calzadas, canales y cuerpos de agua. Con el fin de prevenir este vertimiento de aguas residuales, se procederá a la colocación de señales de fácil visualización que prohíban esta práctica.
- Los residuos líquidos peligrosos y/o tóxicos tales como pinturas, thinner, aceites e hidrocarburos serán almacenados en sitios seguros y recipientes sellados y claramente identificados. Se prohíbe el vertimiento de estas sustancias.
- Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo, los drenajes pluviales o cuerpos de agua. Los aceites usados deberán ser recolectados y entregados a empresas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental para su disposición final.

2. Manejo de aguas domesticas

- El manejo de las aguas residuales domésticas que se generen por el personal de la obra durante las diferentes etapas del proyecto, podrá realizarse a través de la instalación de baños portátiles. Estas unidades son autónomas pues no requieren ser conectadas a ningún tipo de servicio público como alcantarillado, acueducto o energía eléctrica. Permiten la recolección de aguas residuales en tanques de depósito con capacidades entre 60 y 80 galones, a los cuales se les debe realizar succión y mantenimiento por lo menos una vez a la semana. Este mantenimiento deberá ser efectuado por parte de la empresa que lleve a cabo la prestación del servicio, la cual deberá cumplir con el adecuado tratamiento y disposición final de las aguas negras extraídas, contando para ello con los permisos y autorizaciones otorgados por la autoridad ambiental competente para esta actividad. Se deberá garantizar la instalación de un baño portátil por cada 15 trabajadores.

3. Manejo de aguas no domesticas

- Se prohíbe el vertimiento de aguas residuales domésticas y no domésticas al suelo, a las calles, calzadas, canales y cuerpos de agua. Con el fin de prevenir este vertimiento de aguas residuales, se procederá a la colocación de señales de fácil visualización que prohíban esta práctica.
- Los residuos líquidos peligrosos y/o tóxicos tales como pinturas, thinner, aceites e hidrocarburos serán almacenados en sitios seguros y recipientes sellados y claramente identificados. Se prohíbe el vertimiento de estas sustancias.
- Se prohíbe el lavado de vehículos y/o maquinaria dentro del campamento y sobre el área de influencia de la obra. Esta actividad debe realizarse en centros autorizados para tal fin.
- Para evitar la producción de aguas con grandes cantidades de sedimentos, se excavarán unas pequeñas cunetas alrededor de las pilas de agregados ó materiales de relleno, para que en estos sitios se recojan las aguas de escorrentía de estas pilas y así no se produzca contaminación de las aguas.
- Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a las redes de alcantarillado o su disposición directamente sobre el suelo, los drenajes pluviales o cuerpos de agua. Los aceites usados deberán ser recolectados y entregados a empresas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental para su disposición final.
- Se debe evitar el aprovisionamiento de combustible dentro del área del proyecto. En caso de que se requiera realizar esta actividad dentro del área, la misma se efectuará de forma tal que no se contaminen las aguas o los suelos. Este</td></tr>
</table>

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL		
PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÔN DE AGUAS RESIDUALES		
aprovisionamiento de combustible será realizado mediante la utilización de un carrotanque (carro cisterna) con bomba manual, que cumpla con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas. 4. Monitoreo Periódico - El proyecto dispondrá de las zonas necesarias en las que podrá almacenar temporalmente los residuos líquidos debidamente envasados previo a su disposición en las condiciones adecuadas. - El proyecto definirá períodos de tiempo adecuados para la entrega de los residuos no domésticos que deban ser dispuestos de acuerdo con el volumen de generación de los mismos. 5. Informes de seguimiento - Se deberán incluir en los informes de interventoría los eventos previstos para cada período definido por el proyecto, y así mismo el volumen de residuos generados, una vez estos hayan sidos entregados para su disposición a las empresas autorizadas. - En los casos de utilizar baterías sanitarias, se debe documentar los periodos adecuadas para los mantenimientos y disposición de los residuos que almacena.		
Tecnologías a Utilizar		
- Baterías Sanitarias.		
Lugar de Aplicación		
Área objeto de la construcción.		
Responsable		
- Residente ambiental - Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio.		
Personal Requerido		
- Profesional ambiental / Interventoría HSE.		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo		
Indicador	**Calculo**	**Registro**
Disponer el 100% de los residuos líquidos domésticos adecuadamente	(Cantidad de residuos líquidos dispuestos de baños portátiles/ Cantidad de residuos líquidos generados de baños portátiles) x 100	Registro fotográfico y registro de cantidad disposición de la empresa prestadora del servicio
Disponer el 100% de los residuos líquidos no domésticos adecuadamente	(Volúmenes de agua no doméstica generada/Volumen de aguas no domésticas dispuesta) x 100	Registro fotográfico Actas de disposición
Seguimiento y Monitoreo		
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. - El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda.		
Responsable de la Ejecución		
Operadora, contratistas y profesionales HSE.		

5.2.1.5 Programa de Almacenamiento y Manejo de Materiales de Construcción

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	
PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
Objetivos	**Metas**
- Establecer medidas de manejo adecuado para los materiales de construcción durante el desarrollo de las obras civiles, con el fin de mitigar la afectación de cuerpos de agua por procesos asociados al manejo, transporte, almacenamiento temporal y disposición de estos materiales.	- Ningún incidente generado por mal manejo de los materiales de construcción (0%) - Realizar el manejo y disposición adecuada del 100% del material generado durante la adecuación del terreno y construcción.
Etapa de Aplicación	**Tipo de Medida**

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL						
PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN						
Preliminar	Construcción	Operación	Prevención	X	Control	X
	X		Mitigación	X	Compensación	
Impactos a Controlar			**Elemento Afectado**			
Cambio en las propiedades físico-químicas del suelo		Cambio en la calidad del aire	Suelo		Agua	
Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial			Aire			

Acciones a Desarrollar

1. Revisión de lineamientos y permisos ambientales

- Determinación del alcance de los permisos aprobados por la Autoridad Ambiental a fin de identificar las restricciones en cuanto al manejo de efluentes y aguas de escorrentía provenientes de la actividad de construcción
- Consulta de los lineamientos propuestos en las fichas de "Manejo de la cobertura vegetal y descapote" complementarios a las actividades aquí descritas.
- Verificación de la licencia de operación de la cantera proveedora del material
- Dentro del desarrollo de la etapa de construcción no se tiene prevista la generación de vertimientos directamente a cuerpos de agua superficial o al suelo, por lo que los potenciales cambios de la calidad del agua superficial no se contemplan como un potencial efecto de alguna descarga directa.
- Este programa aplica para la etapa de construcción. Se considera que, en la etapa de operación, el proyecto contará con el manejo de vertimientos de forma coordinada con la prestación de servicio de alcantarillado por parte de la EAAB, por lo que en dicha etapa no se requerirá la gestión de permisos de vertimientos o la formulación de Planes de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.

2. Capacitación al personal del proyecto

- Se deberá incluir en las capacitaciones al personal, jornadas específicas en las que se les brinden herramientas para identificar buenas prácticas de manejo de material de construcción para la protección del recurso hídrico, y para la identificación de situaciones con potencial de afectación al recurso hídrico superficial durante el transporte y acopio temporal de los materiales de construcción.

3. Buenas prácticas de manejo de materiales de construcción

- Todos los materiales de construcción sobrantes deben ser retirados del área de cada proyecto una vez terminadas las labores y almacenarse adecuadamente en los sitios de acopio temporal definidos en los proyectos para evitar la generación de escorrentías no controladas.
- Adicionalmente, el urbanizador deberá, en caso de ser necesario, formular el respectivo PGIRS y/o planes para el manejo adecuado de los residuos que se generen producto de las actividades constructivas.

4. Estructuras de drenaje para agua de escorrentía y retención de sedimentos

- Durante las actividades de construcción y en las zonas de almacenamiento temporal se deberá procurar que el material de construcción no esté expuesto a la acción de escorrentía superficial. En caso tal se deberán instalar diques de contención que eviten el lavado y consecuente transporte de finos, al igual que coberturas para el material, evitando su exposición a la lluvia.
- Para el manejo de aguas de escorrentía se deberá garantizar la existencia de redes de drenaje con sus respectivas estrategias de retención de sedientos que eviten la circulación de agua de escorrentía en zonas donde pueda haber material de construcción expuesto, o en caso de transporte de sedimentos, que se minimice la cantidad de estos que pueda llegar a los cuerpos de agua superficial.

5. Condiciones de transporte y almacenamiento del material de construcción

- Se deberá garantizar el transporte de material en vehículos cubiertos para prevenir la liberación no controladas de volúmenes de material que puedan ser arrastrados a cuerpos de agua superficial, desde las vías de acceso o áreas no conectadas a los sistemas de drenaje y retención antes de la descarga a los cuerpos de agua superficial.

6. Informes de seguimiento

- Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestre la localización de las actividades de construcción, los trazados de las estructuras de drenaje para la conducción del agua de escorrentía y evidencias de su funcionalidad. Así mismo se debe presentar la ubicación de las estructuras de retención y evidencias de su funcionamiento.
- En caso tal que finalicen las actividades asociadas a alguna de las estructuras de drenaje, se deben presentar las evidencias de clausura de las obras de drenaje y estructuras de retención de sedimentos.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL							
PROGRAMA DE ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN							
– Dentro de los informes mensuales se deben presentar evidencias de las actividades de mantenimiento realizadas en las estructuras de control de sedimentos, para mantener la capacidad de las mismas. – Se debe presentar registro de los volúmenes de material de cantera que ingresa al proyecto indicando la cantera de origen y el acto administrativo que autoriza la operación de la misma.							
Tecnologías a Utilizar							
– Vehículos empleados por la empresa de aseo para la recolección de materiales de construcción (compactadores y/o camiones).							
Lugar de Aplicación							
Área objeto de la construcción.							
Responsable							
– Residente ambiental – Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio.							
Personal Requerido							
– Ingenieros residentes de obra – Interventor – Ingeniero ambiental – Operarios de maquinarias y equipos							
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo							
Indicador			**Calculo**				**Frecuencia**
Utilización del materiales de construcción =1			Volumen de material de cantera y /o de construcción comprado/volumen de material de cantera y /o de construcción requerido				Una vez por semana
Disposición de materiales de construcción=1			Volumen de materiales dispuestos adecuadamente/ Volumen de materiales de construcción sobrantes				Una vez por semana
Material importado de canteras que cuenten con título minero y licencia ambiental vigente=100%			Volumen de material pétreo utilizado / Volumen de material pétreo certificado*100				Una vez por semana
Seguimiento y Monitoreo							
– La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. – El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda. – Se verificará que el indicador de material de construcción se encuentre por encima del 85%, en caso de encontrar porcentajes inferiores, se solicitará al proyecto que justifique el bajo uso del material en el proyecto para descartar, pérdidas de material que puedan estar siendo evacuados del proyecto de forma no controlada.							
Responsable de la Ejecución							
Contratista de obras civiles, cliente e interventoría ambiental							

5.2.1.6 Programa de Manejo de Instalaciones Temporales

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL							
PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES							
Objetivos			**Metas**				
– Definir las pautas que se deben seguir para que la construcción y operación de cada uno de los campamentos y de las instalaciones en la obra. – Minimizar los impactos ambientales generados por la construcción de las instalaciones temporales – Garantizar la utilidad y viabilidad de las instalaciones temporales construidas.			– Cumplir con el 100% de las medidas ambientales propuestas para el establecimiento de las instalaciones temporales.				
Etapa de Aplicación			**Tipo de Medida**				
Preliminar	Construcción	Operación	Prevención	X	Control	X	
	X		Mitigación	X	Compensación		
Impactos a Controlar			**Elemento Afectado**				
Cambio en las propiedades físico-químicas del suelo			Suelo				
Acciones a Desarrollar							
1. Revisión de lineamientos							

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL		
PROGRAMA DE MANEJO DE INSTALACIONES TEMPORALES		
- Se ubicarán las instalaciones temporales en el área en la cual se desarrollará el proyecto, teniendo la opción utilizar las construcciones existentes como oficina, área para cambio de ropas o cualquier otra función que se designe. - Se deberá ubicar el cartel o valla de permiso de construcción otorgado por la Curaduría Urbana, en el cual se consignará toda la información pertinente: fecha de inicio y fecha de terminación de la obra, tipo de obra, tiempo de duración, etc. - Se debe establecer un plan de aseo y limpieza de las instalaciones temporales. - Se prohíbe arrojar desperdicios sólidos que se generen en los campamentos y a corrientes de agua. - Los residuos generados durante la adecuación de los campamentos serán dispuestos adecuadamente tan pronto como sean generados de acuerdo al tipo de residuo, evitando la acumulación o su disposición en los alrededores de las instalaciones y siguiendo el programa de manejo de residuos sólidos. - Debe tenerse especial cuidado con los depósitos de combustibles ya que cualquier contingencia puede generar su derrame; el piso debe ser impermeable. - Los campamentos contarán con la señalización adecuada. Ésta debe indicar las precauciones que se deben tener en cuenta, los horarios de trabajo, la ubicación de las diferentes instalaciones, la ubicación de los equipos de extinción de incendios y demás equipos para enfrentar emergencias, entre otras. - Dentro de la zona del proyecto, se debe adecuar una instalación tipo enfermería, en la cual se cuente con camillas y con los elementos necesarios para prestar los primeros auxilios de acuerdo al análisis de riesgos realizado y al Plan de Contingencias. 2. Capacitación al personal del proyecto - Se deberá incluir en las capacitaciones al personal, jornadas específicas sobre el uso adecuado de las instalaciones dispuestas. 3. Informes de seguimiento - Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestre el cumplimiento de los lineamientos definidos para el adecuado desarrollo de la actividad.		
Lugar de Aplicación		
Área objeto de la construcción.		
Responsable		
- Residente ambiental - Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio.		
Personal Requerido		
- Ingenieros residentes de obra - Ingeniero ambiental		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo		
Indicador	**Calculo**	**Frecuencia**
Cumplimiento del 100% de las medidas establecidas para el manejo de instalaciones temporales	(No. de campamentos construidos / No. de campamentos propuestos) x 100	Mensual
	(Cantidad de medidas ejecutadas / Cantidad de medidas propuestas) x 100	Mensual
Seguimiento y Monitoreo		
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. - El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda.		
Responsable de la Ejecución		
Contratista de obras civiles, cliente e interventoría ambiental		

5.2.1.7 Programa de Manejo de Equipos, Maquinaria y Transporte

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	
PROGRAMA DE MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y TRANSPORTE	
Objetivos	**Metas**
- Minimizar el impacto ambiental generado, durante las actividades de operación de cada uno de los equipos y vehículos que se emplearán durante la etapa de construcción. - Minimizar los daños a terceros generados por la operación de equipos y maquinaria	- Cumplir con el 100% de las medidas ambientales propuestas para el manejo de maquinarias y equipos durante la ejecución de la obra.

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL							
PROGRAMA DE MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y TRANSPORTE							
Etapa de Aplicación			**Tipo de Medida**				
Preliminar	Construcción	Operación	Prevención	X	Control	X	
	X		Mitigación	X	Compensación		
Impactos a Controlar			**Elemento Afectado**				
Cambio en las propiedades físico-químicas del suelo		Cambio en la calidad del aire	Suelo		Agua		
Cambios en la calidad físico química y biológica del agua superficial		Cambio en los niveles de presión sonora	Aire				

Acciones a Desarrollar

1. Revisión de lineamientos

- Se debe tener un listado de los equipos, vehículos y maquinaria en general que se empleará durante el proyecto, en el cual se incluirá una descripción de cada uno.
- Los vehículos que se emplearán deben haber sido sometidos a una revisión técnico mecánica y el certificado de gases actualizado, ambos documentos deben estar vigentes.
- Se debe contar con el procedimiento que se seguirá para realizar el transporte de la maquinaria hasta el frente de trabajo, especificando las rutas que se seguirán para ello.
- El transporte de maquinaria pesada, se realizará en vehículos que cuenten con el permiso de carga otorgada por las unidades de tránsito y transporte.
- Aquella maquinaria que emplee el sistema de oruga como mecanismo de desplazamiento se transportarán en vehículos especializados, estilo cama baja
- Se debe contar con el plan de mantenimiento mensual, el cual debe incluir un listado de los sitios (talleres, centros de diagnóstico) en los cuales se realizará el mantenimiento que se practicará a cada uno de los equipos o maquinarias que se empleará en el proyecto. Los planes de mantenimiento deben estar disponibles en la oficina o campamento utilizado.
- No se deben instalar talleres dentro de la zona de influencia del proyecto, por parte de la empresa.
- Cada máquina o equipo será apagada en el momento de terminar labores asignadas, evitando así la generación de ruido y la emisión de gases.
- La maquinaria empleada contará con la identificación en un lugar visible de la forma en que se debe operar, capacidad de carga, velocidad máxima y advertencias de los peligros especiales.
- La maquinaria pesada deberá contar con un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, especificando para cada equipo o máquina la fecha, las actividades que se llevarán a cabo, el sitio en cual se realizará y la persona o departamento responsable de ejecutar esta actividad. Las actividades de mantenimiento se realizarán fuera de la zona del proyecto en talleres o centros de diagnóstico autorizados.

2. Capacitación al personal del proyecto

- El personal seleccionado para operar la maquinaria, herramientas o conducir los vehículos debe ser capacitado antes de iniciar las operaciones. Esta capacitación debe incluir: forma correcta de operación, los cuidados que se deben tener durante la operación, el procedimiento que se debe seguir en caso de emergencia, entre otros.

3. Informes de seguimiento

- Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestre el cumplimiento de los lineamientos definidos para el adecuado desarrollo de la actividad.

Tecnologías a Utilizar

- Maquinaria pesada.

Lugar de Aplicación

Área objeto de la construcción.

Responsable

- Residente ambiental
- Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio.

Personal Requerido

- Ingenieros residentes de obra
- Operarios de maquinarias y equipos

Indicadores de Seguimiento y Monitoreo

Indicador	Calculo	Frecuencia
Cumplimiento del 100% de las medidas establecidas para el manejo de instalaciones temporales	(No. de inspecciones realizadas / No. de inspecciones programadas) x 100	Mensual

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL		
PROGRAMA DE MANEJO DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y TRANSPORTE		
	(Cantidad de medidas ejecutadas / Cantidad de medidas propuestas) x 100	Mensual
Seguimiento y Monitoreo		
– La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. – El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda. – Se verificará que el indicador de material de construcción se encuentre por encima del 85%, en caso de encontrar porcentajes inferiores, se solicitará al proyecto que justifique el bajo uso del material en el proyecto para descartar, pérdidas de material que puedan estar siendo evacuados del proyecto de forma no controlada.		
Responsable de la Ejecución		
Contratista de obras civiles, cliente e interventoría ambiental		

5.2.2 Plan de salud y seguridad en el trabajo

5.2.2.1 Programa de Salud Ocupacional Medicina Preventiva y del Trabajo

PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO							
PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO							
Objetivos			**Metas**				
– Promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus profesiones. – Prevenir todo daño causado a la salud por las condiciones del trabajo. – Dar a conocer la política de salud ocupacional para la prevención de accidentes y control de riesgos.			– Cumplir con el 100% de las medidas en el plan de seguridad y salud ocupacional				
Etapa de Aplicación			**Tipo de Medida**				
Preliminar	Construcción	Operación	Prevención	X	Control	X	
	X		Mitigación	X	Compensación		
Impactos a Controlar			**Elemento Afectado**				
Generación de nuevos empleos			Socioeconómico				

Acciones a Desarrollar

1. Lineamientos

Con el fin de proteger al trabajador de riesgos ocupacionales se debe contar con un equipo de HSE, los cuales garantizaran el cumplimiento de las normas dentro de la obra, así como la difusión del programa, a través de capacitaciones al personal y diferentes actividades de recreación y bienestar. La empresa debe tener en cuenta las siguientes acciones a desarrollar:

- Afiliar a todo empleado a una Entidad Promotora de Salud (EPS) y a una Administradora de Riesgos Laborales (ARL).
- Realizar exámenes médicos para admisión, reingreso y retiro de los trabajadores.
- Realizar programas y actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud.
- Organizar un sistema de primeros auxilios, que cuente con personal capacitado para ello.
- Tener un centro de atención de primeros auxilios debidamente dotado y que cuente con la presencia permanente de una enfermera o paramédico, además se contará con un medio de transporte que permanezca constantemente en el proyecto con el propósito de atender cualquier anormalidad o accidente que se presente en el proceso constructivo.
- Se tendrá de un botiquín de emergencia que estará a disposición de los trabajadores durante la jornada laboral, el que deberá estar provisto de todos los insumos necesarios, que permitan realizar procedimientos sencillos que ayuden a realizar los primeros auxilios en caso de accidentes.

Se deben contar con los siguientes programas:

- Panoramas de riesgo.
- Plan de contingencias.
- Programa de simulacros.
- Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.
- Programa de seguridad física.
- Programa de capacitación en Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiental.
- Transporte de personas, materiales y equipos.

PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO		
PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL MEDICINA PREVENTIVA Y DEL TRABAJO		
- Aseo y orden en las obras. - Requerimientos de agua, su disposición y tratamiento final. - Señalización y defensas. - Señalización vial. - Prevención y control de incendios. - Construcción y funcionamiento de oficinas, instalaciones temporales, comedores y baños. - Equipos de protección personal y colectiva. - Iluminación del sitio de trabajo. - Zonas de almacenamiento y disposición de materiales. - Trabajos de excavaciones. - Explosivos. - Trabajos de soldadura. - Control del ruido. 2. Informes de seguimiento - Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestre el cumplimiento de los lineamientos definidos para el adecuado desarrollo de la actividad.		
Lugar de Aplicación		
Área objeto de la construcción.		
Responsable		
- Residente se HSE		
Personal Requerido		
- Profesional con especialización de Salud y Seguridad en el Trabajo		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo		
Indicador	**Calculo**	**Registro**
Realizar una charla mensual de Salud y Seguridad en el Trabajo	(Número de charlas realizadas / Número de charlas planeadas) x 100	Registro fotográfico / Lista de asistencia / Actas de reunión
El Comité Paritario de Salud Ocupacional (COPASO) se debe reunir por lo menos 1 vez al mes	(Número de reuniones realizadas / Número de programadas) x 100	Registro fotográfico / Lista de asistencia / Actas de reunión
Seguimiento y Monitoreo		
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. - El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda. - Se verificará que el indicador de material de construcción se encuentre por encima del 85%, en caso de encontrar porcentajes inferiores, se solicitará al proyecto que justifique el bajo uso del material en el proyecto para descartar, pérdidas de material que puedan estar siendo evacuados del proyecto de forma no controlada.		
Responsable de la Ejecución		
Contratista de obras civiles, cliente e interventoría ambiental		

5.2.2.2 Programa de Higiene y Seguridad Industrial

PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	
PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	
Objetivos	**Metas**
- Evitar los riesgos que se puedan generar en la obra y minimizar los peligros que se puedan presentar en las zonas de trabajo - Incentivar al personal para realizar sus actividades de manera segura mediante el uso adecuado de los Elementos de Protección Personal. - Preparar al personal para que en caso de una emergencia se tomen las medidas necesarias. - Dar condiciones seguras a los trabajadores en todos los lugares donde se estén desarrollando	- Cumplir con el 100% de las medidas propuestas en el plan de seguridad industrial

<table>
<tr><th colspan="8">PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</th></tr>
<tr><th colspan="8">PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</th></tr>
<tr><td colspan="4">actividades que impliquen algún riesgo a los mismos.
– Promover las 5s en los lugares de trabajo para garantizar el orden y aseo en la obra</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><th colspan="4">Etapa de Aplicación</th><th colspan="4">Tipo de Medida</th></tr>
<tr><td>Preliminar</td><td>Construcción</td><td colspan="2">Operación</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Control</td><td>X</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td colspan="2"></td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">Impactos a Controlar</th><th colspan="4">Elemento Afectado</th></tr>
<tr><td colspan="3">Generación de nuevos empleos</td><td></td><td colspan="2">Socioeconómico</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><th colspan="8">Acciones a Desarrollar</th></tr>
<tr><td colspan="8">1. Lineamientos

– Con el fin de proteger al trabajador y vecinos de la obra de los factores de riesgos, se debe contar con un equipo de HSE, los cuales garantizaran el cumplimiento de las normas dentro de la obra, así como la difusión del programa de higiene y seguridad industrial, a través de capacitaciones al personal y la implementación de las diferentes actividades.
– Elaborar el panorama de riesgos en el que se hará un reconocimiento detallado de los factores de riesgo en cada punto de trabajo y el número de trabajadores expuestos en cada uno de ellos. Esta actividad se hará al inicio del proyecto y estará coordinado por la ARL.
– Realizar un análisis de los diferentes riesgos ocupacionales en el sitio de obra.
– Implementar un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria, herramientas, equipos e instalaciones locativas.
– Suministrar los elementos de protección personal necesarios a todos los trabajadores de la obra, verificando su uso diario (guantes, mascarillas, protector ocular, botas de seguridad, casco, entre otras).
– Se dispondrá de un sitio higiénico y de fácil acceso para almacenar los elementos de protección personal en óptimas condiciones de limpieza.
– Garantizar el uso de herramientas y equipos en óptimas condiciones de operación y limpieza.
– Identificar todas las instituciones presentes en el área de la obra, que acudan en caso de emergencia.
– Facilitar el suministro de agua potable a los trabajadores dentro de la obra.
– Los lugares de trabajo deberán contar con una adecuada iluminación de tal forma que no altere la percepción de los materiales, herramientas, accesos, vías de circulación o señales, permitiendo su uso de forma adecuada y segura.
– Demarcar las salidas de emergencia, zonas de protección, sectores peligrosos y demás instalaciones que ofrezcan algún peligro. La señalización de seguridad se establecerá con el propósito de indicar la existencia de riesgos y medidas a adoptar ante los mismos. Se empleará de forma tal que el riesgo que indica sea fácilmente advertido o identificado. Se debe incluir: Señales de advertencia, señales obligatorias, señales informativas y señales de prohibición.
– Limitar el acceso a las áreas cuyos materiales no ofrezcan una resistencia suficiente, permitiendo el paso una vez se proporcionen equipos o medios apropiados para el trabajo a realizar.
– Procurar la adecuada instalación de las redes eléctricas de manera que no generen peligro de incendio, ni explosión, ni electrocución.
– Mantener despejadas las zonas de evacuación.
– Se mantendrá una estadística sobre los accidentes de trabajo.

2. Informes de seguimiento

– Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestre el cumplimiento de los lineamientos definidos para el adecuado desarrollo de la actividad.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Lugar de Aplicación</th></tr>
<tr><td colspan="8">Área objeto de la construcción.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Responsable</th></tr>
<tr><td colspan="8">– Residente HSE
– Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Personal Requerido</th></tr>
<tr><td colspan="8">– Profesional con especialización de Salud y Seguridad en el Trabajo</td></tr>
<tr><th colspan="8">Indicadores de Seguimiento y Monitoreo</th></tr>
<tr><th colspan="3">Indicador</th><th colspan="4">Calculo</th><th>Frecuencia</th></tr>
<tr><td colspan="3">Reporte de los accidentes en la obra</td><td colspan="4">(Número de accidentes reportados / Número de accidentes presentados) x 100</td><td>Mensual</td></tr>
<tr><td colspan="3">Notificar el 100% de los accidentes de trabajo a la ARL</td><td colspan="4">(Número de accidentes reportados / Número de accidentes presentados) x 100</td><td>Mensual</td></tr>
</table>

PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
PROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
Seguimiento y Monitoreo
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. - El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda. - Se verificará que el indicador de material de construcción se encuentre por encima del 85%, en caso de encontrar porcentajes inferiores, se solicitará al proyecto que justifique el bajo uso del material en el proyecto para descartar, pérdidas de material que puedan estar siendo evacuados del proyecto de forma no controlada.
Responsable de la Ejecución
Contratista de obras civiles, cliente e interventoría ambiental

5.2.3 Plan de atención de contingencias

5.2.3.1 Programa de Atención de Emergencias

PLAN DE ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS							
PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS							
Objetivos			**Metas**				
- Disponer de una estructura de respuesta a cualquier emergencia de seguridad, médica o ambiental, que se pueda presentar durante la ejecución del proyecto, que permita mejorar el nivel de seguridad, proteger a las personas, bienes y activos, dando cumplimiento de las disposiciones legales vigentes. - Identificar y minimizar los factores de riesgo existentes que puedan generar emergencias. - Definir protocolo para saber cómo actuar y qué hacer ante la presencia de una emergencia - Proteger la vida e integridad física del personal. Restablecer las operaciones normales a la mayor brevedad posible.			- Atender de manera correcta y oportuna el 100% de las emergencias presentadas				
Etapa de Aplicación			**Tipo de Medida**				
Preliminar	Construcción	Operación	Prevención	X	Control	X	
	X		Mitigación	X	Compensación		
Impactos a Controlar			**Elemento Afectado**				
Generación de nuevos empleos			Socioeconómico				
Acciones a Desarrollar							

1. Lineamientos

- De acuerdo al resultado del análisis de vulnerabilidad de los predios, el Plan de Atención de Emergencias, se aplica a las situaciones siguientes:
  - Incendio o explosión no controlados (amenaza tecnológica).
  - Movimientos telúricos (Sismo).

- En el predio se debe contar con los siguientes equipos para la atención de emergencias:

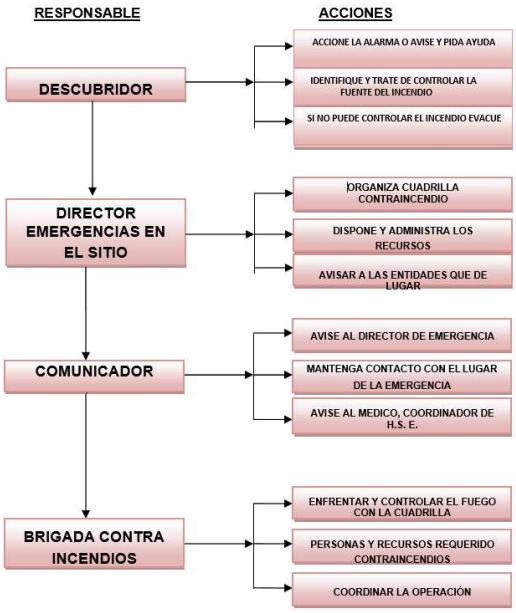
GABINETE DE EMERGENCIAS
Contiene: (Manta antifuego, Protectores auditivos, Casco, Paleta PARE, Machete, Sogas, Cinta Perimetral, Pares de Guantes, Tabla Rígida Miller, Extintores, Kit ambiental, Bate Fuego, Barra, Pica, Hacha, Palín, Linterna, Cartón para inmovilizar).

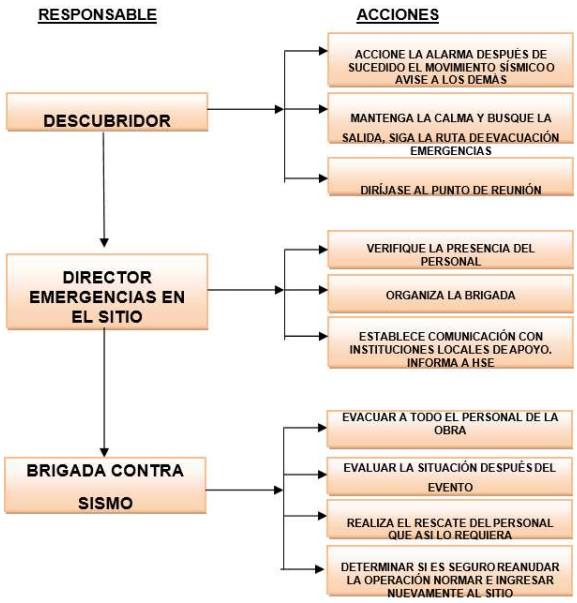
ALARMA
Dentro del predio debe existir un sistema de alarma que informe al personal de la obra que algo delicado está sucediendo; por lo tanto, al escuchar la alarma una vez todos estarán en alerta; al escucharla dos veces o de forma continua se debe evacuar el lugar para enfrentar el siniestro y dirigirse a los puntos de encuentro previamente establecidos en el lugar.

BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS
El botiquín de primeros auxilios debe contar con todo el material necesario para dar atención a cualquier tipo de emergencia en el predio y garantizar así la integridad de los empleados de la obra

PLAN DE ATENCIÓN DE CONTINGENCIAS		
PROGRAMA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIAS		
BRIGADA DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA Debe existir una brida de emergencia preparada y entrenada para atender cada uno de los eventos que se pueden presentar en la ejecución del proyecto: Brigada de atención de incendios Brigada de atención de inundaciones Brigada de atenciones médicas Brigadas de atención de emergencias ambientales 2. Informes de seguimiento - Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestre el cumplimiento de los lineamientos definidos para el adecuado desarrollo de la actividad.		
Lugar de Aplicación		
Área objeto de la construcción.		
Responsable		
- Residente HSE - Todo el personal que esté actuando en la obra incluyendo residentes, u oficiales de construcción y que haga parte del personal de servicio.		
Personal Requerido		
- Profesional con especialización de salud ocupacional y seguridad industrial - Cuadrillas de trabajo		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo		
Indicador	**Calculo**	**Registro**
Realizar por lo menos un simulacro de evacuación durante la ejecución de la obra	(Número de simulacros realizados / Número de simulacros programados) x 100%	Formatos de registro / Registro fotográfico / Actas de reunión
Conformar las brigadas de emergencia en la obra	(Número de brigadas conformadas / Número de brigadas programadas) x 100%	Formatos de registro / Registro fotográfico / Actas de reunión
Realizar una capacitación trimestral a las brigadas de emergencia	(Número de capacitaciones realizadas / Número de reuniones programadas) 100%	Formatos de registro / Registro fotográfico / Actas de reunión
Seguimiento y Monitoreo		
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias. - El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda. - Se verificará que el indicador de material de construcción se encuentre por encima del 85%, en caso de encontrar porcentajes inferiores, se solicitará al proyecto que justifique el bajo uso del material en el proyecto para descartar, pérdidas de material que puedan estar siendo evacuados del proyecto de forma no controlada.		
Responsable de la Ejecución		
Contratista de obras civiles, cliente e interventoría ambiental		

Flujogramas de Activación del Plan de Contingencia Contra Emergencias en incendios y sismos.





5.2.4 Plan de manejo del ruido

5.2.4.1 Programa de Manejo preventivo del ruido

<table>
<tr><th colspan="8">PLAN DE MANEJO DEL RUIDO</th></tr>
<tr><th colspan="8">PROGRAMA DE MANEJO PREVENTIVO DEL RUIDO</th></tr>
<tr><th colspan="4">Objetivos</th><th colspan="4">Metas</th></tr>
<tr><td colspan="4">- Recoger evidencia objetiva sobre el seguimiento realizado por el proyecto a la generación del ruido durante la etapa de construcción</td><td colspan="4">- Realizar al menos una medición de ruido ambiental en el período definido por el proyecto, que incluya las zonas en las que se ejecutan las actividades de construcción y las áreas circundantes.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Etapa de Aplicación</th><th colspan="4">Tipo de Medida</th></tr>
<tr><td>Preliminar</td><td>Construcción</td><td colspan="2">Operación</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Control</td><td>X</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td colspan="2"></td><td>Mitigación</td><td></td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">Impactos a Controlar</th><th colspan="4">Elemento Afectado</th></tr>
<tr><td colspan="3">Cambios en los niveles de presión sonora</td><td></td><td colspan="2">Aire</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><th colspan="8">Acciones a Desarrollar</th></tr>
<tr><td colspan="8">1. Revisión de lineamientos y permisos ambientales

- Determinación de los niveles de ruido ambiental aceptables en las distintas áreas al interior del proyecto y en las áreas circundantes.

2. Monitoreo Periódico

- El proyecto identificará las zonas de a las que puedan aplicar niveles de ruido aceptables específicos, de acuerdo a los usos previstos para estas.
- El proyecto definirá períodos de tiempo en los que se puedan generarse variaciones en la generación típica de ruido, para hacer caracterización y verificación del mismo.
- Las caracterizaciones deberán incluir mediciones por frecuencias que permitan la identificación de fuentes de ruido específicas.
- De encontrar excedencias en los niveles aceptables de ruido ambiental, el proyecto generará planes de acción específicos para mitigar las emisiones sonoras de las fuentes identificadas.

3. Informes de seguimiento

- Se deberán incluir en los informes de interventoría los eventos previstos para cada período definido por el proyecto, y así mismo los resultados del monitoreo de ruido, una vez este haya sido realizado.
- En caso de identificar valores por encima de los límites permitidos, se deberán identificar la fuente de ruido con base en los datos del monitoreo y proponer las medidas de manejo para dicha fuente.
- La interventoría realizará seguimiento a las frecuencias definidas por el proyecto y a las medidas de mitigación implementadas para las fuentes identificadas.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Lugar de Aplicación</th></tr>
<tr><td colspan="8">Área objeto de la construcción.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Responsable</th></tr>
<tr><td colspan="8">- Área ambiental del proyecto</td></tr>
<tr><th colspan="8">Indicadores de Seguimiento y Monitoreo</th></tr>
<tr><th colspan="3">Indicador</th><th colspan="3">Calculo</th><th colspan="2">Frecuencia</th></tr>
<tr><td colspan="3">Porcentaje (%) mediciones de ruido ejecutadas</td><td colspan="3">%= (Número de monitoreos ejecutados en el período definido por el proyecto / Número de monitoreos previstos en el período definido por el proyecto)×100</td><td colspan="2">Una vez durante cada etapa definida por el proyecto</td></tr>
<tr><th colspan="8">Seguimiento y Monitoreo</th></tr>
<tr><td colspan="8">- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias.
- El cumplimiento de los indicadores se verificará en cada informe de cumplimiento buscando valores iguales a 1 o al 100% según corresponda.</td></tr>
<tr><th colspan="8">Responsable de la Ejecución</th></tr>
<tr><td colspan="8">Contratista de obras civiles, cliente e interventoría ambiental</td></tr>
</table>

5.2.5 Plan de manejo de Fauna y Flora

5.2.5.1 Programa de Plan de Arborización

<table>
<tr><th colspan="8">PLAN DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA</th></tr>
<tr><th colspan="8">PROGRAMA DE PLAN DE ARBORIZACIÓN</th></tr>
<tr><th colspan="4">Objetivos</th><th colspan="4">Metas</th></tr>
<tr><td colspan="4">– Implementar una estrategia de arborización con especies aptas para contribuir visualmente con el entorno que provea una calidad visual positiva y a su vez contribuyan a fortalecer la funcionalidad ecológica del área del proyecto.</td><td colspan="4">– Cumplimiento de los porcentajes de cobertura vegetal definidos en los lineamientos generales del POZ Norte.</td></tr>
<tr><th colspan="4">Etapa de Aplicación</th><th colspan="4">Tipo de Medida</th></tr>
<tr><td>Preliminar</td><td colspan="2">Construcción</td><td>Operación</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Control</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">X</td><td></td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="4">Impactos a Controlar</th><th colspan="4">Elemento Afectado</th></tr>
<tr><td colspan="3">Cambios en la cobertura vegetal</td><td>Cambio en el uso del suelo</td><td colspan="2">Flora</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><th colspan="8">Acciones a Desarrollar</th></tr>
<tr><td colspan="8">La presente ficha está encaminada a la orientación de las acciones necesarias para la siembra de las especies arbóreas; sin embargo, por tratarse de un predio ubicado en el Distrito Capital es necesario dirigirse al Jardín Botánico José Celestino Mutis, para que sean ellos como autoridad quienes orienten y aprueben, el plan de arborización. En cuanto al diseño, este será definido por el constructor, de acuerdo con lo planteado para el proyecto y lo concertado para el POZ Norte.

1. Selección de especies

Según el manual de silvicultura del Jardín Botánico José Celestino Mutis, 2010; la selección de especies vegetales aptas para la arborización se realiza De acuerdo con el condicionante ambiental más importante que corresponde a la disponibilidad de humedad ambiental. Posterior a la definición de las especies, se evalúa la oferta ambiental del espacio urbano con el fin de evitar costos adicionales en el desarrollo de las especies plantadas (mantenimientos, daños en la infraestructura, entre otros).

En este sentido se deben considerar los siguientes criterios para la definición de las especies:
– Definición de la Humedad ambiental, a partir del mapa de zonificación del Manual de Silvicultura.
– Identificación de las especies que más se adaptan a la zona.
– Preselección de acuerdo con el tipo de espacio a arborizar.
– Determinación de las especies que cumplen con las características del sitio y del proyecto.
– Selección final de las especies a partir de criterios fisiológicos de las mismas

2. Actividades previas:
– Preparación del suelo: adecuación y limpieza, nivelación, retiro de malezas, residuos y escombros.
– Señalización preventiva: se debe socializar e informar a la comunidad asociada al sector sobre el tipo y duración de la obra. Señalizar y aislar los sitios donde se realizará el ahoyado y plantación de los individuos.
– Transporte: consiste en el traslado del material vegetal y demás materiales, herramientas e insumos desde el sito de acopio al de obra o plantación, este se llevará a cabo de manera que se garantice que el material vegetal no se maltrate por el viento y la movilización.

3. Plantación

– Para las actividades de plantación se debe tener en cuenta:
– Trazado: Consiste en la distribución espacial de los individuos en el terreno conforme a lo definido en el diseño
– Ahoyado: Se refiere a la apertura del hoyo donde se instalará el individuo arbóreo. Su medida es de 1 metro cubico.
– Sustrato: tierra fértil, tamizada, enriquecida con abono orgánico y material tipo cascarilla de arroz (proporción 8:1)
– Tutores (c/u 3 metros de altura)
– Protectores (según Cartilla de mobiliario Urbano – Decreto 170 de 99).
– La base del tallo debe quedar al mismo nivel de la superficie del terreno.
– Se debe cuidar que las raíces queden completamente cubiertas.

4. Mantenimiento

Dentro de las actividades de mantenimiento a realizar, se debe contemplar:</td></tr>
</table>

PLAN DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA		
PROGRAMA DE PLAN DE ARBORIZACIÓN		
– Riego: Actividad que consiste en la aplicación de agua necesaria para que el árbol cumpla con sus funciones metabólicas. Se deberá realizar con frecuencia semanal durante los primeros tres meses y después cada 45 días hasta los tres años, en cantidades según necesidad. – Fertilización: Consiste en la aplicación de nutrientes que el árbol requiere para mejorar su crecimiento. Se sugiere realizar una aplicación cada tres a seis meses dependiendo de las condiciones de crecimiento y estado fitosanitario que los individuos presenten durante su crecimiento, De acuerdo con la zona se recomienda aplicar fertilizantes compuestos que aporte nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, boro, cobre, hierro, manganeso, molibdeno y zinc. – Replante: Esta actividad se considera en el caso de que exista mortalidad de material plantado, esta se llevara a cabo reponiendo los individuos con las mismas características y cantidades descritas, garantizando que el diseño no se altere. Así mismo, se llevará a cabo una evaluación de las causas de muerte con el fin de orientar las acciones de respuesta que permitan mejorar el manejo de la especie o evaluar su cambio. – Deshierbe: Esta actividad consiste en la eliminación de pasto y hierbas que compitan con el árbol en un diámetro de 1 metro alrededor de su tronco, conformando un plato que mejora las condiciones de absorción de agua y nutrientes. Se llevará a cabo de forma manual minimizando la remoción de tierra y así evitado el daño de raíces. – Podas: Ramas: A partir del sexto mes se monitoreará el crecimiento de ramas que impidan la visualización y el paso de peatones y vehículos; esta actividad se llevará a cabo bajo la asesoría del Jardín Botánico José Celestino Mutis. 5. Actividades complementarias – Se deberá formular un Plan de señalización y seguridad ciudadana que contemple los lineamientos de seguridad requeridos para la ejecución de las distintas actividades definidas en este plan. 6. Informes de seguimiento – Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestren evidencias de la plantación y el porcentaje de avance según el diseño establecido – Se deberán incluir registros fotográficos de las distintas actividades realizadas en el periodo.		
Lugar de Aplicación		
Área objeto de la construcción.		
Responsable		
– Ingeniero Forestal. – Cuadrilla (obreros y operario de maquinaria)		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo		
Indicador	**Calculo**	**Frecuencia**
Porcentaje (%) de Material establecido exitosamente	% = (cantidad de material establecido exitosamente / cantidad de material propuesto en el diseño) x 100	Una vez al final de la fase de construcción y terminados los mantenimientos.
Seguimiento y Monitoreo		
– La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias para el área del Plan Parcial – El informe de seguimiento se realizará de forma mensual – % debe ser = al 100% – La interventoría hará seguimiento a las evidencias del material vegetal exitosamente establecido y hará seguimiento a los tiempos definidos en el numeral 4. Mantenimiento, con el fin de verificar el seguimiento y la ejecución de dichas actividades, conforme a lo establecido en esta ficha de manejo.		
Responsable de la Ejecución		
Constructor		

5.2.5.2 Programa de Manejo del Aprovechamiento Forestal

PLAN DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA	
PROGRAMA DE MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL	
Objetivos	**Metas**
– Garantizar la correcta ejecución de las actividades del aprovechamiento forestal, definido exclusivamente en las áreas físicas a intervenir, de manera tal que se reduzcan los impactos por actividades de construcción. – Cumplir estrictamente con lo exigido por la resolución aprobatoria emitida por la Autoridad	– Ejecución del aprovechamiento forestal en el marco de la normatividad vigente en materia ambiental – Manejo eficiente de los residuos vegetales

<table>
<tr><th colspan="8">PLAN DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA</th></tr>
<tr><th colspan="8">PROGRAMA DE MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL</th></tr>
<tr><td colspan="3">Ambiental con el fin de que se dé alcance a todos los requerimientos ambientales exigidos.</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><th colspan="3">Etapa de Aplicación</th><th colspan="5">Tipo de Medida</th></tr>
<tr><td>Preliminar</td><td>Construcción</td><td>Operación</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Control</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td></td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="3">Impactos a Controlar</th><th colspan="5">Elemento Afectado</th></tr>
<tr><td colspan="2">Cambios en la cobertura vegetal</td><td>Cambio en el uso del suelo</td><td colspan="5">Flora</td></tr>
<tr><th colspan="8">Acciones a Desarrollar</th></tr>
<tr><td colspan="8">
1. Medidas previas

- Revisar en detalle y con antelación a la ejecución de las labores de aprovechamiento forestal, el diseño del proyecto de cada intervención (obras físicas, vías, etc.), la revisión debe efectuarse sobre los diseños record aprobados que se tengan. En el caso de presentarse inconsistencias en los diseños y lo aprobado por la Autoridad Ambiental en la resolución se efectuará la corrección de tales diseños, de modo que concuerde con el alcance físico de lo aceptado en la providencia con el fin de no dañar ni afectar más vegetación de la necesaria.
- El Contratista verificarán y documentará la verificación del permiso de aprovechamiento forestal que emita la Autoridad Ambiental respectiva; se debe cotejar su concordancia con lo propuesto en el inventario forestal y lo aprobado por la entidad para cada individuo, esto con el objeto de identificar posibles inconsistencias que difieran de lo inicialmente solicitado y poder proceder a su corrección. Así mismo, planificará los requerimientos solicitados en los permisos por la autoridad para dar cabal cumplimiento y cierre a la misma.
- Elaborar un inventario forestal detallado y un muestreo de epífitas con el ánimo de identificar los individuos forestales objeto de aprovechamiento y el material vegetal no forestal que deba ser reubicado.
- Con el fin de no contravenir la normatividad que pudiere generarse hasta el momento de la implementación de esta ficha, previamente el ejecutor deberá consultar con la Autoridad Ambiental, si la movilización de madera en bruto resultante del aprovechamiento, requiere de la obtención de permisos exigidos para el transporte de madera. De ser afirmativa la consulta, el ejecutor deberá gestionar tales permisos con el cumplimiento total de lo requerido.
- Diseñar y aplicar un procedimiento de avistamiento de fauna con el fin de identificar aves en anidación y/o polluelos. Si se evidencia la presencia de estos, se procederá a su rescate únicamente por profesionales idóneos y se establecerá su adecuado traslado autorizado legalmente por la Autoridad Ambiental.
- Se realizará la demarcación con cinta del área y se marcarán con pintura roja la letra (T) todos los árboles a apear.
- Contactar a los posibles interesados (habitantes de la zona) para la donación de la madera que no se utilice dentro del proyecto y que pueda entregarse a la comunidad solo para su uso doméstico. Su entrega será mediante firma de acta según las partes definiendo el volumen y el tipo de material entregado.
- Se prohíbe la quema del material vegetal en obra.

2. Procedimientos a implementar en las labores de tala

El orden del procedimiento a implementar en las labores de tala, será ajustado y acordado entre los profesionales forestales del Contratista, dependiendo de las características del individuo a intervenir, las condiciones topográficas y las medidas de seguridad para el personal involucrado en el proceso. En cualquier caso, se espera que como mínimo se contemplen actividades de:

- Descope (en casos que se requiera)
- Separación de partes verdes del fuste
- Tala del fuste
- Desrame
- Selección de madera y acopio temporal
- Desenraizado

3. Prácticas para las zonas de almacenamiento

- Al interior del proyecto se definirán áreas de acopio temporal, en las que se almacenará la madera obtenida del aprovechamiento hasta su traslado al destino previamente definido
- Estos sitios serán usados con carácter temporal, ordenados y señalizados por clase de especie y diámetro con el fin de que al momento de solicitar el permiso de movilización sea identificable el volumen por especie.
- El Contratista delimitará y encerrará las zonas de depósito temporal hasta una altura no menor a 1,5 m, para evitar dispersión de material a otros sitios; mantendrá la madera cubierta y clasificada por especie. No podrá ser acopiada en alturas mayores a 1,5 m.

4. Destino de la madera derivada de la tala

El Contratista podrá dar uso a los productos de tala (madera) para los siguientes fines, en su orden:
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="3">PLAN DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA</th></tr>
<tr><th colspan="3">PROGRAMA DE MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL</th></tr>
<tr><td colspan="3">
- Uso en el proyecto. Señales, formaletas de madera, estibas, tablas, tableros, codales, puntales en madera, barreras para delimitación de obras, andamios, postes, mangos de herramientas, vigas, pilotes, cajas de herramientas, entre otras. Para este fin, el Contratista utilizará material en perfectas condiciones, libre de defectos y que se adapte al uso requerido.
- Donación a la comunidad para uso doméstico. Contactar a los posibles interesados (habitantes de la zona) para la donación de la madera que no se utilice dentro del proyecto y que pueda entregarse a la comunidad solo para su uso doméstico. Su entrega será mediante firma de acta según las partes definiendo el volumen y el tipo de material entregado. Se prohíbe la quema del material vegetal y venta de sobrantes.

5. Manejo de los residuos de tala

- Dentro de la gestión de residuos sólidos ordinarios, se deberá definir si los residuos de las actividades de tala como aserrín, viruta, trozos de madera, entre otros, serán catalogados como residuos ordinarios no aprovechables.
- Se deberán definir las áreas específicas para su manejo y si serán convertidos o no en compost para luego ser utilizado en las labores de empradización
- El material resultante del descope que no sea utilizado, se cortará en fragmentos pequeños (máximo 1 m de longitud), y será trasladado al sitio autorizado, donde se dispondrá adecuadamente. El material puede utilizarse como cobertura para el suelo removido en las labores de descapote, según lo definido en la ficha de manejo de suelo, previa coordinación con el área de acopio temporal de dichos materiales, administrada con el fideicomiso.
- El traslado de residuos deberá hacerse en volquetas que cuenten con contenedores o platones en perfecto estado de mantenimiento. El material será cubierto con lonas o plástico para que este no se disperse.
- Traslado al sitio autorizado de residuos. La madera que no cumpla con los requerimientos exigidos para ser utilizada por el proyecto ni donada, deberá ser cortada en trozos pequeños (máximo 1 m de longitud), y trasladada al sitio definido de disposición, el contratista llevará registros de volúmenes y fotográficos de la disposición de residuos.

4. Informes de seguimiento

- Se deberá presentar durante el tiempo de la implementación, reportes mensuales en los que se muestren los registros del material vegetal generado como producto de las talas, discriminando los volúmenes utilizados al interior del proyecto, los donados a la comunidad, los dispuestos en el sitio previsto y los subproductos de tala conforme a las disposiciones dadas a los mismo.
- Se deberán incluir registros fotográficos de las distintas actividades realizadas en el periodo.
</td></tr>
<tr><th colspan="3">Lugar de Aplicación</th></tr>
<tr><td colspan="3">Área objeto de la construcción.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Responsable</th></tr>
<tr><td colspan="3">
- Ingeniero Forestal.
- Cuadrilla (obreros y operario de maquinaria)
</td></tr>
<tr><th colspan="3">Indicadores de Seguimiento y Monitoreo</th></tr>
<tr><th>Indicador</th><th>Calculo</th><th>Frecuencia</th></tr>
<tr><td>Porcentaje (%)de Material vegetal autorizado</td><td>% = (Volumen de madera aprovechada / Volumen de madera autorizada)x 100</td><td>Una vez al final de la fase de construcción.</td></tr>
<tr><td>Porcentaje (%)de Material vegetal Dispuesto adecuadamente</td><td>% = (Volumen de residuos dispuestos correctamente / Volumen de material autorizado)x 100</td><td>Una vez al final de la fase de construcción.</td></tr>
<tr><td>Porcentaje (%)de cantidad de reportes de incidentes o accidentes</td><td>% = (Número de días con reportes de incidentes o accidentes / Número de días requeridos para realizar la actividad)x 100</td><td>Una vez al final de la fase de construcción.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Seguimiento y Monitoreo</th></tr>
<tr><td colspan="3">
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias para el área del Plan Parcial
- En caso de identificar especies epífitas como parte del levantamiento detallado de información en campo, se deberán desarrollar las medidas de manejo pertinentes y de ser necesario, un programa de manejo específico o incluso, la solicitud de permisos de levantamiento de veda ante la autoridad ambiental competente
- El informe de seguimiento se realizará de forma mensual
- % debe ser = al 100%
- La interventoría hará seguimiento a las evidencias del aprovechamiento de conformidad a las evidencias y lo establecido en esta ficha de manejo.
</td></tr>
<tr><th colspan="3">Responsable de la Ejecución</th></tr>
<tr><td colspan="3">Constructor</td></tr>
</table>

5.2.5.3 Programa de Manejo de Fauna

<table>
<tr><th colspan="7">PLAN DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA</th></tr>
<tr><th colspan="7">PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA</th></tr>
<tr><th colspan="3">Objetivos</th><th colspan="4">Metas</th></tr>
<tr><td colspan="3">- Desarrollar las actividades del proyecto garantizando la protección de la fauna que se encuentre en el área de influencia directa del proyecto.
- Prevenir la alteración de dinámicas ecosistémicas de los elementos de la Estructura Ecológica Principal relacionadas con servicios ecosistémicos de refugio, movilidad y alimentación de las especies faunísticas.
- Proporcionar al personal vinculado a las diferentes etapas del proyecto, el conocimiento para reconocer y actuar cuando se enfrenten a la fauna del lugar, así como del entorno ambiental.</td><td colspan="4">- Protección del 100 % de la fauna asociada al predio.
- Conservación del 100 % de las especies asociadas al área de construcción del proyecto.
- Capacitación y/o sensibilización ambiental del 100% del personal asociado al proyecto.</td></tr>
<tr><th colspan="3">Etapa de Aplicación</th><th colspan="4">Tipo de Medida</th></tr>
<tr><td>Preliminar</td><td>Construcción</td><td>Operación</td><td>Prevención</td><td>X</td><td>Control</td><td>X</td></tr>
<tr><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>Mitigación</td><td>X</td><td>Compensación</td><td></td></tr>
<tr><th colspan="3">Impactos a Controlar</th><th colspan="4">Elemento Afectado</th></tr>
<tr><td colspan="2">Desplazamiento de fauna</td><td>Cambios en los hábitats y corredores de la fauna</td><td colspan="2">Fauna</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">Alteraciones de corredores de conectividad ecológica</td><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><th colspan="7">Acciones a Desarrollar</th></tr>
<tr><td colspan="7">1. Capacitación al personal
- Se deben programar jornadas de capacitación periódicas de introducción y refuerzo para el personal del proyecto, en el que se les brinden herramientas para la identificación de situaciones en las que se debe iniciar el protocolo de ahuyentamiento, rescate o traslado.
- Dentro de las charlas se reiterará la importancia de no cazar ni capturar la fauna que se encuentre dentro del lugar del proyecto.

2. Identificación de fauna previa a actividades
- Antes del inicio de actividades de aprovechamiento forestal y construcción se debe realizar una inspección del sitio por personal idóneo para conocer si es necesario realizar un ahuyentamiento, rescate o traslado de fauna.
- En caso de identificar individuos, se realizará la acción de manejo únicamente por personal idóneo disponible en el sitio. Las especies que necesiten traslado serán ubicadas en sectores que presenten iguales o mejores condiciones a donde se encontraron, bien sean al interior o en las cercanías del proyecto o en sitios de recepción temporal definidos por las autoridades competentes.
- Las acciones ejecutadas serán registradas en informes específicos por evento de ahuyentamiento, rescate o traslado en la que se especificarán los protocolos específicos seguidos.

3. Instalación de pasos de fauna
- Se instalarán pasos de fauna en siete puntos identificados en los que obras de infraestructura se cruzan con las áreas que se potenciarán como corredores ecológicos.

4. Informe de seguimiento
- Se deberá incluir en el informe de la interventoría un reporte de las acciones implementados para el manejo de fauna. En caso de no producirse ningún evento se deberá dejar constancia explícita en el reporte para la interventoría.</td></tr>
<tr><th colspan="7">Lugar de Aplicación</th></tr>
<tr><td colspan="7">Área objeto de la construcción.</td></tr>
<tr><th colspan="7">Responsable</th></tr>
<tr><td colspan="7">- Biólogo con experiencia en manejo de fauna silvestre</td></tr>
<tr><th colspan="7">Indicadores de Seguimiento y Monitoreo</th></tr>
<tr><th colspan="3">Indicador</th><th colspan="3">Calculo</th><th>Frecuencia</th></tr>
<tr><td colspan="3">Porcentaje de trabajadores capacitados</td><td colspan="3">(Número de trabajadores del proyecto capacitados / Número de trabajadores del proyecto contratados) X 100</td><td>Conforme al avance del proyecto</td></tr>
<tr><td colspan="3">Porcentaje de charlas</td><td colspan="3">(Número de charlas realizadas en las diferentes fases del proyecto / Número de charlas realizadas) X 100</td><td>Conforme al avance del proyecto</td></tr>
</table>

PLAN DE MANEJO DE FAUNA Y FLORA		
PROGRAMA DE MANEJO DE FAUNA		
Porcentaje de individuos reubicados	(Número de individuos y especies reubicados / Total de individuos y especies hallados en las áreas de trabajo de fauna) X 100	Conforme al avance del proyecto
Pasos de fauna instalados	(Número de pasos de fauna instalados / Total de pasos de fauna a instalar) X 100	Conforme al avance del proyecto
Seguimiento y Monitoreo		
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias para el área del proyecto. - Se hará seguimiento a los indicadores, sólo en los casos en que se ejecuten acciones de manejo de fauna		
Responsable de la Ejecución		
Constructor		

5.2.6 Plan de Gestión Social

5.2.6.1 Programa de Atención y Participación Ciudadana

PLAN DE GESTIÓN SOCIAL							
MANEJO DEL ATENCIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA							
Objetivos			**Metas**				
- Promover la comunicación entre los desarrolladores inmobiliarios, la población residente en el área de influencia y las autoridades locales, transmitiendo información de manera clara, oportuna y veraz sobre las actividades a desarrollar y los alcances de las mismas, junto con sus impactos y medidas de manejo asociadas. - Concertar con la población del área de influencia y las autoridades locales, acciones en el marco de los lineamientos ambientales contenidos en el Anexo Ambiental. - Resolver las dudas y expectativas que pueda generar el proyecto sobre la población.			- Presentación de las consideraciones ambientales a la comunidad circundante de las áreas en las que se emplazaría el proyecto y a las autoridades locales. - Dar trámite y respuesta oportunos al 100% de las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS) de la comunidad y la autoridad local.				
Etapa de Aplicación			**Tipo de Medida**				
Preliminar	Construcción	Operación	Prevención	X	Control	X	
X	X		Mitigación	X	Compensación		
Impactos a Controlar			**Elemento Afectado**				
Generación de expectativas			Socioeconómico				
Acciones a Desarrollar							
1. Realización de reuniones informativas - Se realizará una reunión con la comunidad del área de influencia y/o partes interesadas previo el inicio de construcción, en la que se presentarán a las empresas vinculadas, los aspectos ambientales del área de influencia y la visión de ciudad que se pretende materializar mediante el Plan Parcial. 2. Establecimiento de un mecanismo de recepción de quejas y solicitudes - Se deberá incluir en el informe de la interventoría un reporte de las PQRS recibidas cada mes indicando el estado de seguimiento para el cierre que se ha dado a cada una. - Se abrirá una oficina de atención a la comunidad contigua a la sala de ventas del proyecto, cuyos horarios de atención deberán ser socializados a la comunidad. 3. Informe de seguimiento - Se deberá incluir en el informe de la interventoría un reporte de las PQRS recibidas cada mes indicando el estado de seguimiento para el cierre que se ha dado a cada una.							
Lugar de Aplicación							
Área objeto de la construcción y en los sitios concertados con las autoridades locales y los líderes comunitarios.							
Personal Requerido							

PLAN DE GESTIÓN SOCIAL		
MANEJO DEL ATENCIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA		
- Representantes comunitarios, profesionales en talleres de participación y representantes de los desarrolladores inmobiliarios.		
Indicadores de Seguimiento y Monitoreo		
Indicador	**Calculo**	**Frecuencia**
Asistencia a reunión informativa	Asistencia a reuniones = Número de personas que asistieron a la reunión / número de personas convocadas	Una vez se realice la reunión informativa.
Atención a inquietudes, quejas y/o reclamos previos y durante el desarrollo	Atención de PQRS previos al desarrollo = Número de inquietudes, quejas y/o reclamos resueltos / número de inquietudes, quejas y/o reclamos interpuestos previos al desarrollo	Mensualmente previo y durante las actividades de construcción.
Seguimiento y Monitoreo		
- La Interventoría Ambiental verificará los ítems consignados en estas estrategias para el área del proyecto.		
Responsable de la Ejecución		
Desarrollador		

6. Matriz de concertación ambiental

Las medidas de manejo y las consideraciones de diseño urbanístico respecto a los determinantes ambientales para la modificación del uso del suelo se materializaron conforme a las directrices definidas en el Decreto 088 de 2017, la Resolución 2074 de 2016 y la Resolución 2513 de 2016. La matriz de concertación desarrollada se presenta como un anexo al presente documento.

7. Bibliografía

- Decreto 088 de 2017 y el Decreto 049 de 2018. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C Secretaría Distrital de Planeación.
- Documento técnico de soporte – DTS. Plan de Ordenamiento Zonal del Norte Ciudad Lagos de Torca. 2017. Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C Secretaría Distrital de Planeación.
- Cartografía Geológica de Colombia - Plancha 228 del Servicio Geológico Colombiano.
- Red Meteorológica CAR – Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca 2018.
- Red Meteorológica EAAB – Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – 2019.
- Red Meteorológica IDEAM –Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales 2019.
- Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales. Atlas climatológico de Colombia. Parte ii distribución espacio – temporal de las variables del clima.
- POMCA – Plan de Ordenamiento Cuenca Hidrográfica Río Bogotá - Planeación Ecológica Ltda., 2006.
- PSMV - Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, EAAB, 2007
- POT - Plan de Ordenamiento Territorial. Decreto 190 de 2004.
- CITES, The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).
- Formulación participativa del plan de manejo ambiental del parque ecológico distrital de montaña cerro de Torca - AITEC S.A.S 2014.
- INGETEC S.A “Caracterización de Tormentas y Actualizaciones de Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia –IDF”. CONTRATO 1-02-25500-1318-2013., julio de 2015.
- Monsalve Sáenz Germán, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, CAR, Proyecto de Saneamiento y Adecuación del Río Bogotá dentro del Megaproyecto del Río Bogotá, “Estudio Hidráulico para el Diseño de las Obras para la Protección contra las Inundaciones del Río Bogotá en el Sector Puente La Virgen – Alicachín”, Informe Final, Bogotá D.C., diciembre 16 de 2008.
- HMV Ingenieros, Proyecto de Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá, “Informe Final Consultoría para la Revisión Integral de los Diseños de Adecuación Hidráulica del Río Bogotá entre el Sector de Alicachín, Municipio de Soacha, y Puente La Virgen, Municipio de Cota”, Documento: 2494-00-IN-RP-002, Bogotá D.C., diciembre 5 de 2011.
- Monsalve G., "Hidrología en la Ingeniería", Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Santafé de Bogotá D.C., julio de 1995.