PLAN DE MANEJO AMBIENTAL



CONSORCIO GIBRALTAR
AMR CONSTRUCCIONES S.A.S
CONSTRUCTORA CONACERO S.A.S
PIGO INGENIEROS E INVERSIONES S.A.S

Bogotá D.C., mayo de 2024

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR). LOCALIDAD DE KENNEDY – BOGOTÁ



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CONTRATISTA:

CONSORCIO GIBRALTAR

INTERVENTORÍA:

CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR

MAYO 2024

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

CONTRATISTA

ELABORÓ: Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: Milena Benavides Posada	Nombre: Sandra Ruiz	Nombre: Sara Chaparro
Cargo: Residente Ambiental	Cargo: Profesional en manejo de suelos contaminados	Cargo: Especialista en hidrogeología
Fecha: mayo de 2024	Fecha: mayo de 2024	Fecha: mayo de 2024

ELABORÓ: Firma:	Firma:	REVISÓ: Firma:
Nombre: Fernando Calixto Chavarro	Nombre: Miguel Ángel Castañeda	Steve Moreno
Cargo: Profesional Forestal	Cargo: Biólogo	Director de Obra
Fecha: mayo de 2024	Fecha: mayo de 2024	Fecha: mayo de 2024

INTERVENTORIA

REVISÓ: Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: Julián Agudelo	Nombre: Walter López	Nombre: James Otálvaro
Cargo: Profesional Ambiental	Cargo: Profesional ambiental	Cargo: Especialista en hidrogeología
Fecha: mayo de 2024	Fecha: mayo de 2024	Fecha: mayo de 2024

REVISÓ: Firma:	Firma:	APROBÓ: Firma:
Nombre: Oscar Casas	Nombre: Mauricio Cano	Raúl Pinzón
Cargo: Profesional Forestal	Cargo: Biólogo	Director de Interventoría
Fecha: mayo de 2024	Fecha: mayo de 2024	Fecha: mayo de 2024

HISTORIAL DE CAMBIOS

Control de Versiones Contratista- Interventoría

Versión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
0	16/02/2024	Versión inicial del documento	158
1	24/02/2024	Observaciones de la interventoría y mesa de trabajo	165
2	09/03/2024	Ajustes solicitados por interventoría	165
3	01/04/2024	Ajuste a las observaciones IDRD 26-03-2024	210
4	14/04/2024	Ajustes solicitados por interventoria	210
5	26/04/2024	Ajuste a las observaciones IDRD 24-04-2024	174
6	03/05/2024	Ajuste a la mesa de trabajo IDRD e Interventoría 03-05-024	182

Control de Versiones Interventoría- IDRD

Versión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
1	10/03/2024	Primera revisión IDRD	152
2	26/03/2024	Segunda revisión IDRD	160
3	15/04/2024	Tercera revisión IDRD – Mesa de trabajo	210
4	06/05/2024	Entrega con ajustes de mesa de trabajo 03-05-2024	182

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 10
2. OBJETIVOS 11
2.1. GENERAL 11
2.2. ESPECÍFICOS 11
3. ALCANCE 11
4. JUSTIFICACIÓN 11
5. ANTECEDENTES GENERALES DEL PREDIO DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO 12
6. PRONUNCIAMIENTOS GENERADOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL SDA 13
7. DEFINICIONES Y SIGLAS 14
8. MARCO LEGAL 17
9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 27
9.1. LOCALIZACIÓN 27
9.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 29
9.3. ETAPAS DEL PROYECTO 30
10. AREA DE INFLUENCIA 40
11. LINEA BASE AMBIENTAL 42
11.1. MEDIO ABIÓTICO 43
11.1.1. GEOLOGÍA 43
11.1.2. GEOLOGÍA DE SUELOS 43
11.1.2. HIDROGEOLOGÍA 49
11.2. GESTIÓN DEL RIESGO 71
11.2.1 Valoración del Riesgo 71
11.2.2. AMENAZA POR INUNDACIÓN 74
11.2.MEDIO BIÓTICO 105
11.2.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES 105
11.2.2 FLORA 105
11.2.3 FAUNA 112
11.2.4. ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS 139
12 MEDIO SOCIOECONOMICO 139
13 FUENTE DE MATERIAL Y RECURSOS NATURALES 141
13.1 USO DE MATERIALES PÉTREOS 141
13.2 USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA 142
13.3 USO DE RECURSO HÍDRICO 142
14 PERMISOS AMBIENTALES 143
14.1 REGISTRO DE ELEMENTOS DE PUBLICIDAD EXTERIOR VISUAL 143
14.2 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL – RCD Y PIN DE OBRA 144

14.3 PERMISO SILVICULTURAL 145
14.4 REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS 145
14.5 CUMPLIMIENTO NORMATIVO DE PROVEEDORES 145
15 METODOLOGÍA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL 147
15.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO 147
15.2 ACTIVIDADES DE OBRA OBJETO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ... 149
15.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO 154
15.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO 161
16 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL 180
16.1 CONTROL DE ROEDORES EN EL PREDIO 181
Bibliografía 182

CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización del predio 28
Ilustración 2 Contexto del predio 29
Ilustración 3 Polígono de intervención 29
Ilustración 4 Centro de Recreo Deportivo y Cultural Gibraltar 30
Ilustración 5. Provisional de acueducto 32
Ilustración 6. Provisional Red Eléctrica 33
Ilustración 7. Ubicación instalaciones provisionales 33
Ilustración 8. Ubicación punto de acopio de material para reconformación 34
Ilustración 9 Proceso constructivo pilotes tipo Kelly 36
Ilustración 10 Proceso Constructivo 38
Ilustración 11 Caracterización Ambiental de la zona influencia 41
Ilustración 12 Mapa de Zonificación geológica de Bogotá 44
Ilustración 13. Modelo estratigráfico, vista panorámica 3D 48
Ilustración 14. Localización de la red de monitoreo adyacente 52
Ilustración 15. Equipotenciales y direcciones de flujo del agua subterránea 59
Ilustración 16. Equipotenciales y direcciones de flujo del lixiviados. 61
Ilustración 17. Área influencia - Agua Subterránea 71
Ilustración 18 Ubicación de cuerpos de agua 75
Ilustración 19 Mapa de amenaza por rompimiento del Jarillón para el proyecto. 77
Ilustración 20 Mapa de amenaza por desbordamiento 78
Ilustración 21 Mapa de amenaza de inundación por encharcamiento para el proyecto. 79
Ilustración 22 Mapa de amenaza por encharcamiento para el área de influencia directa. 80
Ilustración 23 Mapa de zonificación sísmica para el proyecto. 82
Ilustración 24 Mapa de amenaza por remoción en masa para el proyecto. 84
Ilustración 25 Mapa de amenaza por incendios forestales para el proyecto. 85
Ilustración 26. Zona de protección Rio Bogotá 87
Ilustración 27 Red adyacente de monitoreo 88
Ilustración 28. Modelos Geoestadísticos de Concentración 91
Ilustración 29- Área de Influencia Lixiviado 93
Ilustración 30. Variación espacial de la concentración promedio del VOC´s en el predio Gibraltar 94
Ilustración 31. Variación espacial de la concentración promedio del %LEL en el predio Gibraltar 95
Ilustración 32. Rangos de precipitación promedio anual para el proyecto. 98
Ilustración 33 Distribución espacial concentraciones mensuales PM_{10} 100

Ilustración 34 Distribución espacial concentraciones mensuales $PM_{2.5}$ 101
Ilustración 35. Concentraciones mensuales de gases - enero 2024 102
Ilustración 36. Distribución espacial concentraciones mensuales O_3 - SO_2 - NO_2 -CO....102
Ilustración 37. Mapa estratégico de ruido....104
Ilustración 38. Área de influencia componente abiótico 104
Ilustración 39. Área de influencia componente forestal. 112
Ilustración 40. Área de influencia componente fauna....138
Ilustración 41. Áreas interés ambiental 139
Ilustración 42. Área de influencia componente social....141
Ilustración 43. Arte de la valla de obra 144

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1 Pronunciamientos de la Autoridad Ambiental....13
Tabla 2 Marco Legal Vigente....17
Tabla 3 Volumen de Líquidos de las excavaciones de pilotes Kelly....36
Tabla 4 Indicadores para definir o delimitar el área de Influencia 42
Tabla 5 Profundidad del relleno de tierras y varias con escombros en las perforaciones....45
Tabla 6 Profundidad de rellenos en tierras varias con basuras en las perforaciones....45
Tabla 7 Profundidad de rellenos arcillosos en las perforaciones 46
Tabla 8 Niveles de agua en la perforación....47
Tabla 9.Historico de puntos de agua subterránea asociados al Predio Gibraltar....49
Tabla 10.Historico de niveles freáticos medidos en el predio Gibraltar....50
Tabla 11. Niveles promedio y variación máxima nivel de agua....51
Tabla 12. Niveles promedio y variación máxima nivel de lixiviado (pozos instalados) 51
Tabla 13. Registro el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados 52
Tabla 14. Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea en el año 2017....53
Tabla 15. Monitoreo de agua subterránea y lixiviados 53
Tabla 16. Caracterización de Agua subterránea PM1....54
Tabla 17. Resultados de conductividad hidráulica calculada 56
Tabla 18. Relación entre cada pozo y el grado de recuperación del nivel freático....57
Tabla 19. Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan. 58
Tabla 20. Interpretación de los valores resistivos encontrados mediante tomografia 59
Tabla 21. Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan. 62
Tabla 22. Parámetros medidos In Situ – Primer Monitoreo de Aguas subterráneas. * Conductividad en µs/cm....63
Tabla 23. Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Primer Monitoreo....63
Tabla 24. Parámetros medidos In Situ – Segundo Monitoreo de Aguas subterráneas. * Conductividad en µs/cm....65
Tabla 25. Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Segundo Monitoreo....65
Tabla 26. Fenómenos amenazantes identificados para el proyecto....72
Tabla 27. Escenarios de Riesgos Priorizados para el proyecto 73
Tabla 28. Categorización de riesgos 73
Tabla 29. Características generales de los procesos de remoción en masa 82
Tabla 30. Caracterización de Lixiviados predio Gibraltar 88
Tabla 31. Precipitación mensual El Dorado Catam [21205791]....98
Tabla 32 Tratamientos propuestos....105
Tabla 33 Inventario forestal....106
Tabla 34 Abundancia y distribución de las aves en la zona urbana de Bogotá D.C....113
Tabla 35 Especies de aves de mayor probabilidad de ocurrencia en el Área de Influencia Directa del Proyecto. 116
Tabla 36 Especies de herpetofauna de mayor probabilidad de ocurrencia en el área de influencia del Proyecto. 118
Tabla 37 Especies de mamíferos de mayor probabilidad de ocurrencia en el área de influencia del Proyecto. 119

Tabla 38 Composición de avifauna reportada para el área de influencia. 121
Tabla 39 Abundancia de avifauna reportada para el área de influencia. 123
Tabla 40 Especímenes registrados en el área de intervención 124
Tabla 41 Serpiente sabanera (Atractus crassicaudatus). 128
Tabla 42 Ejemplares de murciélagos reportados para el área de influencia del proyecto. 129
Tabla 43 Mamíferos reportados para el área donde se construirá el CAR Gibraltar. 130
Tabla 44 Ejemplares de especies sinatrópicas presentes en el área de influencia del Centro de Alto rendimiento Gibraltar 131
Tabla 45 Nidos presentes en individuos forestales objeto de tratamientos silviculturales. 133
Tabla 46 Área de influencia Social 140
Tabla 47 Proveedores de material pétreo 142
Tabla 48 Permisos ambientales - proyecto 143
Tabla 49 Gestores de Residuos peligrosos 146
Tabla 50 Gestores de residuos aprovechables 146
Tabla 51 Gestores de residuos liquido sanitarios 147
Tabla 52 Evaluación de impactos SIN proyecto 147
Tabla 53 Actividades de obra objeto de evaluación 149
Tabla 54 Ponderación componente y subcomponente 155
Tabla 55 Lista de chequeo 155
Tabla 56 Calificación de identificación de impactos 160
Tabla 57 Impactos ambientales identificados y objeto de ser evaluados 160
Tabla 58 Calificación aplicable a metodología EPM 162
Tabla 59 Importancia Ambiental 163
Tabla 60 Evaluación ambiental Etapa Preliminar 165
Tabla 61 Evaluación ambiental Etapa Construcción 169
Tabla 62 Evaluación ambiental Etapa cierre 176
Tabla 63 Programa y fichas de manejo ambiental 180

CONTENIDO DE GRAFICAS

Grafica 1 Precipitación mensual - EL DORADO CATAM [21205791] 99
Grafica 2. Calificativo de impactos ambientales 178
Grafica 3. Impactos negativos 178

ANEXOS

Anexo No 1. Conceptos técnicos SDA
Anexo No 2. Plan hidrogeológico
Anexo No 3. Resolución 1085 de 2023, Silviculturales
Anexo No 4. Ubicación de instalación temporales
Anexo No 5. Documentos de registro PEV
Anexo No 6. Documentos proveedores material granular
Anexo No 7. Resolución 660 de 2019
Anexo No 8. Plan de manejo de la vegetación
Anexo No 9. Plan de manejo de avifauna
Anexo No 10. Documentos gestores de RCD
Anexo No 11. Solicitud de registro generadores RESPEL
Anexo No 12. Acta de paisajismo WR 1198 2021
Anexo No 13. Documentos proveedor baños
Anexo No 14 Salidas gráficas
Anexo No 15 Radicado SDA – PIN GEN

Anexo No 16 Programas de manejo ambiental
Anexo No 16.1 Cronograma de charlas
Anexo No 16.2 Protocolos
Anexo No 16.3. Ficha extintor
Anexo No 16.4. Ficha técnica equipo de GAS
Anexo No 16.5. Formato de medidor de gases
Anexo No 16.6. Ficha técnica de la Cal
Anexo No 16.7. Inspección de excavaciones
Anexo No 16.8 Mantenimiento de maquinaria
Anexo No 16.9 Matriz de EPP
Anexo No 16.10 Ficha técnica Bomba
Anexo No 16.11 Ficha técnica tanque
Anexo No 16.12 Plan de Contingencias transportadores
Anexo No 16.13 Plano manejo escorrentía
Anexo No 16.14 Plano manejo lixiviados
Anexo No 16.15 Planimetría paisajismo
Anexo No 16.16 Oficio de solicitud de estudio percepción de olores – Secretaria de Salud
Anexo No 17. Protocolo de control de roedores
Anexo No 18. Información contractual del proyecto

1. INTRODUCCIÓN

El Contrato de obra No. IDRD-CTO-3203-2023 celebrado entre el Instituto de Recreación y Deporte - IDRD y el Consorcio Gibraltar, firmado el 05 de febrero del 2024, tiene por objeto "Contratar las obras y actividades complementarias del Centro de Alto Rendimiento en el marco de la Manzana del Cuidado del Porvenir (Gibraltar). Localidad de Kennedy – Bogotá". El proyecto se ubica en la zona suroccidental de la ciudad de Bogotá D.C, y en el marco de las obligaciones contractuales se debe prever y mitigar la posible afectación ambiental que pueda darse en el desarrollo de este.

En este documento se presenta el Plan de Manejo Ambiental del proyecto, para establecer las medidas de manejo ambiental a aplicar durante el desarrollo de las obras. Antes se elabora una descripción de las principales actividades del proyecto, una caracterización ambiental del área de influencia, y se identifican y evalúan los impactos que se generarán, cumpliendo los requerimientos establecidos en el contrato de obra y en la normatividad aplicable.

Para elaborar la caracterización ambiental o línea base, se toman como referencia los estudios ambientales de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en el sitio de intervención en 2018, y se considera la información recolectada en campo durante la fase preliminar del contrato.

Este documento toma como base el concepto técnico 03441 de 2023 (***Ver Anexo 1***) expedido por la SDA, el cual establece la línea base ambiental para la construcción del parque metropolitano PM 10 El Porvenir, instaurando los lineamientos técnicos para las especificaciones de: gases, suelo superficial, lixiviados, aguas subterráneas, análisis de riesgos, escorrentia, material particulado – olores, geotécnica, manejo de excavaciones y medidas HSE.

2. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

Formular el Plan de Manejo Ambiental para establecer las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales positivos y/o negativos que se generen durante las actividades constructivas en el marco del desarrollo del Contrato de Obra No. IDRD-CTO-3203-2023.

2.2. ESPECÍFICOS

- Identificar el área de influencia del proyecto para delimitar el alcance tanto de los impactos como de las medidas de manejo ambiental.
- Cuantificar los recursos naturales renovables que se aprovecharán durante la ejecución del proyecto.
- Establecer las medidas de manejo ambiental adecuadas según las condiciones ambientales del sitio y su condición de sitios de disposición final de residuos.
- Articular las medidas de manejo ambiental con las medidas de contingencia enfocadas al manejo de posibles accidentes o riesgos no previstos o asociados con cada una de las actividades a ejecutar.

3. ALCANCE

El presente Plan de Manejo Ambiental se aplicará durante la ejecución de las obras correspondientes al desarrollo del Contrato de obra No. IDRD-CTO-3203-2023, que tiene por objeto "Contratar las obras y actividades complementarias del Centro de Alto Rendimiento en el marco de la Manzana del Cuidado del Porvenir (Gibraltar). Localidad de Kennedy – Bogotá". Las medidas de manejo establecidas se ejecutarán principalmente en el área de intervención correspondiente al Centro de Alto rendimiento en el predio denominado Gibraltar.

4. JUSTIFICACIÓN

Para el desarrollo del Contrato de obra No. IDRD-CTO-3203-2023, es de especial importancia la formulación y ejecución del Plan de Manejo Ambiental con el fin de garantizar una afectación mínima del ambiente, y teniendo en cuenta la localización del proyecto cercana a una zona residencial, reducir afectaciones a la población aledaña.

Además, el uso previo a los noventa implica la pertinencia del establecimiento de medidas de manejo enfocadas al control de posibles afectaciones en los recursos aire, hídrico, suelo y componente biótico.

5. ANTECEDENTES GENERALES DEL PREDIO DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO

Según el Concepto Técnico No 03441 del 31 de marzo del 2023, emitido por la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, el predio Gibraltar en la década de los 80 operó como sitio de disposición final de residuos sólidos, como un botadero a abierto en Bogotá, que funcionó 10 años hasta 1988 y cerró cuando empezó a operar el Relleno Sanitario Doña Juana.

Los antecedentes a tener en cuenta para la ejecución de este proyecto son:

- El predio Gibraltar como sistema de disposición final de residuos no tuvo ningún tipo de manejo técnico como la impermeabilización de fondo, la implementación de sistemas de drenaje, ni obras para el manejo de lixiviados y gases, ni la implementación de una cobertura final o de un programa de manejo y monitoreo ambiental.

- En 1985, la tasa de disposición de residuos era de 3.400 toneladas al día aproximadamente.

- Durante 1989 y 1990 se observan lixiviados descargados al río y vallado sur

- En el 2000 la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, presentó un informe de monitoreo de aguas subsuperficiales, enfatizando en la mala calidad de las aguas analizadas, asimilándolas con lixiviado.

- Durante el 2005 y 2006 se evidenciaron lixiviados en el talud oriental del predio (calle 49 sur).

- Durante 2014 y 2015, la comunidad aledaña remite quejas por olores ofensivos y disposición de lodos a cielo abierto.

- En el 2021 la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo de la SDA, emite los lineamientos técnicos para la desgasificación y muestreo de suelo en el predio.

- En el 2022 se inició la instalación de 100 chimeneas con 4,5 y 10 m de profundidad y se realizó monitoreo de gases a las chimeneas. Finalmente, cuando los monitoreos registraron concentraciones de metano por debajo del

límite de detección se desmontaron las estructuras de desgasificación.

- En el Concepto Técnico se alerta sobre acumulaciones puntuales o "bolsas" de gases que se pueden identificar durante las labores constructivas por la gran cantidad de material orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio, a pesar de que el proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización.

- Actualmente, por los antecedentes del pedio como sitio de disposición final de residuos, se encuentra bajo la superficie lixiviados y material antrópico (basura de todo tipo en descomposición).

Por otro lado, el concepto técnico No. 09579 del 27 de agosto de 2023, indica que el predio Gibraltar está ubicado sobre una capa continua de arcillas y limos con una profundidad máxima de 14 m. Además, la composición del suelo es principalmente arenoso con intercalaciones de finos, en el sector occidental, el suelo fino con alto contenido de humedad va disminuyendo su espesor a medica que se va acercando al canal Cundinamarca. Hacia el sector Nor-este la capa de arcilla desaparece poniendo en contacto las arenas con residuos sólidos. Se determinó que el flujo de las aguas subsuperficiales presenta dirección Norte- Noroeste es decir hacia el río Bogotá.

6. PRONUNCIAMIENTOS GENERADOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL SDA

En la Tabla 1 se relacionan los pronunciamientos de la autoridad ambiental que se deberán cumplir durante el desarrollo de las actividades que se ejecutarán en la construcción del Centro de Alto Rendimiento El Porvenir.

Tabla 1 Pronunciamientos de la Autoridad Ambiental

RADICADO DE LA SDA	ASUNTO	ANEXOS
2017EE173838 de 06-09-2027	Determinantes Ambientales para la formulación del plan director del Parque metropolitano el porvenir (Gibraltar)	Plan director del parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar)
2021EE20780 de 03-02-2021	Evaluación de productos del Diagnósticos ambiental realizado por la EAAB ESP	Concepto Técnico 00325 del 29 de enero del 2021
2021EE61146 de 07-04-2021	Alcance a radicado 2021EE20780, Mediante el cual se emiten los Determinantes Ambientales para la formulación del Plan director del parque	Memorando 2021IE58504 del 30 de abril de 2021, alcance al concepto técnico 00325 del 29 de enero de 2021

	Metropolitano el Porvenir (Gibraltar)	
2021EE189171 del 07-09-2021	Segundo alcance al radicado 2021EE20780, mediante el cual se emiten los determinantes Ambientales para formulación del Plan director del Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar)	Memorando de la SRHS 2021IE180835 del 27-08-2021, conceptos Técnicos 09579 del 27-08-2021 Línea Base Ambiental para la Construcción del Parque metropolitano Pm 10 El Porvenir y los lineamientos técnicos para la desgasificación del predio
2021EE246639 del 11-11-2021	Atención a observaciones Instituto Distrital de Recreación y deporte Parque Metropolitano Gibraltar	Memorando 2021E226331
2023EE70895 de 31-03-2023	Concepto Técnico 03441 del 31-03-2023	-Concepto Técnico 03441 del 31-03-2023 (2023IE70630) -Concepto Técnico 9579 del 27-08-2021 - Línea base ambiental para la construcción del parque Metropolitano PM El Porvenir -Lineamientos técnicos para el plan de contingencia ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM El Porvenir - Memorando 2021IE58504 del 31-03-2021(lineamientos técnicos para la desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio (Gibraltar)

Fuente: Apéndice Ambiental - Contrato No. IDRD-CTO-3203-2023

7. DEFINICIONES Y SIGLAS

- Almacenamiento o acopio: Es la ubicación temporal de los RCD mediante el uso de recipientes, sacos industriales, mobiliario público instalado para tal fin, sitios de acopio temporal y/o depósitos para su recolección y transporte con fines de tratamiento, aprovechamiento o disposición final.

- Aprovechamiento de RCD: Es el proceso mediante el cual, a través de la recuperación de los materiales provenientes de los residuos de construcción y demolición, se obtienen las condiciones aptas con el fin de incorporarlos al ciclo económico productivo en forma ambientalmente eficiente por medio de procesos como la reutilización y el reciclaje.

- Disposición final: Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente

seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

- Excavación: Consiste en el retiro de los diferentes estratos naturales del suelo y su posterior almacenamiento, con el fin de dejar un área en condiciones adecuadas para realizar la cimentación de las obras a construir.

- Fauna: Conjunto de especies animales que habitan una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que se pueden encontrar en un sistema determinado.

- Manejo ambiental: Instrumento mediante el cual se intenta concretar, con respecto a nuestro entorno, aquellas aspiraciones definidas como positivas por el sistema de valores representativos de los intereses de la población afectada con las intervenciones que se llevan a cabo en el ecosistema de gestión.

- Matriz de impactos: Consiste en la valoración cualitativa de los impactos, es de tipo causa- efecto, por medio de un cuadro de doble entrada, donde las columnas serán las acciones impactantes y las filas los componentes medio ambientales susceptibles de recibir impactos.

- Plan de Manejo Ambiental: Es una guia técnica para el desarrollo, interpretación, conservación, protección, uso y manejo en general de los recursos naturales. Incluye las zonificaciones respectivas. Se puede aplicar a las áreas protegidas del orden regional, para su administración y conservación.

- PIN: Número de identificación asignado por la Secretaría Distrital de Ambiente como resultado del registro efectuado por los generadores, Gestores de RCD, y proveedores, luego de cumplir con los requisitos mínimos exigidos. Estos números para efectos de la presente norma son los siguientes:

- Plantas de tratamiento y/o aprovechamiento de RCD. Son instalaciones donde se realizan actividades de separación, almacenamiento temporal, reutilización, tratamiento, transformación o reincorporación de RCD al ciclo productivo. De acuerdo con la permanencia de sus instalaciones, se clasifican en:

- Recuperador Especifico: Persona natural o jurídica que realiza únicamente actividades de acopio y comercialización de RCD no pétreos y metales.

- Residuo o desecho: Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

- Residuo o desecho peligroso. Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

- Recursos naturales: Elementos de la naturaleza que el hombre puede aprovechar para satisfacer sus necesidades. Son el agua, el suelo, la flora, la fauna y el aire.

- Riesgo. Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana y/o al ambiente. (Ambiente M. , 2005)

SIGLAS

CAR: Centro de Alto Rendimiento

EAAB: Empresa Acueducto y Alcantarillado de Bogotá

ESP: Empresa de Servicio Público

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IDRD: Instituto Distrital de Recreación y Deporte

PMA: Plan de Manejo Ambiental

SDA: Secretaria Distrital de Ambiente

RCD: Residuos de construcción y demolición

ZMPA: Zona de Manejo Protección Ambiental

8. MARCO LEGAL

En la Tabla 2 se relaciona la normatividad legal vigente aplicable a la construcción del Centro de Alto Rendimiento.

Tabla 2 Marco Legal Vigente

COMPONENTE	NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
GENERALES	Ley 23 de 1973	• Principios fundamentales sobre prevención y control de la contaminación del aire, agua, suelo. Congreso Nacional de Colombia.
	Decreto 2811 de 1974	• Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Presidencia de la República.
	Ley 09 de 1979	• Código Sanitario Nacional. Congreso Nacional de Colombia.
	Decreto 02 de 1982	• Emisiones Atmosféricas. Contiene los límites permisibles en el tema de aire. Ministerio de Salud.
	Decreto 1594 de 1984.	• Usos de agua y normas de vertimiento de residuos líquidos.
	Ley 373 de 1997	• Programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Congreso Nacional de Colombia.
	Constitución Política de Colombia 1991	• Constitución política de Colombia 1991
	Constitución Política de Colombia de 1991 art. 80 -339-366.	• El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Asamblea Nacional Constituyente.
	Constitución política Colombia 1991 art 1, 2, 8, 49, 58, 63, 72, 80, 81, 82, 88, 95, 150, 151, 152	• Artículos de la constitución sobre la protección del ambiente. Prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y buscar el mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables
	Ley 99 de 1993	• Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión yconservación del medio ambiente y los recursos

COMPONENTE	NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
		naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
	Ley 134 de 1994	• De los mecanismos de Participación Ciudadana. Congreso Nacional de Colombia.
	Decreto 1743 de 1995	• Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente
	Ley 491 de 1999	• Solicitar al cliente la documentación del cumplimiento ambiental a nivel legal (Licencia Ambiental, EIA, Permisos Ambientales de aprovechamiento, Planes de Manejo Ambiental y lo referente al cumplimiento de la normatividad legal ambiental vigente que aplique)
	Decreto 190 de 2004.	• Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003. Alcaldía de Bogotá
	Resolución 2202 del 2005	• Por la cual se establece el Formato Único de Solicitud de permisos ambientales. Se deben solicitar los permisos, concesiones o autorizaciones para el uso y aprovechamiento de recursos naturales
	Resolución 0958 del 2005	• Por la cual se establece el Formato Único de Solicitud de permisos ambientales. Uso de los formatos
	Resolución 180609 de 2006	• Por lo cual se definen los subprogramas de hacen parte del programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales y se adoptan otras disposiciones. Programa de uso eficiente de la energía y demás formas de energía no convencional.
	Resolución 1289 de 2006	• Por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para la construcción de carreteras y se adoptan otras determinaciones
	Acuerdo distrital 248 2006	• Por el cual se modifica el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones
	Ley 1333 de 2009	• Por la cual se establece el procedimiento sancionatorioambiental y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 1076 de 2015	• Decreto único reglamentario Sector Ambiental. Presidencia de la república.

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
		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
		Decreto 1076 de 2015	• Decreto único ReglamentarioDesarrollo Sostenible.
		Decreto 383 de 2018	• Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto Distrital 531 de 2010, y se toman otras determinaciones
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO		Ley 2294 de 2023	• "Por el cual se expide el plan nacional de. desarrollo 2022- 2026 "Colombia potencia mundial. de la vida"
PLAN DE DESARROLLO DISTRITAL		Acuerdo 761 de 2020	• Por medio del cual se adopta el Plan de desarrollo económico, social. ambiental y de obras públicas del Distrito Capital 2020-2024 "Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotà del siglo XXI" (O la normatividadvigente).
PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL		Decreto 0555 de 2021	• Por el cual se adopta la revisión general del Plan deOrdenamiento Territorial de Bogotá D.C. (O la normatividad vigente).
COMPETENCIAS IDRD		Resolución 006 de 2017	• Por la cual se modifica la estructura organizacional y las funciones de las dependencias del IDRD, y se dictas otrasdisposiciones
RECURSOS NATURALES	AGUA	Decreto 1541 de 1978	• Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.
		Decreto 3102 de 1997	• Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.
		Ley 373 de 1997	• Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro de agua. Congreso Nacional de Colombia.
		Acuerdo 70 2003	• Código de la policía de Bogotá relaciona el uso de agua
		Decreto 4742 de 2005	• Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.
		Decreto 1323 de 2007	• Por el cual se crea el Sistema de Información delRecurso Hídrico, SIRH.
		Resolución 0493 de 2010	• Por la cual se adoptan medidas para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desincentivar su consumo excesivo.
		Resolución 0955 de 2012	• Por la cual se adopta el Formato con su respectivo instructivo para el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico.
		Decreto 3930 de 2010	• Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III-Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
			cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones
		Decreto 4728 de 2010	• Decreto 4728 de 2010, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.
		Resolución 0631 de 2015	• Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
		Resolución 1256 de 2021	• Desliga los conceptos de recirculación y reúso y elimina unpermiso.
RECURSOS NATURALES	ATMOSFÉRICO	Decreto 948 de 1995.	• Contiene el Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire. Ministerio Medio Ambiente.
		Resolución 0601 de 2006	• Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia
		Ley 769 de 2002	• Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones
		Decreto 506 de 2003	• Por el cual se reglamentan los Acuerdos 01 de 1998 y 12de 2000, compilados en el Decreto 959 de 2000.
		Resolución 931 de 2008	• Por la cual se reglamenta el procedimiento para el registro, el desmonte de elementos de publicidad exterior visual y el procedimiento sancionatorio correspondiente en el DistritoCapital.
		Resolución 910 de 2008	• Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
		Resolución 1111 de 2013	• Por la cual se modifica la Resolución 910 de 2008
		Resolución 2254 de 2017	• Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones.
		Resolución 619 de 1997	• Por la cual se establecen parcialmente los factores a partirde los cuales se requiere permiso de emisión atmosférica para fuentes fijas.
		Resolución 909 de 2008	• Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
		Resolución 0627 de 2006	• Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental disposiciones

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
		Resolución 2087 de 2014	• Por el cual se adopta el protocolo de monitoreo, control yvigilancia de olores ofensivos
		Resolución 1541 de 2013	• Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluaciónde actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones.
		Ley 1931 de 2018	• Por la cual se establecen directrices para la gestión delcambio climático
		Ley 1844 DE 2017	• Por medio de la cual se aprueba el "Acuerdo de París",adoptado el 12 de diciembre de 2015, en París, Francia.
		Decreto 926 de 2017	• Por el cual se modifica el epígrafe de la Parte 5 y se adiciona el Título 5 a la Parte 5 del Libro 1 del Decreto 1625de 2016 Único Reglamentario en Materia Tributaria y el Título 11 de la Parte 2 de Libro 2 al Decreto 1076 de 2015Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, para reglamentar el parágrafo 3° del artículo 221 y el parágrafo 2° del artículo 222 de la Ley 1819 de 2016.
		Resolución 0762 de 2022	• Por la cual se reglamentan los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres.
RECURSO NATURALES	**SUELO**	Ley 388 de 1997	• Establece los mecanismos que permiten al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes
		Ley 1625 de 2013	• Por la cual se deroga la Ley Orgánica 128 de 1994 y seexpide el Régimen para las Áreas Metropolitanas.
		Ley 388 de 1997	• Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991y se dictan otras disposiciones.
		Ley 1454 de 2011	• Por la cual se dictan normas orgánicas sobre ordenamiento territorial y se modifican otras disposiciones.
		Decreto 190 de 2004	• Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003
RECURSOS NATURALES	**BIO DIVERSIDAD**	Ley 165 de 1994	• Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 dejunio de 1992.

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
		Ley 299 de 1995	• Por la cual se protege la flora colombiana, se reglamentanlos jardines botánicos y se dictan otras disposiciones.
		Decreto 1608 de 1978	• Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
		Resolución 256 de 2018	• Por la cual se adopta la actualización del Manual deCompensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones.
		Resolución 1428 de 2018	• Por medio del cual se modifica los artículos 9°, 10° y 12° de la Resolución No. 256 de 2018 por medio de ésta se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico y se toman otras determinaciones.
		Ley 165 de 1994	• Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
RECURSOS NATURALES	**FORESTAL**	Decreto 1791 de 1996	• Por medio de la cual se establece el régimen deaprovechamiento forestal.
		Ley 299 de 1996	• Por la cual se protege la flora colombiana, se reglamentan. Los jardines botánicos y se dictan otras disposiciones.
		Decreto distrital 472 del 2003	• Por el cual se reglamenta la arborización, aprovechamiento, tala, poda, trasplante o reubicación del arbolado urbano y se definen las responsabilidades de las entidades distritales en relación con el tema.
		Decreto 531 de 2010	• Por el cual se reglamenta la silvicultura urbana, zonas verdes y la jardinería en Bogotá y se definen las responsabilidades de las Entidades Distritales en relación con el tema y se dictan otras disposiciones.
		Decreto 383 de 2018	• Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto Distrital 531 de 2010, y se toman otras determinaciones.
		Resolución 4090 de 2007	• Por la cual se adopta el manual de arborización paraBogotá D.C.
		Acuerdo 327 de 2008	• Por medio cual se dictan normas para la planeación, generación y sostenimiento de zonas verdes denominadas • "Pulmones Verdes" en el Distrito Capital y se dictan otrasdisposiciones.
		Resolución 5983 de 2011	• Por la cual se establecen especies que no necesitan permiso de intervención silvicultural.

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
		Resolución 001 de 2017	• Por la cual se modifica el artículo 4° de la Resolución No. 5983 de 2011 por la cual se establecen las especies vegetales que no requieren permiso para tratamientos silviculturales.
		Acuerdo 418 de 2009	• Por el cual se promueve la implementación de tecnologías arquitectónicas sustentables, como techos o terrazas verdes, entre otras en el D. C. y se dictan otrasdisposiciones.
		Acuerdo distrital 435 de 2010	• Por medio del cual se dictan lineamientos para ampliar la cobertura arbórea en parques y zonas verdes de equipamientos urbanos públicos.
		Resolución 1909 de 2017	• Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional en Línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.
		Resolución 0361 de 2020	• Por la cual se establecen disposiciones en materia de reglamentación de la actividad de agricultura urbana y periurbana agroecológica en el espacio público del Distrito Capital de Bogotá, regulado por el Decreto 552 de 2018.
FACTORES DE AFECTACIÓN	RUIDO	Resolución 627 de 2006.	• Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ambiental. Manejo de escombros, material reutilizable, materiales de construcción. Ministerio Medio Ambiente.
	ENERGÍA	Ley 685 de 2002	• Por la cual se expide el Código de Minas y se dictan otrasdisposiciones.
		Ley 697 DE 2001	• Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente dela energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
		Resolución 549 de 2015	• Por la cual se reglamenta el capítulo 1 del título 7 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenibley se adopta la guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones.
	SOCIAL	Decreto 763 de 2009	• Por el cual se reglamentan parcialmente las Leyes 814 de2003 y 397 de 1997 modificada por medio de la Ley 1185 de 2008, en lo correspondiente al Patrimonio Cultural de laNación de naturaleza material.
	RESIDUOS	Resolución No. 541 de 1994	• Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de residuos de construcción y demolición, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
		Decreto 605 de 1996	• Se reglamenta la ley 142 de 1994 prestación del servicio público domiciliario de aseo. Presidencia de la república.
		Decreto 1713 de 2002.	• Gestión Integral de Residuos Sólidos. Presidencia de la república.
		Decreto 4741 de 2005	• Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
		Decreto 838 de 2005	• Por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.
		Decreto 4741 de 2005.	• Se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de residuos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de residuos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Presidencia de la República
		Decreto 620 de 2007	• Por medio del cual se complementa el Plan Maestro de Residuos Sólidos (Decreto 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicaspara la regularización y construcción de las infraestructuras y equipamientos del Sistema General de Residuos Sólidos, en Bogotá Distrito Capital
		Resolución 1457 de 2010	• Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones.
		Decreto 3930 de 2010.	• Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Presidencia de la república
		Resolución 1115 de 2012	• Por medio de la cual se adoptan los lineamientos Técnico Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.
		Resolución 715 de 2013.	• Por la cual se modifica y adiciona la Resolución 1115 de 2012.
		Resolución 932 de 2015	• Por la cual se Modifica y Adiciona la Resolución 1115 de2012.
		Acuerdo 540 de 2013	• Por medio del cual se establecen los lineamientos del programa distrital de compras verdes y se dictan otras

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
			disposiciones.
		Decreto 442 de 2015	• Por el cual se crea el Programa de aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas en el Distrito Capital y se adoptan otras disposiciones.
		Resolución 472 de 2017	• Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de Construcción y Demolición (RCD) y se dictan otras disposiciones
		Resolución 0062 de 2007	• Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país
		Resolución 1362 de 2007	• Por la cual se establecen los requisitos y el procedimientopara el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los Artículo 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005.
		Resolución 2184 de 2019	• Por la cual se modifica la Resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones.
		Resolución 1257 de 2021	• Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y se adoptan otras disposiciones
		Decreto 507 de 2023	• Por el cual se adopta el modelo y los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición - RCD en Bogotá D.C., y se dictan otras disposiciones
	VERTIMIENTOS LÍQUIDOS	Decreto 3100 de 2003	• Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones
		Decreto 3440 de 2004	• Por el cual se modifica el Decreto 3100 de 2003 y se adoptan otras. Disposiciones. El artículo 18 del Decreto 3100 de 2003 quedará así: "Artículo 18. Sujeto Pasivo de la Tasa. Están obligados al pago de la presente tasa todos los usuarios que realicen vertimientos puntuales. Cuando el usuario vierte a una red de alcantarillado, la Autoridad Ambiental Competente cobrará la tasa únicamente a la entidad que presta dicho servicio, sin perjuicio".
		Decreto 3939 2010	• Por el cual se reglamenta parcialmente el título i de la ley 9ª de 1979, así como el capítulo II del título VI -parte III- libro II del decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
			usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
		Resolución 631 del 2015	• Establece los parámetros y valores máximos permisibles de los vertimientos a los sistemas de alcantarillado público
	RESIDUOS ESPECIALES	Resolución 451 1994	• Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. • -Está prohibido la disposición final de los materiales y elementos a que se refiere esta resolución, en áreas de espacio público. • La persona natural o jurídica, pública o privada que genere tales materiales y elementos debe asegurar su disposición final de acuerdo a la legislación sobre la materia. • Está prohibido mezclar los materiales y elementos a que se refiere esta Resolución con otro tipo de residuos líquidos o peligrosos y basuras, entre. otros.
		Resolución 043 de 2007	• Por la cual se establecen los estándares generables para acopio de datos, procesamiento, transmisión y difusión de información para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos
		Ley 1252 de 2008	• Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. El generador será responsable de los residuos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, equipos desmantelados y en desuso, elementos de protección personal utilizados en la manipulación de este tipo de residuos y por todos los. efectos ocasionados a la salud y al ambiente
	RESIDUOS LÍQUIDOS ESPECIALES	Resolución 898 de 1995	• Por lo cual se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.
TRANSITO TERRESTRE	**RESIDUOS PELIGROSO**	Decreto 769 de 2002.	• Código nacional de tránsito terrestre. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos. Ministerio del Medio Ambiente.

COMPONENTE		NUMERACIÓN	OBJETO DE LA NORMA
	MAQUINARIA	Decreto 769 de 2002.	• Código nacional de tránsito terrestre. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos. Ministerio del Medio Ambiente
NORMAS DE ATENCIÓN Y PREVENCIÓN DE DESASTRES		Decreto 919 1989	• Por el cual se organiza el sistema el sistema nacional para la prevención y atención de desastres y se dictan otras disposiciones
		Ley 1523 de 2012	• Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.
		Decreto 2157 de 2017	• Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012

Fuente: Elaborado con base en Apéndice Ambiental, 2024

9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Consorcio Gibraltar a través del Contrato No. 3203 DE 2023 firmado con el INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACIÓN Y DEPORTES, se encuentra desarrollando la construcción del CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR) ubicado en la UPL 15 Porvenir de la localidad de Kennedy de la Ciudad de Bogotá. La información contractual del proyecto se presenta en el ***Anexo 18 Información contractual del proyecto***.

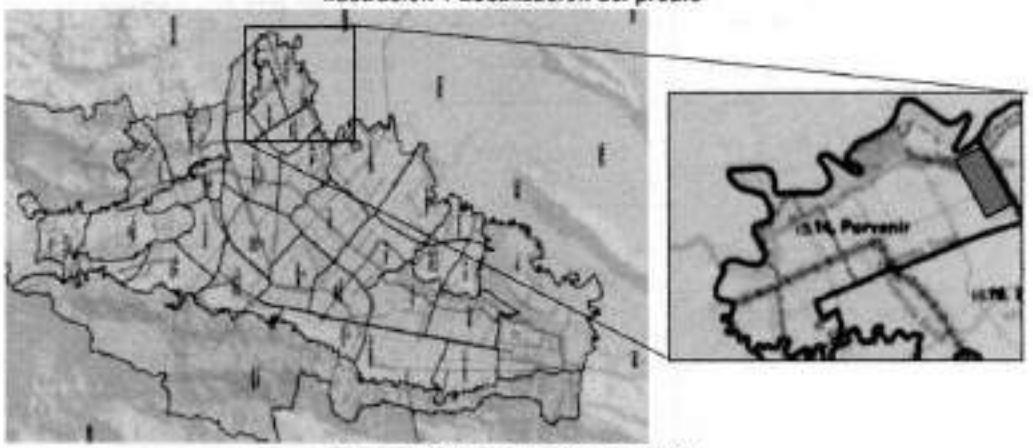
9.1. LOCALIZACIÓN

El predio a intervenir está ubicado en la ciudad de Bogotá, dentro de la Localidad 8-Kennedy, en la UPL 15- Porvenir. Su ubicación geográfica corresponde a las siguientes coordenadas planas 104546.290 N y 88809.352 W.

El área destinada al nuevo Centro Recreo Deportivo y Cultural Gibraltar hace parte del predio "Gibraltar" donde se proyecta el Parque Metropolitano Porvenir - Gibraltar, y donde se construirá el Centro de Alto rendimiento, este limita al norte con el canal Cundinamarca y más al norte con el rio Bogotá, al sur con la carrera 91 y caseta de seguridad del predio, al oriente con el canal Tintal II que entrega al Canal Cundinamarca en la esquina noreste de predio y al occidente con la calle 49S. Ver Ilustración 1.

14

Ilustración 1 Localización del predio



Fuente: Elaboración Propia, 2024

El predio Gibraltar cuenta con un área bruta de 578.847,88m² de acuerdo con el certificado de tradición y libertad, está distribuido en 5 posibles zonas de manejo con las que el IDRD realizará el Plan director de acuerdo con la consultoría realizada en 2018. Ver Ilustraciones 2. Dentro de las características del entorno próximo a la zona A "EQUIPAMIENTOS" se identifica:

- Acceso peatonal y vehicular mediante la portería suroccidental ubicada sobre la carrera 91
- Circulación peatonal por el andén del costado sur y posible ciclovía (Carrera 91)
- Presencia del canal Tintal II y posible afectación vial de la Av. Villavicencio en el costado noroccidental
- Uso residencial sobre la carrera 91, conjuntos de casas de 3 pisos (Las Margaritas)
- Uso residencial y comercial en casas de 3 pisos en el costado suroccidental (Calle 49 sur)
- Alta influencia de biciusuarios al Norte por la Alameda El Porvenir

El centro de alto rendimiento estará localizado en el costado sur dentro del área de menor restricción, el cual cuenta con un polígono de intervención de 33.947.74 m², que se puede evidenciar en la Ilustración 2.

Ilustración 2 Contexto del predio



Fuente: MC Arquitectos SAS

Ilustración 3 Polígono de intervención



Fuente: Elaboración Propia, 2024,

9.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Centro de Recreo Deportivo y Cultural Gibraltar, contempla en su diseño fundamentalmente cuatro (04) bloques y/o áreas, que cumplen con el objetivo del IDRD

en cuanto a la generación de un espacio de fomento de la cultura y del deporte en este sector, que sea amigable con el ambiente. Estas se pueden apreciar en la siguiente ilustración:

Ilustración 4 Centro de Recreo Deportivo y Cultural Gibraltar



Fuente: MC Arquitectos SAS, 2021

Por su parte el Centro de Alto Rendimiento, objeto del proyecto, se compone de las siguientes áreas:

- **BLOQUE DE COMPETENCIA O POLIDEPORTIVO:** Área: 8.331,37 m^2. Constará de graderías, escenario de competencia, salones de entrenamiento (gimnasia, boxeo, taekwondo, judo, karate, lucha, esgrima y pesas. Además de un área destinada a la Unidad de Ciencias Aplicadas.
- **BLOQUE DE PISCINAS:** Área: 9.095,74 m^2. Tendrá graderías, restaurante, gimnasio, salón de spinning, salones múltiples, piscina olímpica, piscina de entregamiento y vertieres.
- **CULTURAL:** Área: 640,57 m^2: Contempla un auditorio y un salón múltiple.
- **ADMINISTRATIVO:** 93 m^2. Contendrá la zona de administración, y la zona de seguridad (cuarto especial).
- **TÉCNICO:** Área: 571,21 m^2. Contempla la ubicación de calderas, cuartos eléctricos, tanques de almacenamiento de agua y equipos de ventilación mecánica.
- **ACCESO:** Doble acceso centralizado: Uno por la carrera 91, el otro por el parque (usuarios metroy parque metropolitano).

9.3. ETAPAS DEL PROYECTO

A continuación, se describen las etapas en las que se desarrollará el proyecto.

9.3.1. ETAPA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

La etapa de diseños se realizó por la firma MC Arquitectos en noviembre del 2021 con el contrato de Consultoría 3662/2019 donde se realizó LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS DE INGENERÍA Y ARQUITECTURA PARA EL CENTRO DEPORTIVO RECREATIVO CULTURAL (CRDC) DEL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR- BICENTENARIO). Durante esta etapa se realizaron los estudios y diseños del Centro de Alto Rendimiento, diseños detallados de arquitectura e ingeniería con altos estándares de alternativas tecnológicas, operativas y/o de infraestructura, estudio geotécnico y plan de manejo ambiental.

9.3.2. ETAPA CONSTRUCTIVA

9.3.2.1. PRELIMINARES

- CERRAMIENTO DEL SITIO DE INTERVENCIÓN EN LAMINA TRAPEZOIDAL

La actividad se realizará desde el día 0, con la especificación de teja trapezoidal metálica con portes metálicos cada 3 m, anclados al terreno con muertos de concreto, complementando la L que conforma el perímetro del lote.

- MONITOREOS

Se realizarán monitoreos previos a la intervención del sitio, en cumplimiento de los requerimientos contractuales. Los resultados que allí se arrojen serán incluidos en la línea base ambiental. Los monitoreos programados para esta etapa son los siguientes:

1. Monitoreo de aguas subterránea en la red adyacente

El desarrollo del plan de monitoreo, se puede evidenciar en el ***Anexo 2***.

- PROCEDIMIENTO SILVICULTURAL

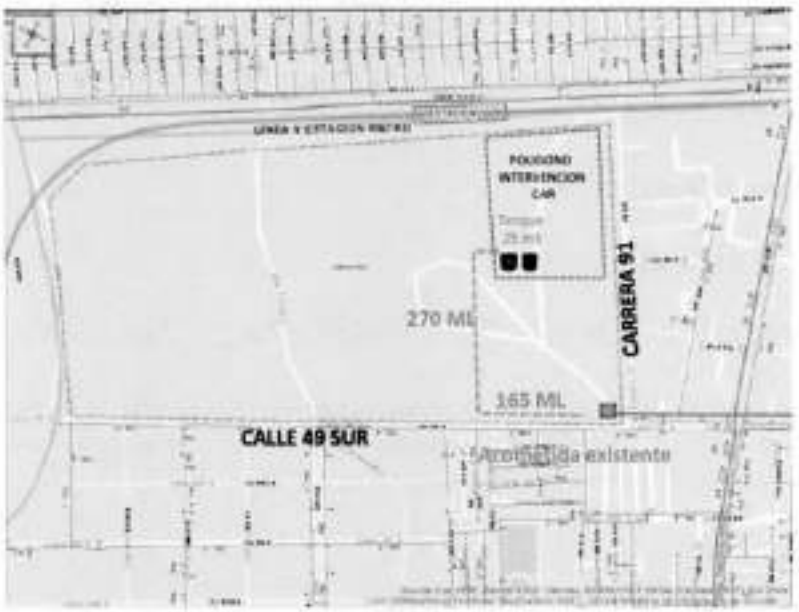
Previo a la intervención del predio, se verificará el inventario arbóreo de acuerdo con la documentación entregada por el IDRD, las entidades competentes y su verificación en sitio, adicional a esto se implementará el protocolo de manejo de fauna establecido.

Posterior a esto se realizará el procedimiento silvicultural aprobado por la SDA mediante la Resolución No.1085 de junio 27 de 2023 ***(Ver Anexo 3)***, en la que se indica que se realizará la tala de 98 individuos arbóreos, 8 árboles con manejo integral y uno (1) de conservación, se realizaran los respectivos procedimientos indicados en dicha resolución para el transporte y disposición final de estos residuos a celda de seguridad, en el ***Numeral 14.4*** se especifica información del gestor.

- REDES PROVISIONALES

ACUEDUCTO: La acometida para la red provisional de acueducto, estará ubicada en la calle 49 a 270 ml del lindero del proyecto, como se puede apreciar a continuación:

Ilustración 5. Provisional de acueducto



Fuente: (IDRD, 2023)

RED ELÉCTRICA: Instalación de red eléctrica con conexión a caja de maniobras a mitad de la carrera 90, con 6 postes metálicos o de concreto anclados al terreno, que van a abastecer 3 Torre Grúas, energía de campamentos, 1 planta de concreto. La ubicación se puede evidenciar a continuación:

Ilustración 6. Provisional Red Eléctrica

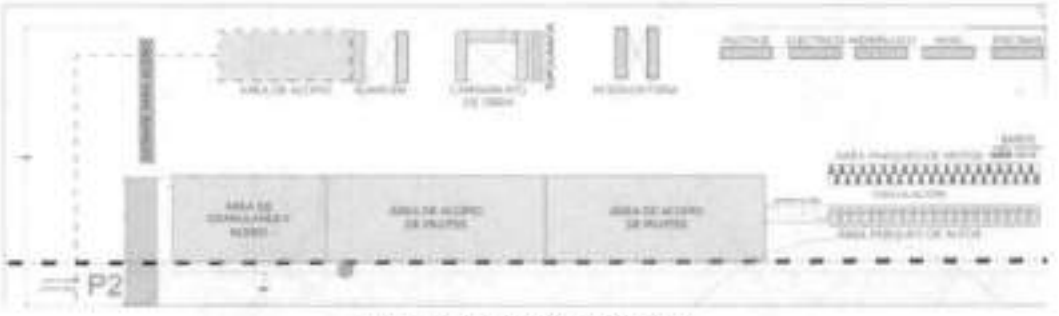


Ubicación red eléctrica
Fuente: Consorcio Gibraltar,2024

- INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO

Se realizará la instalación de campamentos administrativos, operativos, puntos de acopio de materiales, acopios de residuos y baños Portátiles, proyectado su ubicación como se evidencia a continuación **(**Ver plano ***Anexo 4)***

Ilustración 7. Ubicación instalaciones provisionales



Fuente: Consorcio Gibraltar

- INSTALACION DE VALLA PROVISIONAL

Mediante oficio No 20244000081081 del 19 de marzo de 2024 la entidad contratante IDRD remitió a la Secretaría de Ambiente la solicitud de registro de valla para el proyecto con el radicado No 2024ER63551 de 20nde marzo de 2024, esto se puede evidenciar

en el ***Anexo 5***.

- PUERTAS DE ACCESO

Actividad con inicio día 0, con corte del cerramiento existente a mitad del frente del lote. sobre la carrera 90

9.3.2.2. PILOTAJE

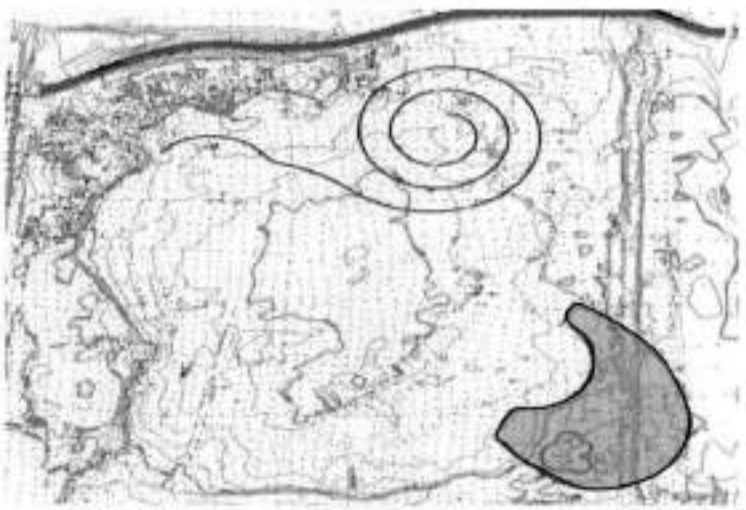
La actividad de pilotaje comprende:

- DESCAPOTE:

Ingreso de maquinaria tipo buldócer, en día 12, que retirará la capa vegetal y hará nivelación de toda el área de la construcción, en sótano y primer piso de 17.217,15 m^2, acopiando el material de descapote (Capa de 0 a 1 m) en las zonas designadas por el IDRD, (SDA, Concepto Tecnico 03441 , 2023). Con una duración de 18 días. Simultáneamente a esta actividad hay que hacer una compactación de esta superficie con vibro compactador de más de 3 toneladas, se hará simultáneamente con el descapote.

A continuación, se presenta la ubicación del punto de acopio establecida por la entidad y en la ***Ficha 4***, se evidencia el manejo del mismo.

Ilustración 8. Ubicación punto de acopio de material para reconformación



Área establecida para acopio de material de descapote (1 m) - CAR
Fuente: IDRD, 2024

- RELLENO CON RECEBO COMUN

Se adelanta para crear un sello aislante, actividad siguiente al descapote y compactación con suministro de recebo común por medio de volquetas, y extendida con motoniveladora y compactada con vibro de más de 3 toneladas.

- PREHUECOS

Consistente en perforaciones realizadas con hoyadora y a mano que supere el estrato inicial de relleno de material de construcción, el cual se retirará y será llevado a los depósitos de material de residuos peligrosos.

- PILOTES PREEXVACADOS

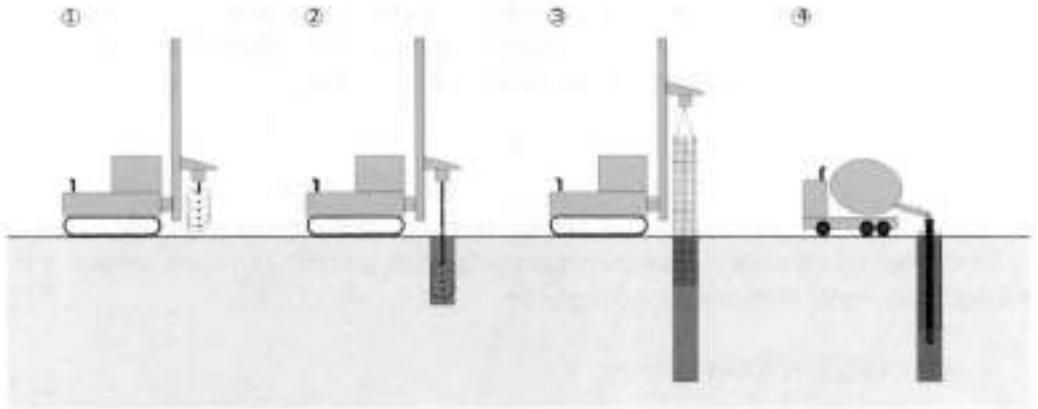
Módulos de intervención según diseño estructural: Se define como proceso constructivo que trabajara en 3 módulos de acuerdo con las juntas de construcción desarrolladas en el Diseño Estructural. Se trabajarán 3 frentes:

1. Pilotes Pre excavados Multipropósito que son los que inician, con una duración de 72 días.
2. Pilotes Pre excavados Polideportivos continúan a los anteriores con un traslapo de 44 días y con una duración total de 72 días.
3. Pilotes Pre excavados Cultural continúan a los de Polideportivos con un traslapo de 14 días con una duración de 30 días.

Los Pilotes Pre excavados corresponde a una actividad que requiere maquinas tipo KELLY que son con desplazamiento de orugas con una torre de 13 m de altura alimentadas con Diésel. Se requieren mínimo 2 máquinas.

Al hacer la excavación de cada pilote se instala una camisa metálica de 10 m irrecuperable, luego hay que llenar el hueco con agua y polímeros o bentonita, para evitar derrumbes, luego se instala la canasta de acero de refuerzo y por último se vierte el concreto tipo tremie, el cual desaloja el agua hacia la superficie del lote la cual debe ser conducida a tanques especiales y tratada y retirada como residuo peligroso por su contaminación con los lixiviados, el volumen de toda el agua que se utilizará es de 10.027.142 litros.

Ilustración 9 Proceso constructivo pilotes tipo Kelly



1-Posicionamiento de maquina
2-Prehueco
3-Instalacion camisa y acero de refuerzo
4-Fundida concreto

Fuente: Elaboración Propia, 2024

Tabla 3 Volumen de Líquidos de las excavaciones de pilotes Kelly

OBRA: CENTRA DE ALTO RENDIMIENTO GIBRALTAR VOLÚMENES DE AGUA INYECTADA EN LOS PILOTES QUE DEBERÁ SER DISPUESTA COMO LIXIVIADO				
PILOTES TIPO KELLY CARACTERISTICAS	**UN**	**TOTAL, ML**	**VOL X DIAMETRO**	**VOL M3**
SUBCONTRATO PARA LA EXCAVACION, ARMADO Y FUNDIDA PILOTE TIPO KELLY 0.50M 3500 PSI DE PROFUNDIDAD VARIABLE	ML	312	0.20	61.26
SUBCONTRATO PARA LA EXCAVACION, ARMADO Y FUNDIDA PILOTE TIPO KELLY 0.60M 3500 PSI DE PROFUNDIDAD VARIABLE	ML	11666	0.28	3,298.49
SUBCONTRATO PARA LA EXCAVACION, ARMADO Y FUNDIDA PILOTE TIPO KELLY 0.70M 3500 PSI DE PROFUNDIDAD VARIABLE	ML	9348	0.38	3,597.54
SUBCONTRATO PARA LA EXCAVACION, ARMADO Y FUNDIDA PILOTE TIPO KELLY 0.80M 3500 PSI DE PROFUNDIDAD VARIABLE	ML	6306	0.50	3,169.75
			Total m3	10,127.04
			Total litros	10,127,041.85

Fuente: Elaboración Propia, 2024,

9.3.2.3. CIMENTACIÓN

- NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN SUBRASANTE

Una vez finalizado el proceso de pilotaje, se procede a instalar un geotextil y se realiza una capa de 30 cm con material granular seleccionado esto con el fin de crear una

barrea aislante. Sobre esta superficie se fundirá las vigas y placas aéreas de cimentación.

- DISPOSICIÓN RESIDUOS

Los residuos provenientes de la excavación y cimentación se dispondrán como material contaminado y se dispondrá con el gestor autorizado (Cedente- Rellenos de Colombia SA ESP - Cesionario Centro de Gestión Sostenible SAS ESP), el cual lo trasportará y se colocará en celda de seguridad, la información del gestor se especifica en ***ítem 14.4***. y está expuesta en el ***Anexo 10.***

- REDES DE DRENAJE

Esta actividad deberá realizarse simultáneamente con la excavación, para contener los desagües generales de los edificios, y requiere una retroexcavadora pequeña. Para las trincheras de las tuberías, y mano de obra no calificada para la sentada y retape de las tuberias. Esta actividad arroja residuos contaminados que deben ser depositados en las celdas de seguridad.

9.3.2.4. ESTRUCTURA

Para iniciar acabados se plantea avanzar la estructura y la cubierta traslapando actividades por frentes e iniciar la mampostería de fachadas una vez terminada la estructura de concreto. Las fechas de iniciación por frentes están siguiendo el mismo orden constructivo implementado desde la cimentación. Cuando estén los volúmenes cubiertos dar inicio a la construcción de los elementos no estructurales de fachada y las redes de recolección de aguas lluvias principales para poder cerrar el proyecto y protegerlo contra la entrada de agua.

En este momento se debe coordinar la disponibilidad de redes y sistemas de bombeo provisionales para arrojar aguas lluvias al alcantarillado y controlar inundaciones.

Una vez asegurada la entrada de agua al proyecto dar inicio a la etapa de actividades de acabados e instalaciones que dependen de esta condición.

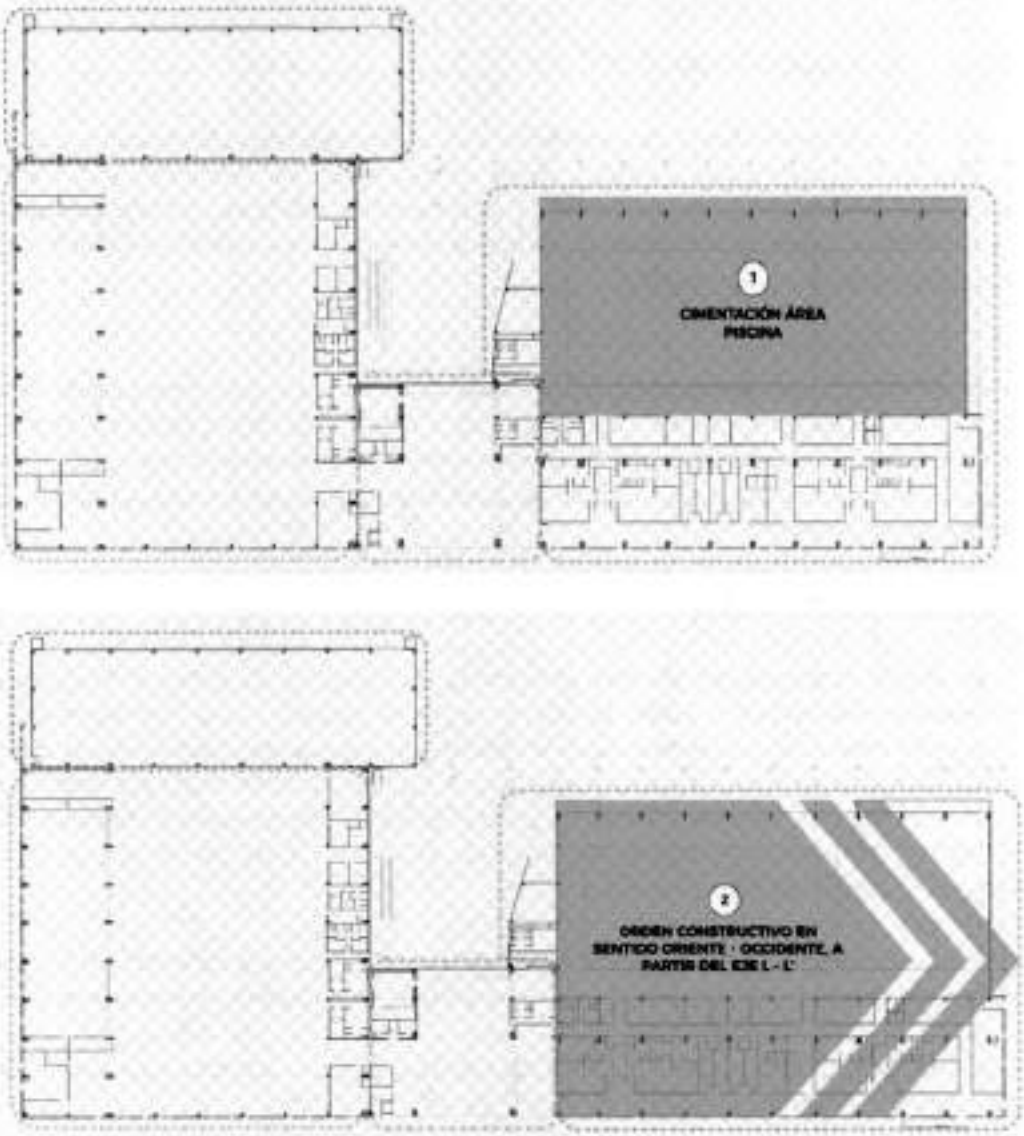
Los acabados del primer piso del área cultura se plantean como remate de las obras interiores

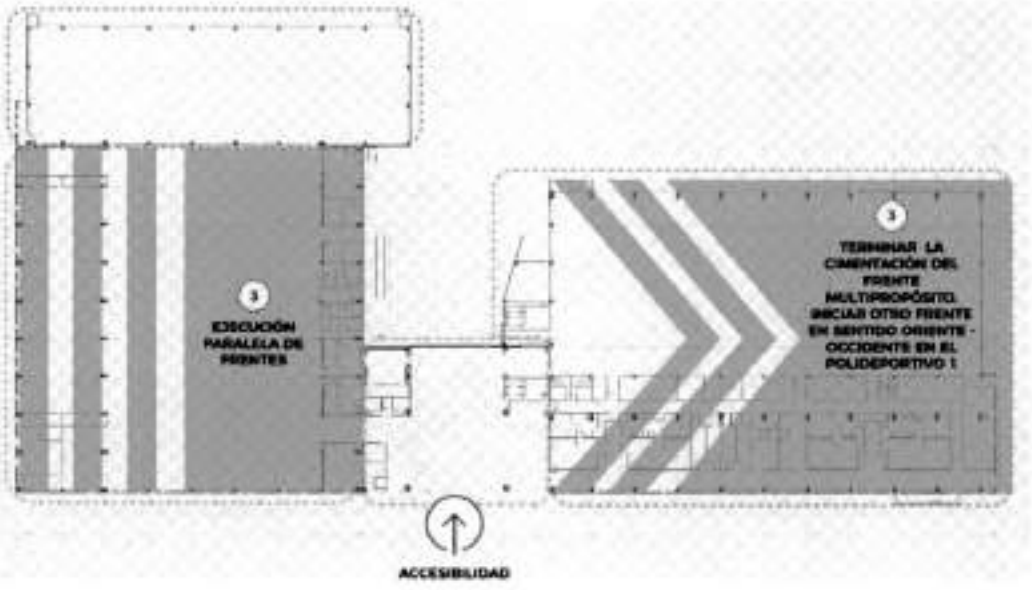
Una vez conformada la cubierta y la envolvente del edificio iniciar con la construcción de jardines exteriores, andenes y cubiertas verdes.

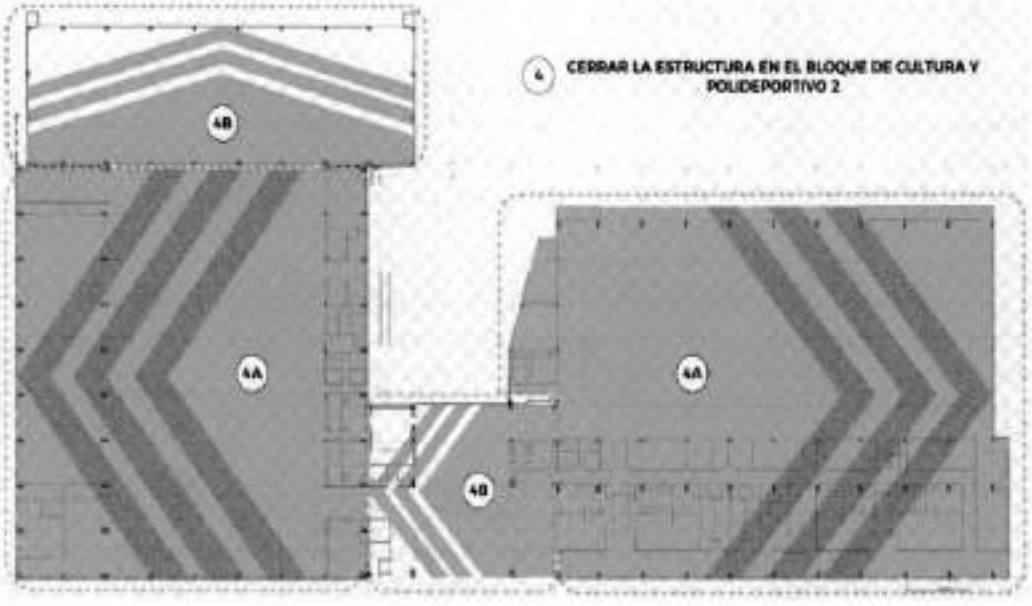
Las fases se resumen en las siguientes graficas:

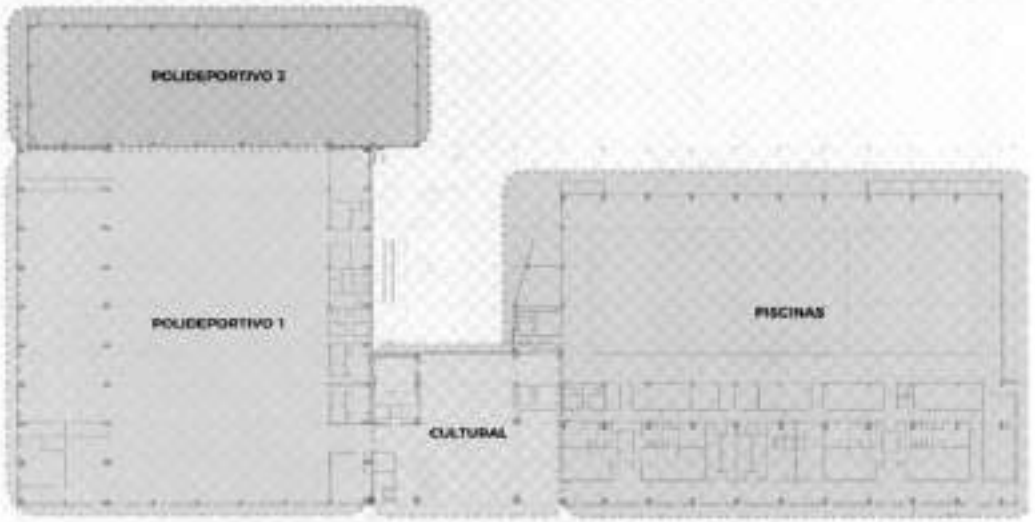
19

Ilustración 10 Proceso Constructivo




3
EJECUCIÓN PARALELA DE FRENTES
3
TERMINAR LA CIMENTACIÓN DEL FRENTE MULTIPROPÓSITO. INICIAR OTRO FRENTE EN SENTIDO ORIENTE - OCCIDENTE EN EL POLIDEPORTIVO 1
ACCESIBILIDAD


4
CERRAR LA ESTRUCTURA EN EL BLOQUE DE CULTURA Y POLIDEPORTIVO 2
4B
4A
4A
4B



Fuente: Consorcio Gibraltar 2024

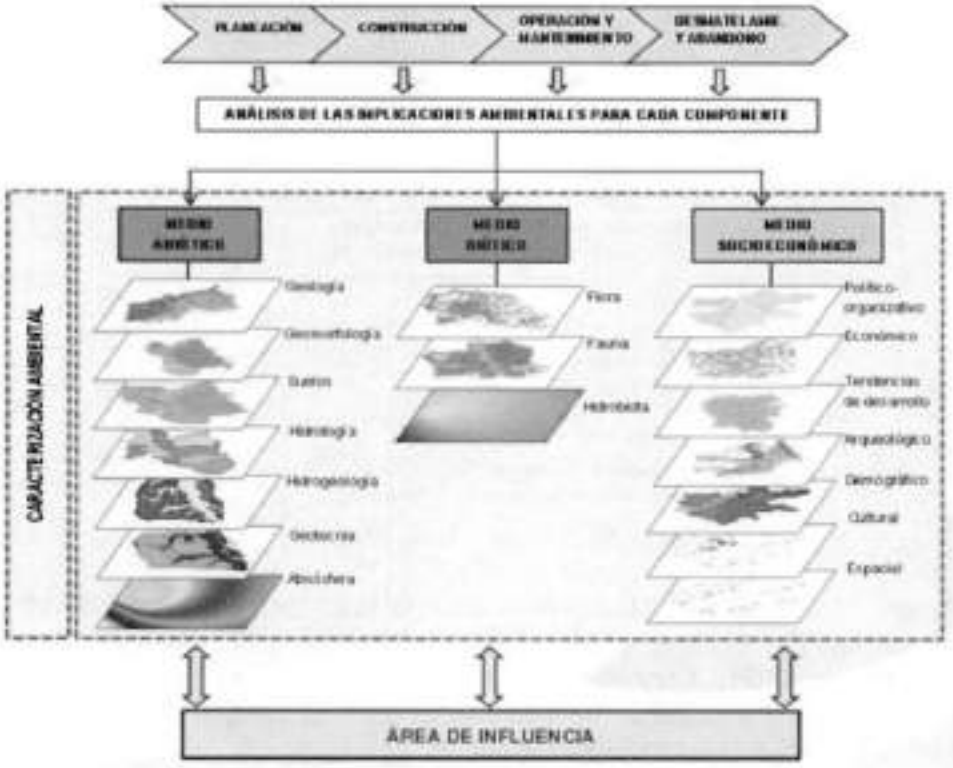
10. AREA DE INFLUENCIA

De acuerdo con la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia (ANLA, 2018), "el área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados de la ejecución del proyecto, en cualquiera de sus fases, sobre los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico".

La identificación de los impactos debe ser objetiva y cuantificable y de no serlo se deberá soportar técnicamente y estos impactos que se valoran de manera cualitativa. En la ilustración 7 se relacionan los componentes de más relevantes de los medios del área de influencia.

Medio abiótico: Para la delimitación de esta área se tienen en cuenta aquellas afectadas por las actividades Propia, 2024s del proyecto a como (actividades e infraestructura temporal y permanente), al igual que aquellas requeridas para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales o los impactos significativos que se manifestaran en cada componentes de este medio o la ejecución de actividades que se realizaran (ANLA, 2018).

Ilustración 11 Caracterización Ambiental de la zona influencia



Fuente: (ANLA, 2018)

Para la ejecución del centro de alto rendimiento que corresponde a la zona de intervención de 33.947,74 m^2 y se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Manejo de Lixiviados
- Manejos de RESPEL
- Manejo de olores ofensivos
- Manejo de gases
- Monitoreo a la red Adyacentes
- Manejo de Material Particulado

De igual forma se incluyen las vías principales por las cuales transitarían las volquetas y maquinaria requerida para la construcción del proyecto: Carrera 91, Calle 45 Sur y Avenida Villavicencio

Medio biótico: La delimitación del área de influencia del medio biótico es una análisis no solo de las condiciones puntuales del sitio sino que se debe tener como punto de partir los ecosistemas como la unidad mínima y afectaciones dependerán de las actividades ejecutadas que impactaran los siguientes componentes (flora, fauna e hidro

bióticos) .

Alguna impactos que se pueden utilizar para definir o delimitar el área de influencia en cuanto a medios Biótico se pueden verificar en la Tabla 4.

Tabla 4 Indicadores para definir o delimitar el área de Influencia

ELEMENTOS	IMPACTO	CAUSA	PARAMETROS DE POSIBLE DELIMITACIÓN
FLORA	Modificaciones de la cobertura vegetal	Desmonte y Descapote	Áreas de intervención puntual del proyecto (área constructiva)
FLORA	Cambio en la composición y estructura florístico	Desmonte y Descapote	Unidad mínima de análisis (Ecosistemas y/o coberturas de la tierra)
FAUNA	Cambio en la composición y de las especies de fauna silvestre	Desmonte y Descapote	Área de dominio vital y home range
FAUNA	Modificación del hábitat para la fauna Silvestre	Desmonte y Descapote	Área de intervención puntual del proyecto (Área constructiva)

Fuente: Elaboración Propia, 2024, 2024.

Así mismo, de acuerdo con estudios realizados por la EAAB y el concepto técnico No. 03441 se realizó inventario forestal en el que se encontraron 112 individuos vegetales (MC Arquitectos, 2021). Adicionalmente se indica que el predio está constituido por cobertura vegetal como pasto. Tampoco se encuentran cuerpos de agua ni otros elementos que pudieran contener vida acuática.

Medio socioeconómico: La delimitación del área de influencia para el componente socioeconómico, parte de la revisión de los impactos determinados previamente para los medios biótico y abiótico y establecer la forma en que los mismos pueden afectar a la población. Para el caso del proyecto, se tienen en cuenta las zonas perimetrales al mismo que pudieran ser afectadas no solo por los impactos directos tanto positivos como negativos a generarse en la zona de intervención directa; sino también, las zonas en las que se presentará tránsito de vehiculos y maquinaria, entre otros aspectos. Este componente fue desarrollado con mayor detalle en el plan de gestión social del proyecto.

11. LINEA BASE AMBIENTAL

En el presente capítulo se relacionará la identificación y la caracterización de los aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos de la construcción del centro de alto rendimientos. La elaboración de la línea base ambiental, se realizó mediante la consulta y análisis de información secundaria disponible en diferentes bases de datos como entidades e instituciones, con la información suministrada por los estudios realizados por EAAB y el IDRD y con el levantamiento de información primaria obtenida mediante trabajo de campo.

Dentro de la identificación y caracterización de los aspectos ambientales se consultó información secundaria en entidades como: Secretaría Distrital de Ambiente, Alcaldía de Kennedy, entre otros.

11.1. MEDIO ABIÓTICO

A continuación, se describe las características del medio abiótico para el sitio de intervención; sin embargo, para mayor profundidad se puede consultar el documento de concepto técnico No.03431 ***(Ver Anexo 1)*** emitido por la Secretaría Distrital de Ambiente en 2023.

La localidad de Kennedy tiene una superficie total de 3.859 hectáreas, está situada en el sector suroccidente de Bogotá y se encuentra limitada al norte con la localidad de Fontibón, al oriente con la localidad de Puente Aranda al sur con la localidad de Tunjuelito y al occidente con la Localidad de Bosa (D.C, 2018).

La localidad de Kennedy presenta un territorio plano conformado por depósitos aluviales del río Bogotá en su costado occidental, el río Fucha ubicado en su costado norte y el río Tunjuelo por su costado sur; presentando varios humedales como La Vaca, el Burro y Techo. El humedal El Burro está localizado en la parte occidental y se extiende desde el barrio el Rincón de los Ángeles hasta el costado occidental de la Avenida Ciudad de Cali (Planeación, 2009).

11.1.1. GEOLOGÍA

Bogotá se localiza en el extremo suroriental de la región de la sabana de Bogotá, la cual comprende además de la superficie plana de la Sabana de Bogotá y los cerros que la rodean. La Sabana tiene una altitud de 2600 m.s.n..m. y cuenta con una extensión de 4.500 km^2, se ubica en la cordillera Oriental de los Andes Colombianos.

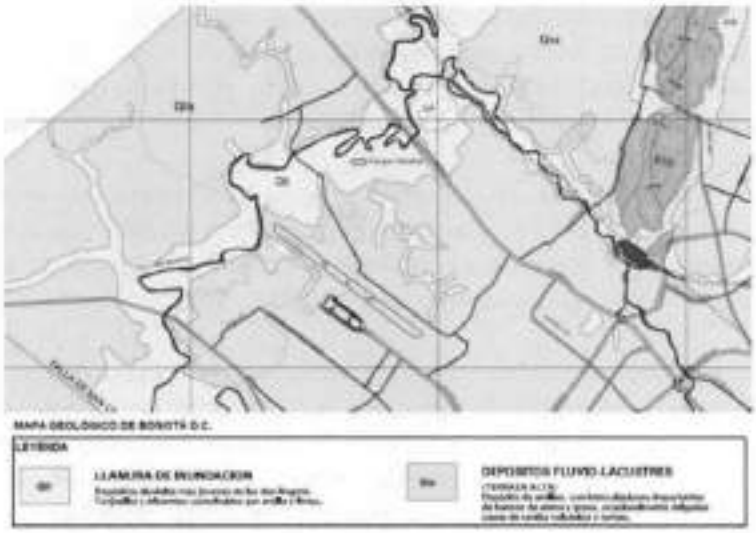
11.1.2. GEOLOGÍA DE SUELOS

La ciudad de Bogotá se localiza en promedio a 2.650 m de altitud sobre el eje de la Cordillera Oriental de Colombia. Geomorfológicamente se diferencian dos zonas: 1) la plana, ubicada hacia la parte central del área, en donde se concentra la mayor parte de la población y 2) de relieve montañoso con una parte habitada, otra dedicada a la minería a cielo abierto (canteras, gravilleras y chircales) y otra aún no intervenida por el hombre, localizada en los sectores oriental y suroccidental de la ciudad.

La zona plana es drenada por el Río Bogotá que corre en sentido NNE-SSW con sus afluentes Tunjuelito, Fucha y Juan Amarillo. La zona montañosa es drenada por los ríos Tunjuelito, San Francisco y quebradas de menor caudal que corren en sentido S-N y E-W que al entrar a la zona plana sus cauces se utilizan como canales de conducción de las aguas servidas de la capital a los ríos Bogotá y Tunjuelito.

Geológicamente la ciudad se localiza sobre un extenso relleno sedimentario que conforma la Sabana de Bogotá, y está rodeada por cerros constituidos por rocas de tipo arenisca, arcillolitas y conglomerados.

Ilustración 12 Mapa de Zonificación geológica de Bogotá



Fuente: Mapa Geológico de Bogotá D.C ,2013

De acuerdo con el Mapa Geológico de Bogotá, el proyecto está ubicado sobre depósitos aluviales correspondientes a Llanura de Inundación (Qll) los cuales están constituidos por depósitos aluviales más jóvenes de los ríos Bogotá, Tunjuelito y afluentes, constituidos por arcilla y limo. Localmente, como se presenta en el Parque Gibraltar existen rellenos antrópicos de espesores variables como se describe en los numerales siguientes.

Estos componentes no poseen unidad ni subunidad por ser componentes transformados/alterados por el hombre y modificados en su estructura natural.

MORFOLOGÍA DEL SUELO

Relieve de planicie aluvial

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

El perfil estratigráfico se puede describir así:

a. Superficialmente se encuentran rellenos en tierras varias con escombros, con los espesores presentados en la Tabla 5.

Tabla 5 Profundidad del relleno de tierras y varias con escombros en las perforaciones

No. Perforación	Profundidad (m)
P1	2.5
P2	1.5
P3	0.1
P4	0.6
P5	0.9

No. Perforación	Profundidad (m)
P6	1.0
P7	1.4
P8	1.3
P9	0.1
P10	1.0
P11	1.3
P12	1.2
P13	3.2
P14	3.6
P15	1.4
P16	2.0
P17	0.7
P18	0.9
P19	1.0
P20	2.0

Fuente: MC Arquitectos SAS, 2021

b. Hay luego rellenos en tierras varias con basuras los cuales alcanzan las profundidades indicadas en la Tabla 6.

Tabla 6 Profundidad de rellenos en tierras varias con basuras en las perforaciones.

No. Perforación	Profundidad (m)
P1	7.0
P2	4.4
P3	3.6
P4	3.8
P5	3.6
P6	3.6
P7	-
P8	3.7
P9	4.4
P10	4.5
P11	2.5
P12	2.1
P13	-
P14	-

P15	-
P16	-
P17	-
P18	-
P19	3.6
P20	3.6

Fuente: Mc Arquitectos SAS, 2021

c. A continuación, aparecen rellenos arcillosos de color café y gris oscuro, los cuales alcanzaron las profundidades presentadas en la Tabla 7.

Tabla 7 Profundidad de rellenos arcillosos en las perforaciones

No. Perforación	Profundidad (m)
P1	-
P2	6.9
P3	5.3
P4	-
P5	4.0
P6	-
P7	6.4
P8	5.2
P9	5.3
P10	-
P11	7.2
P12	4.4
P13	5.3
P14	5.3
P15	5.2
P16	7.0
P17	6.9
P18	5.1
P19	-
P20	4.4

Fuente: Mc Arquitectos SAS, 2021

d. Se encuentran luego arcillas y arcillas arenosas de color café, con una consistencia media y dura y que llegan a profundidades que varían entre 4.4 y 10.6 m bajo la superficie.

e. Aparecen luego arenas finas de color café, con una densidad media que alcanzan profundidades que varían entre 5.6 y 8.1 m bajo la superficie.

f. Hay luego arcillas de color café, con una consistencia blanda y que alcanzan profundidades comprendidas entre 31.0 y 37.0 m bajo la superficie.

g. A continuación, aparecen arenas finas de color café con lentes de arcilla, con una densidad muy compacta que alcanzan profundidades que varían entre 36.0 y 38.0

m bajo la superficie.

h. Se encuentran por último arcillas de color café, con una consistencia dura y muy dura y las cuales alcanzaron la profundidad de investigación.

En el momento de realizar las perforaciones se encontró agua libre a las siguientes profundidades:

Tabla 8 Niveles de agua en la perforación

No. Perforación	Nivel de agua (m)
P1	7.8
P2	3.5
P3	3.2
P4	2.1
P5	2.3
P6	2.5
P7	4.1
P8	2.8
P9	3.6
P10	2.6
P11	4.0
P12	3.4
P13	3.4
P14	3.5
P15	5.2
P16	5.2
P17	4.6
P18	-
P19	2.3
P20	2.8
AP1	-
AP2	-
AP3	-
AP4	-
AP5	-
AP6	-
AP7	-
AP8	-

Fuente: Mc Arquitectos SAS, 2021

SUELOS CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

En la exploración geotécnica se encontraron estratos de arena que no resultan susceptibles del fenómeno de licuación. En el predio donde se desarrollará el proyecto no se identifican suelos colapsables, de acuerdo con el criterio de evaluación del Numeral H.9.3.3.1 de la Norma NSR- 10. No se observan evidencias superficiales de las arcillas dispersivas, debido a que generalmente éstas se encuentran ocultas por las capas de humus, materia orgánica u otros materiales, de cuya matriz han sido lavadas las partículas dispersivas.

En las arcillas del perfil se encontraron Índices de Plasticidad que varían en general

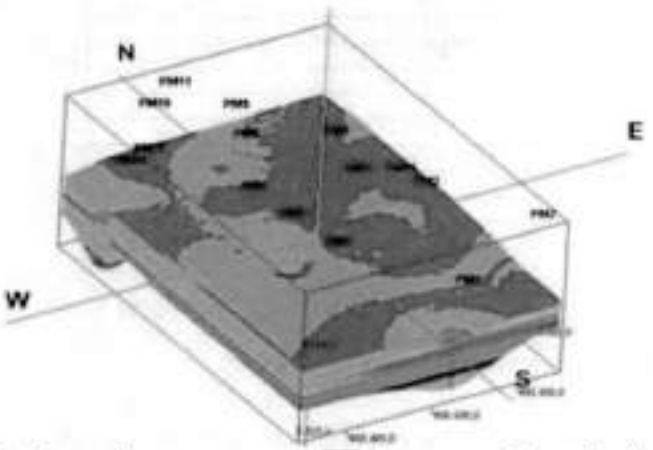
24

entre 10% y 147% y Limites Líquidos que varían entre 23% y 185%, lo que indica que el suelo tiene un potencial de expansión que varía entre bajo y alto, de acuerdo con la Tabla H.9.1-1 de la Norma NSR-10, sin embargo y teniendo en cuenta el espesor y las características de los rellenos del perfil, todas las placas de contrapiso del proyecto serán diseñadas de tipo aéreo y transmitirán la carga a la cimentación profunda con pilotes y por lo tanto, las estructuras del proyecto no se verán afectadas por las posibles variaciones en el contenido de humedad de las arcillas del perfil.

De acuerdo a la línea base (Ambiente S. d., 2023), se evidenciaron cuatro (4) perfiles litológicos:

- Capa 1: con espesor de 0 – 3 m, suelo natural limo arcilloso o arcillo limoso, mezclado en diferentes proporciones con material de relleno compuesto por escombros y recebo, presenta baja plasticidad y generalmente es compacto.
- Capa 2: tiene un espesor que varía entre 2.5 – 13 m es un relleno antrópico compuesto por residuos que varían tanto en espesor como en el tipo de estos.
- Capa 3: presenta un espesor entre 3.5 a 3.9 m, es una secuencia de arcillas grises a gris verdosa.
- Capa 4: tiene un espesor entre 1.3 a 4 m es una secuencia de arenas de grano fino a grano medio cuarzosas.

Ilustración 13. Modelo estratigráfico, vista panorámica 3D



Fuente: (Ambiente S. d., 2023)

11.1.2. HIDROGEOLOGÍA

La siguiente información, es extraído del plan de monitoreo de agua subterránea **(Ver Anexo 2).**

- **Condición actual del modelo Hidrogeológico Conceptual del área de estudio según la Línea Base**

Los análisis aquí presentados corresponden a la síntesis más relevante que hasta la fecha se ha ejecutado en la zona de estudio en el Predio Gibraltar. Correspondiente a la Línea Base generada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, desarrollado por SIAM S.A.S. y radicado antes la autoridad ambiental (CONTRATO No. 2-01-24200-1543-2021), Secretaria Distrital de Ambiente SDA. Es importante resaltar que aquí se relacionan de manera general los resultados que se consideran de mayor interés para ejecutar el actual monitoreo de niveles piezométricos y de calidad del agua subterránea, objeto del presente estudio.

- **Inventario de puntos de agua subterránea Línea Base**

Inicialmente el documento Línea Base menciona que el área de estudio en el año 2017 se instalaron 8 piezómetros para monitorear el nivel freático, de los cuales 3 estaban dentro del predio Gibraltar, los cuales se denominaron piezómetros (PM1, PM13 Y PM14) y fueron implementados exclusivamente para monitoreo de agua subterránea, ver Tabla 9. Los restantes cinco piezómetros estaban por fuera del predio y se denominaron PM1S, PM3S, PM5S, PM6S, Y PM7S.

Posteriormente en el año 2018 se perforan 15 puntos, de los cuales 12 son piezómetros y 3 pozos para el monitoreo de gas.

Tabla 9.*Historico de puntos de agua subterránea asociados al Predio Gibraltar*

Año de reporte	No de Pozos/Piezómetro	Tipo	Ubicación	Observación
2017	8	Piezómetro	Dentro y fuera del predio Gibraltar	Se instalaron para monitorear nivel freático
2018	12	Piezómetro	Dentro del predio Gibraltar	Se instalaron para monitorear nivel freático y lixiviados. Además de 3 pozos para monitoreo de gas.

Fuente: Línea base ambiental, numeral 2.1.6 Inventario puntos de agua

A continuación, se presenta los valores de nivel freático y lixiviados reportados como línea base en el año 2018, ver Tabla 10.

Tabla 10. *Historico de niveles freáticos medidos en el predio Gibraltar*

POZO	N(m)	E(m)	Nivel(m)	PROF (m)	Características	Año
PM1	1004630.19	988657.48	7.00	12	Los filtros inician a partir de los 7.5 m.	2017
PM13	1005033.54	988496.17	10.63	13	PM1, PM13, PM14 Aguas subterráneas	
PM14	1005373.90	988322.18	9.77	12		
PM1S	1005098.36	988321.26	5.00	7.5	La zona no saturada tiene una profundidad que varía entre un mínimo de 3.24 m a un máximo de 10.63 m.	
PM3S	1005330.48	989217.06	3.96	7.5		
PM5S	1004447.64	988200.74	3.24	7.5		
PM6S	1004677.51	987862.11	5.28	7.5		
PM7S	1005187.52	987930.85	5.69	7.5		
POZO	**N(m)**	**E(m)**	**Nivel lixiviado(m)**			
PM2	1004725.00	988801.80	1.58	4.4		2018
PM3	1004892.40	988720.90	2.48	13.5		
PM4	1004813.40	988463.20	2.58	9		
PM5	1004992.50	988620.50	2.50	10.7		
PM6	1005160.77	988680.17	5.84	12		
PM7	1005029.80	988401.30	3.58	13.5		
PM8	1005217.50	988503.10	3.59	10.6		
PM9	1005330.50	988551.00	10.33	12		
PM10	1005434.90	988417.00	2.57	9.0		
PM11	1005493.50	988504.70	4.83	9.0		
PM12	1005281.90	988308.97	2.50	11.8		
PM15	1004966.30	988699.90	3.57			

Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

Los pozos relacionados en la Tabla 10, denominados PM1, PM13 y PM14 corresponden a puntos de monitoreo de aguas subterráneas dentro del predio Gibraltar, siendo el PM1 el punto que geoespacial mente se encuentra más cerca del área de influencia del polígono asociado al Centro de Alto Rendimiento. En cuanto a los pozos que presentan identificación con la letra (S) hacen parte de la red externa y de estos el PM5 es el menos lejano del área de influencia del actual proyecto (cabe mencionar que, en definiciones posteriores de la red adyacente, aparece el PM4 y este sería el punto más cercano de todos al Centro de Alto Rendimiento). En cuanto a los pozos de monitoreo de lixiviados definidos como PM2 al PM15, el punto que se encuentra dentro del área de influencia es el denominado como PM2.

Es importante mencionar que en el proceso actual para el monitoreo de la red adyacente se realizó una visita de reconocimiento e inspección (12 de marzo del 2024), a los pozos externos al predio Gibraltar, identificando que el pozo/piezómetro denominado como PM5S definidos así en el 2017 y posteriormente PM5, a la fecha se encuentra en condiciones no aptas para su monitoreo, dado que se identificó intervenido, con la protección de cabezal y tapa removidas, obstruido con material granular. Se realiza esta

salvedad, dado que en el año 2022 se reportó monitoreo de este punto, pero a la fecha actual no se evidencia condiciones operacionales, por el contrario, si se reportan los hallazgos mencionados anteriormente.

No obstante, y continuando con la evaluación de información antecedente, definida por la línea base, El documento reporta además los siguientes valores estadísticos, derivados de las mediciones de los niveles piezométricos, de los puntos definidos para monitoreo de aguas subterráneas.

Tabla 11. *Niveles promedio y variación máxima nivel de agua*

Nivel	Pozos		
	PM1	PM13	PM14
Nivel promedio	7	10,63	9,77
Nivel máximo	7,23	11,41	11
Nivel mínimo	6,22	5,82	4,99
Variación máxima nivel	1,01	5,59	6,01

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019). * El pozo de monitoreo para aguas subterráneas, PM1 corresponde al punto más cercano al área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

Para los demás pozos de monitoreo definidos como lixiviados se reportan los siguientes niveles:

Tabla 12. *Niveles promedio y variación máxima nivel de lixiviado (pozos instalados)*

Nivel	Pozo											
	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12	PM15
Promedio	1,58	2,48	2,58	2,5	5,84	3,58	3,59	10,33	2,57	4,83	2,5	3,57
Nivel máximo	1,64	2,47	2,63	2,58	6,6	3,63	3,65	11,5	2,66	4,86	2,56	3,73
Nivel mínimo	1,48	2,24	2,42	2,41	5,7	3,35	3,4	10,23	2,21	4,78	2,46	3,46
Variación niveles	0,16	0,5	0,21	0,17	0,9	0,28	0,25	1,27	0,45	0,08	0,1	0,27

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019). * El pozo de monitoreo para lixiviados, PM2 corresponde al punto dentro del área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

Por otro lado, en el año 2019 la EAAB reportó la ejecución de actividades de perforación y levantamiento en campo, dentro de los trabajos realizados se reportó la construcción de tres (3) pozos de monitoreo de lixiviado reconocidas como PZM, a los cuales se les realizo el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados por siete (7) días desde el 15 hasta el 28 de marzo de 2019 como se muestra en la siguiente

tabla.

Tabla 13. *Registro el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados*

POZO MONITOREO	FECHA							
	15/03/2019	16/03/2019	18/03/2019	21/03/2019	22/03/2019	27/03/2019	28/03/2019	PROM
PZM6	1,38	1,36	1,36	1,37	1,4	1,4	1,36	1,38
PZM8	4,79	5,24	5,47	5,01	5,72	5,79	5,8	5,4
PZM10	4,82	4,78	5,21	4,65	4,46	3,88	4,62	4,63

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019). * El pozo de monitoreo para lixiviados, PM2 corresponde al punto dentro del área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

A continuación, se relaciona la ubicación espacial de los siete pozos/piezómetros de la red adyacente, siendo estos los sitios definidos por la SDA como los puntos hidrogeológicos a evaluar ver **Ilustración 14**. (Ver ***Anexo 14)***.

Ilustración 14. *Localización de la red de monitoreo adyacente*



Fuente: Modificado Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA

Al igual que se mencionó en la Tabla 10, a la fecha 2024, no se evidencia condiciones operacionales para el pozo PM5, debido a que esta intervenido y vandalizado.

- **Calidad del agua**

El estudio muestra resultados enfocándose en plomo y cadmio en contraste con la norma de referencia (Massachusetts de USA), cuyas concentraciones se encuentran por encima de los valores establecidos por dicha norma.

Tabla 14. *Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea en el año 2017*

COMPUESTO	Units									
Method: 8260C - Volatile Organic Compounds by GC/MS										
Benzene	ug/L	1000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
Ethylbenzene	ug/L	13000	ND	0.83	0.81	ND	ND	0.91	0.91	ND
Acetone	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	11
Carbon disulfide	ug/L	10000	0.71	ND	ND	ND	ND	ND	0.58	0.68
Styrene	ug/L	100	ND	ND	0.9	ND	ND	ND	ND	ND
Method: 8270D - Semivolatile Organic Compounds (GC/MS)										
2-Methylnaphthalene	ug/L	1000	0.23	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	ug/L	100	0.88	0.37	ND	ND	ND	0.22	ND	ND
2-Chloronaphthalene	ug/L	10000	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-Nitroaniline		10000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-Nitrophenol	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	7.1	ND	ND
Benzaldehyde	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	0.82	ND	ND
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	ug/L	10000	4	0.3	1.1	14	11	19	33	ND
Caprolactam			ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND	ND
Naphthalene	ug/L	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250

COMPUESTO	Units									
Nitrobenzene	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	25
Method: 6020C - Metals (ICP)										
Arsenic	ug/L	900	18	ND	6.2	9.2	8.7	ND	ND	900
Cadmium	ug/L	4	0.23	0.8	1.8	1.8	0.2	0.21	0.2	500
Chromium	ug/L	500	14	0.4	0.3	17	10	10	10	0.6
Lead	ug/L	15	17.43	7.3	12.15	17.53	10.03	ND	17.04	5
Method: 7470A - Mercury (CVAA)										
Mercury	ug/L	10	ND	ND	ND	0.19	0.18	ND	ND	ND
Method: 8015D - Gasoline Range Organics - (GC)										
Diesel Range Organics [C10-C28]	ug/L	10000	250	110	110	10000	10000	500	500	1000

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017).

- **Muestreos de lixiviados y aguas subterráneas**

La Línea Base relaciona el tipo de parámetros evaluados en tres condiciones, agua subterránea, lixiviado y mezcla, esto como procedimiento inicial en el año 2018, como se muestra a continuación, ver Tabla 15.

Tabla 15. *Monitoreo de agua subterránea y lixiviados*

PARAMETRO	FECHA	POZO MUESTREADO
Cadmio, cobre, calcio, cromo, hierro, magnesio, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, zinc, sodio, potasio	18/10/2018	PM1 (agua)
	18/10/2018	PM2 (lixiviado)
	18/10/2018	PM3 (lixiviado)
Cromo hexavalente	18/10/2018	PM4 (lixiviado)
Carbono orgánico total	19/10/2018	PM5 (lixiviado)
Cloruros, nitritos, nitratos, sulfatos	19/10/2018	PM6 (lixiviado)
pH, conductividad	19/10/2018	PM7 (lixiviado)
DBO, DQO, Dureza, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal	19/10/2018	PM8(lixiviado)
Hidrocarburos totales	19/10/2018	PM9(lixiviado)
PCBs	22/10/2018	PM10(lixiviado)
Coliformes totales y fecales	22/10/2018	PM11(lixiviado)
	23/10/2018	PM12(lixiviado)
Alcalinidad, Aluminio, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cloruros, Cobalto, Cobre, Cromo, DBO5, DQO Total, Dureza Cálcica, Dureza Total, Fenoles Colorimétrico, Fósforo Soluble, Fósforo Total, Litio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Plomo, Selenio, Sólidos Sedimentables, Sulfatos, Vanadio, Zinc, Acidez, Color Real, Hidrocarburos Totales, pH, Cianuro Total, Estaño, Nitrógeno Total, SAAM, Fenoles	22/03/2019	PZM 6
Aluminio. Bario, Berilio, Boro Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Litio, Magnesio, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Vanadio Zinc.	22/03/2019	PZM 10

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019).

* El pozo de monitoreo para aguas subterráneas, PM1 corresponde al punto más cercano al área de influencia del Centro de alto Rendimiento. * El pozo de monitoreo para lixiviados, PM2 corresponde al punto dentro del área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

Además, incluye una relación del tipo de parámetros analizados en el área sur del predio en los pozos PZM6 y PZM10 para lixiviados, ver Tabla 15.

La evaluación para aguas subterráneas se ejecuta específicamente para el pozo PM-1 monitoreado el 18/10/2018 y cuyos resultados se muestran en la Tabla 16.

Tabla 16. *Caracterización de Agua subterránea PM1*

Análisis	Unidad	PM1
Cadmio	mg Cd 1 L	0,02
Calcio	mg Ca / L	271,38
Carbón Orgánico Total	mg C /L	732,5
Cloruros	mg Cl- / L	1953
Cobre	mg Cu/L	0,7
Coliformes Totales	NMP/100 ml	16000
Conductividad Eléctrica	pS/cm	9610

Análisis	Unidad	PM1
Cromo	mg Cr /L	0,49
Cromo hexavalente Cr+6	mg Cr+6 / L	<0,01
DB05	mg 021L	92
DQO Total	mg 02 /L	1661
Dureza Total	mg CaCO3/1	2614
Hierro	mg Fe / L	231,52
Magnesio	mg Mg/L	471,78
Manganeso	mg Mn / L	1,89
Mercurio	mg Hg /L	0,001
Níquel	mg Ni/L	0,37
Nitratos	mg NO3-N/L	<0,3
Nitritos	mg NO2-NIL	<0,010
Nitrógeno Amoniacal	mg NI13-N/L	110
PCB No 101	mg/L	<0,00002
PCB No. 138	mg/L	<0,00002
PCB No. 153	mg/L	<0,00002
PCB No. 195	mg/L	<0,00002
PCB No 28	mg/L	<0,00002
PCB No. 44	mg/L	<0,00002
PCB No. 52	mg/L	<0,00002
PCB No 8	mg/L	<0,00002
Plata	mg Ag/L	0,14
Plomo	mg Pb/L	0,12
Potasio	mg KJL	19,57
Sodio	mg Neil_	1147,73
Sulfatos	mg S0	127
Zinc	mg Zn /L	1,13
Hidrocarburos Totales	mg/L	2,7
Coliformes Termo tolerantes (Fecales)	NMP/100 ml	1220
Nitrógeno Kjeldahl Total	mh N/L	129
PCB No. 105	mg/L	<0,00002
PCB No. 151	mg/L	<0,00002
PCB No 18	mg/L	<0,00002
PCB No. 194	mg/L	<0,00002
PCB No. 70	mg/L	<0,00002
PCB No.180	mg/L	<0,00002
pH	Unidad de pH	7,8

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB (SDA 2022019ER104814 del 14/05/2019). * El pozo de monitoreo para aguas subterráneas, PM1 corresponde al punto más cercano al área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

Los análisis de estos valores en condiciones geoestadísticas según la SDA corresponden a las siguientes conclusiones: "En la muestra de suelo PM1, se observan concentraciones altas de DBO5, DQO, metales, y sales indican una afectación directa de los lixiviados en el acuífero somero". Mediante mapas de iso-concentraciones determinan: "El comportamiento espacial de los modelos de iso-concentraciones muestran que para el caso de DQO, nitrógeno total, cloruros, hierro, coliformes fecales y totales se presenta una elevación en la zona donde se localizan los pozos de monitoreo PM1 y PM13, siendo en algunos casos aun mayor hacia el PM13 y van disminuyendo hacia radialmente con dirección hacia los límites del predio".

En general determinan que: "Los modelos de iso – concentración generados sugieren una posible conexión vertical entre la capa de basura (Acan) y el acuífero Aqc. Existe una alta correlación entre la localización de la zona con mayor espesor de basura y el aumento de concentración en gran parte de las sustancias analizadas, que puede ocurrir debido a la posible conexión hidráulica entre la capa de basura y la unidad Aqc, generando el paso de lixiviado al piso hidrogeológico inferior".

Para los pozos de muestras con lixiviados los parámetros que se evaluaron son los mismos que para aguas subterráneas siguiendo el mismo procedimiento con interpretaciones geoestadísticas, en el anexo de línea Base se muestra las concentraciones obtenidas. En general de acuerdo con los resultados encontrados la SDA menciona: "Espacialmente se encontró que existe un aumento en las concentraciones de Cl- y DQO en la zona donde se localizan los pozos de monitoreo PM6, PM9 y PM11 (Costado NE del predio, área donde no hay presencia de la capa de arcilla bajo la unidad de basura). Para el caso del Pb, se evidenció un aumento en la concentración en dirección al meandro del río Bogotá..." Además, mencionan: "Para el caso de los lixiviados, existen cambios representativos en la concentración de gran parte de las sustancias analizadas en la zona donde no hay presencia de la capa de arcilla bajo la unidad de basura".

- **Resultados de características hidráulicas**

De acuerdo con el estudio se ejecutaron pruebas Slug, concluyendo que conductividad hidráulica de las arcillas y los residuos sólidos varía entre 1.79E-01 a 7.09E-02 m/día. Exceptuando el piezómetro PM-1 con un valor de 1.21E-01 m/día ejecutado en arenas, ver Tabla 17.

Tabla 17. *Resultados de conductividad hidráulica calculada*

PZ	Cond. Hidráulica (m/día)	Unidad Hidrogeológica	Método de Interpretación	Tipo de suelo
PM-1	1.21E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arenas
PM-2	7.09E-02	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-3	3.06E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-4	1.79E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-5	1.97E-02	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-6	8.81E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-7	7.26E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-8	6.08E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos

Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017. * El pozo de monitoreo para aguas subterráneas, PM1 corresponde al punto más cercano al área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

No obstante en el documento Línea Base se mencionan algunas características de las pruebas Slug ejecutadas en el 2018 (de doce pruebas de pulso), para la determinación del valor de la conductividad hidráulica, en los pozos instalados dentro del predio, las cuales muestran las propiedades hidráulicas de la unidad donde se encuentra el lixiviado, así como ocho pruebas ejecutadas en los pozos ubicados fuera del sitio, del año 2017, donde se evalúan las características del acuífero somero, incluye además los resultados a los piezómetros instalados en el año 2019 denominado como PZM10. En la Tabla 18 presentan los valores del nivel de recuperación del nivel freático para cada una de las pruebas.

Tabla 18. *Relación entre cada pozo y el grado de recuperación del nivel freático*

Pozo	Prof. Nivel estático (m)	Prof. Nivel dinámico final (m)	Diferencia nivel (m)	Recuperación (%)	Profundidad del pozo (m)
PM-1	7.228	7.265	0.037	99.745	12,0
PM-2	1.716	1.718	0.002	99.942	4,4
PM-3	2.442	2.446	0.004	99.918	13,5
PM-4	2.776	2.779	0.003	99.946	9,0
PM-5	2.564	2.573	0.009	99.825	10,7
PM-6	6.062	6.068	0.006	99.951	12,0
PM-7	3.741	3.742	0.001	99.987	13,5
PM-8	3.734	3.736	0.002	99.973	10,6

Pozo	Prof. Nivel estático (m)	Prof. Nivel dinámico final (m)	Diferencia nivel (m)	Recuperación (%)	Profundidad del pozo (m)
PM-9	10.453	10.540	0.087	99.586	12,0
PM-10	2.735	2.740	0.005	99.909	9,0
PM-11	5.000	5.010	0.010	99.900	9,0
PM-12	2.400	2.410	0.010	99.792	11,8
PZM10	4.550	4.900	0.350	96.296	6,5
PM-1*	5.490	5.550	0.060	99.457	7,5
PM-2*	2.95	3.02	0.07	98.827	6,0
PM-3*	3.98	4.09	0.11	98.637	7,5
PM-4*	3.97	4.02	0.05	99.374	7,5
PM-5*	3.28	3.4	0.12	98.204	7,5
PM-6*	5.3	5.42	0.12	98.881	7,5
PM-7*	5.69	5.87	0.18	98.443	7,5
PM-8*	2.15	2.74	0.59	87.935	7,5

Fuente: Modificado de Linea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM (Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 y No.2019ER180582de 09/08/2019) **Pozos por fuera del predio 2017.* El pozo de monitoreo para aguas subterráneas, PM1 corresponde al punto más cercano al área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

Con la información anteriormente relacionada y una vez evaluado los datos mediante el método de Hvorslev la SDA presenta los valores de la conductividad hidráulica (K) en relación con el tipo de material identificado en el predio Gibraltar.

Tabla 19. *Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan.*

Pozo	K (m/d)	Tipo de material correlacionable
PM1	3.84E-02	Limo- arcilla
PM7*	1,40E+00	Arenas media finas
PM8*	7.04E-01	Arenas media finas
PM5	2.51E-02	Limo -arcilla
PM9	4.95E-02	Limo - arcilla

Fuente: Modificado de Linea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, SDA, (2020 modificado de Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 y 2019ER180582 de 09/08/2019). El pozo de monitoreo para aguas subterráneas, PM1 corresponde al punto más cercano al área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

- **Geofisica**

De acuerdo con el documento: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, dentro del Predio Gibraltar se ejecutó una tomografía eléctrica con una dirección N 05° E, con coordenada inicial X:988747 m.E. Y:1005161 m.N.

Cuya longitud del arreglo es de 336 m y una profundidad de investigación de 35 m. A continuación, se muestra la interpretación que se realizó para el mencionado estudio una vez ejecutado el ensayo geoeléctrico, ver Tabla 20.

Tabla 20. *Interpretación de los valores resistivos encontrados mediante tomografía*

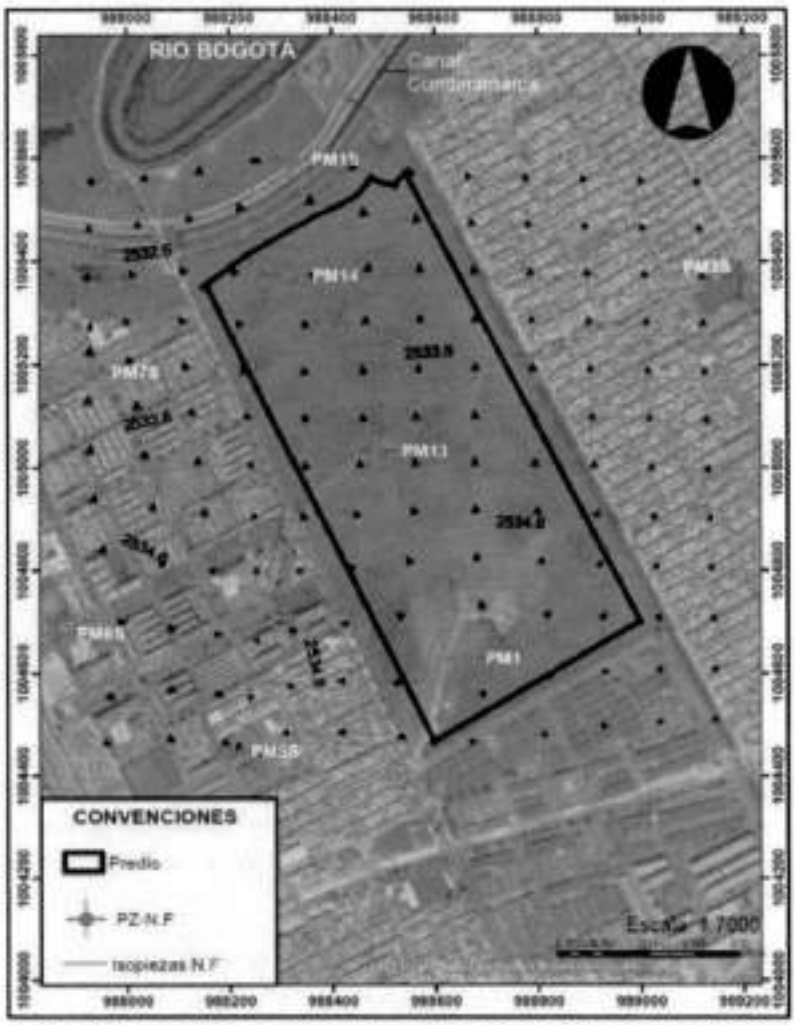
Material	Espesor (m)	Resistividad (Ω*m)	Interpretación Geológica
1	0-2,5	9,47-76,7	Suelo arcilloso
2	2,5-11,9	4,10-14,4	Relleno de basuras mezclado en matriz arcillosa a limosa
3	11,9-18,5	14,4-21,9	Arcillas
4	18,5-35	21,9-48,0	Arenas

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019).

- **Resultados Modelo Hidrogeológico Conceptual**

El modelo hidrogeológico conceptual concluye con la definición de mapas con direcciones de flujo y bloque diagrama representativo, donde se puede observar las líneas equipotenciales y las direcciones de flujo del agua subterránea del área de estudio, ver Ilustración 15.

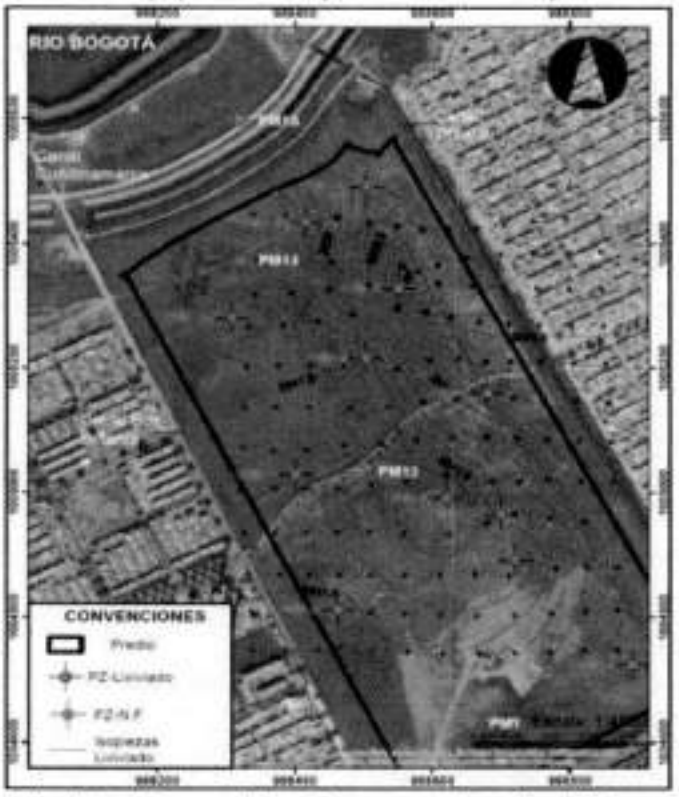
Ilustración 15. *Equipotenciales y direcciones de flujo del agua subterránea*



Fuente: Tomado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, SDA, 2021.

Mencionan, además: "el flujo del agua subterránea presenta una dirección Norte-Noroeste, es decir hacia el río Bogotá, el cual se comporta como afluente, ya que recibe agua subterránea del acuífero que lo infrayace", como se aprecia en la Ilustración 15. Teniendo en cuenta que el Predio Gibraltar correspondió a un depósito de residuos sólidos la SDA presenta un mapa de isopiezas de los lixiviados esto argumentado que en las primeras capas las direcciones de flujo y almacenando lixiviados, se dispersan en el nivel freático, ver Ilustración 16.

Ilustración 16. *Equipotenciales y direcciones de flujo del lixiviados.*



Fuente: Tomado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, SDA, 2021.

El documento de la Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir menciona: "En conclusión, con la información analizada, la SDA determina que los residuos sólidos ubicados en el predio Gibraltar están contaminando el agua subterránea. Los lixiviados generados impregnan tanto la zona no saturada como la zona saturada migrando hacia el Norte – Noroeste, es decir hacia el río Bogotá".

- **Condición del monitoreo de agua subterránea según la EAAB**

El documento Informe de Aguas Contrato No. 2-01-24200-1543-2021 de obra firmado entre SIAM S.A.S. y la EAAB ESP cuyo objeto establecía la "DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR." presento además el Monitoreo de Aguas Subterráneas del entorno con la toma de muestras de calidad del agua subterránea en los siete (7) Pozos de Monitoreo ubicados alrededor del predio Gibraltar. Los resultados más relevantes y de interés se presentan como base para el planteamiento, ejecución y análisis de los monitoreos proyectados para la construcción del Centro de Alto Rendimiento.

- **Relación de frecuencia del monitoreo**

Con el fin de establecer las características fisicoquímicas del agua subterránea en las zonas adyacentes al Predio Gibraltar y su variación en el tiempo, SIAM SAS estableció la siguiente frecuencia de monitoreo.

Tabla 21. *Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan.*

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA			
Lugar: Zonas Adyacentes – Predio Gibraltar			
Pozo de Monitoreo	Nombre - Muestra	Primera campaña	Segunda campaña
PM 01	PM 01 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 02	PM 02 /17 B	14/06/2022	21/11/2022
PM 03	PM 03 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 04	PM 04 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 05	PM 05 /17	13/06/2022	22/11/2022
PM 06	PM 06 /17	13/06/2022	22/11/2022
PM 07	PM 07 /17	14/06/2022	22/11/2022
Total muestras		7	7
TOTAL			14

Fuente: *SIAM SAS, 2022* El pozo de monitoreo para agua subterránea de la red externa adyacente, PM4 corresponde al punto más cercano geográficamente al área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

- **Parámetros evaluados**

Los parámetros que evaluó SIAM respecto a lo que menciona, estipulo el SDA (2021) fueron los siguientes:

- ✓ Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos - PAH
- ✓ Hidrocarburos Derivados del Petróleo (TPH-GRO y TPH-DRO)
- ✓ Compuestos Orgánicos Volátiles — COV incluidos los BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos). Compuestos Orgánicos Semi – volátiles -SCOV
- ✓ Metales (Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio y Plomo).
- ✓ Además de parámetros In situ- pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, turbiedad.

- **Resultados por campaña**

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos por SIAM en las dos campañas de monitoreo, esto con el objetivo de comprender las condiciones imperantes en la zona de estudio, previo a las actividades constructivas por ejecutar para el Centro de Alto Rendimiento.

- Primera Campaña

De acuerdo con lo que menciona EAAB & SIAM, 2023 esta campaña fue ejecutada en los días 13 y 14 de junio de 2022. La profundidad efectiva de los pozos se encontraba entre 7,5 m y 8 m con un nivel freático variable entre 2,54 m y 5,09 m. El estudio menciona:" El contenido de oxígeno disuelto es muy bajo y las conductividades elevadas, lo que indica un tipo de agua dura a muy dura, con presencia de sales".

Tabla 22. *Parámetros medidos In Situ – Primer Monitoreo de Aguas subterráneas.* * *Conductividad en µs/cm*

Parámetro In Situ	Unidad	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
Profundidad Total Pozo	m	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Nivel Freático	m	4,65	3,85	3,71	3,74	2,54	3,24	5,09
pH	UN	4,8	6,3	5,71	6,41	4,86	5,99	5,44
Temperatura	C	18,3	18,5	21,5	21,1	19,5	18,8	18,1
Oxigeno Disuelto	mg/L	2,09	2,01	2,62	1,64	0,36	2,04	2,46
Conductividad	ms/cm	8,33	1000*	828*	868*	3,45	2,39	2,75
Turbiedad	NTU	8,7	230	300	270	13	400	100

Fuente: *SIAM SAS, 2022* El pozo de monitoreo para agua subterránea de la red externa adyacente, PM4 corresponde al punto más cercano geográficamente al área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

Tabla 23. *Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Primer Monitoreo*

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 5030 C	Benceno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Etilbenceno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Tolueno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	o-Xileno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	p, m-Xileno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Totales BTEX	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	1,1,-Dicloroetano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1,1-Tricloroetano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1-Dicloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,3-Didoropropano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	2,2-Didoropropano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromo diclorometano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromoformo	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 5030 C	Cis-1,3-Dicloropropeno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cloroformo	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Disulfuro de Carbono	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tetracloruro de Carbono	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	COV's Totales	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,2-Dicloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,3 Dicloropropeno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tricloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 3510 C	1-Metilnaftaleno	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037
EPA 3510 C	2-Metilnaftaleno	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033
EPA 3510 C	Acenafteno	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313
EPA 3510 C	Acenaftileno	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293
EPA 3510 C	Antraceno	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Benzo(a)antraceno	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304
EPA 3510 C	Benzo(a)pireno	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287
EPA 3510 C	Benzo(b)fluoratenos	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Benzo (g, h, i) perileno	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Benzo(k)fluoranteno	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Criseno	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291
EPA 3510 C	Dibenzo (a, h) antraceno	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Fenantreno	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299
EPA 3510 C	Fluoranteno	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Fluoreno	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Indeno (1,2,3-cd) pireno	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Naftaleno	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297
EPA 3510 C	Pireno	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030
EPA 3510 C	HAP's Totales	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300
EPA 8015 C	Hidrocarburos DRO	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
EPA 8015	Hidrocarburos GRO	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
C								
EPA 200.8	Arsénico Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cadmio Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cromo Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Mercurio Total	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
EPA 200.8	Plomo Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030

Fuente: *SIAM SAS, 2022 Unidades en mg/L*

- Segunda Campaña

De acuerdo con lo que menciona EAAB & SIAM, 2023 esta campaña fue ejecutada en los días 21 y 22 de noviembre de 2022. Dentro de los resultados definen: "La profundidad efectiva de los pozos se encontraba entre 6,2 m y 8,2 m con un nivel freático variable entre 2,88 m y 5,3 m, ligeramente inferior con respecto al monitoreo anterior. Según las medidas de pH estas aguas son ligeramente ácidas con un pH más cercano a 7 en comparación al primer monitoreo. El contenido de oxígeno disuelto es muy bajo y las conductividades elevadas, lo que indica un tipo de agua dura a muy dura con presencia de sales".

Tabla 24. *Parámetros medidos In Situ – Segundo Monitoreo de Aguas subterráneas. * Conductividad en µs/cm*

Parámetro In Situ	Unidad	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
Profundidad Total Pozo	m	8,2	6,2	7,5	7,5	7	6,17	7,5
Nivel Freático	m	4,77	3,97	3,71	3,73	2,88	3,67	5,3
pH	UN	5,17	6,27	6,1	6,65	5	6,26	6,55
Temperatura	C	19,4	18,9	19,8	19,3	20,3	19,6	18,9
Oxígeno Disuelto	mg/L	1,81	1,79	1,84	1,45	1,81	1,7	2,05
Conductividad	µs/cm	8520	8324	1058	971	3314	2966	1298
Turbiedad	NTU	4,1	500	600	320	9,6	330	600

Fuente: *SIAM SAS, 2022* El pozo de monitoreo para agua subterránea de la red externa adyacente, PM4 corresponde al punto más cercano geográficamente al área de influencia del Centro de alto Rendimiento.

Tabla 25. *Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Segundo Monitoreo*

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA	Benceno	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
5030 C		50	50	50	50	50	50	50
EPA 5030 C	Etilbenceno	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50
EPA 5030 C	Tolueno	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50
EPA 5030 C	o-Xileno	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50
EPA 5030 C	p.m.-Xileno	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50
EPA 5030 C	Totales BTEX	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50	<0.000 50
EPA 5030 C	1,1,-Dicloroetano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1,1-Tricloroetano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1-Dicloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,3-Dicloropropano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	2,2-Dicloropropano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromodiclorometano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromoformo	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cis-1,3-Dicloropropeno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cloroformo	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Disulfuro de Carbono	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tetracloruro de Carbono	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,2-Dicloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,3 Dicloropropeno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tricloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	COV's Totales	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 8041 A	2,4,5-Triclorofenol	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	2,4,6-Triclorofenol	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	2,4-Diclorofenol	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	2,4-Dimetilfenol	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	2-Clorofenol	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	2-Metilfenol (o-cresol)	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	2-Nitrofenol	<0.000 20	<0.000 20	<0.000 20	<0.000 20	<0.000 20	<0.000 20	<0.000 20
EPA 8041 A	4,6-Dinitro-2-Metilfenol	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	4-Metilfenol (p-cresol)	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	4-Nitrofenol	<0.000 2	<0.000 2	<0.000 2	<0.000 2	<0.000 2	<0.000 2	<0.000 2
EPA 8041 A	Clorofenoles	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	Fenol	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	Fenoles Mono hídricos	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	Nitro fenoles	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	Pentaclorofenol	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 8041 A	Fenoles Totales	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200	<0.000 200
EPA 3510 C	1-Metilnaftaleno	<0.000 37	<0.000 37	<0.000 37	<0.000 37	<0.000 37	<0.000 37	<0.000 37
EPA 3510 C	2-Metilnaftaleno	<0.000 33	<0.000 33	<0.000 33	<0.000 33	<0.000 33	<0.000 33	<0.000 33
EPA 3510 C	Acenafteno	<0.000 313	<0.000 313	<0.000 313	<0.000 313	<0.000 313	<0.000 313	<0.000 313
EPA 3510 C	Acenaftileno	<0.000 293	<0.000 293	<0.000 293	<0.000 293	<0.000 293	<0.000 293	<0.000 293
EPA	Antraceno	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
3510 C		298	298	298	298	298	298	298
EPA 3510 C	Benzo(a)antraceno	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304
EPA 3510 C	Benzo(a)pireno	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287
EPA 3510 C	Benzo(b)fluoranteno	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Benzo (g, h, i) perileno	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Benzo(k)fluoranteno	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Criseno	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291
EPA 3510 C	Dibenzo (a, h) antraseno	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Fenantreno	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299
EPA 3510 C	Fluoranteno	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Naftaleno	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297
EPA 3510 C	Pireno	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030
EPA 3510 C	Fluoreno	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	HAP's Totales	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300
EPA 8015 C	Hidrocarburos DRO	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
EPA 8015 C	Hidrocarburos GRO	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
EPA 200.8	Arsénico Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	0,01	0,006
EPA 200.8	Cadmio Total	0,023	0,011	<0.0030	<0.0030	0,009	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cromo Total	0,007	0,003	<0.0030	0,004	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Mercurio Total	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 200.8	Plomo Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030

Fuente: *SIAM SAS, 2022 Unidades en mg/L*

De acuerdo con los análisis para dicho monitoreo la EAAB Y SIAM, 2023 concluyen:

Una vez realizado el contraste con la guía MAVDT (2007) y norma Massachussets, se identificó: "valores de concentración de Cadmio Total que excedían los límites permisibles en la segunda campaña de monitoreo, los valores obtenidos de los demás parámetros analizados en laboratorio se encontraban por debajo del límite de detección, o no sobrepasaban los valores límites establecidos como fue el caso de Arsénico Total y Cromo Total".

El análisis ambiental para parámetros que arrojaron resultados por encima del límite de detección del equipo con respecto a la guía y norma de referencia, determinaron: Las concentraciones de Arsénico total se presentaron en un rango de No Detectable hasta 0,01mg/L. El cadmio total excedió el límite de referencia establecido en la norma Massachusetts al igual que el de las muestras PM02/17 y PM05/17 del segundo monitoreo de aguas subterráneas. De acuerdo con el monitoreo esto se da por: "Los residuos propiamente dichos ubicados dentro del predio Gibraltar, los cuales generaron un nivel de lixiviados; y de otro lado, el río Bogotá que sirve de límite al NNW del predio Gibraltar, que recibe una cantidad importante de residuos peligrosos tanto legales como ilegales desde su nacimiento, los cuales son transportados a lo largo de su cauce y a través de su lecho (SIAM SAS, 2017)". Finalmente, las concentraciones de Cromo se presentaron en un rango de No Detectable hasta 0,007 mg/L, donde el valor máximo de concentración se ubicó hacia el norte del predio Gibraltar en la muestra de agua PM01/17 del monitoreo de noviembre de 2022, sin exceder los valores máximos permisibles establecidos en la norma.

En conclusión a partir de la comparación realizada con la guía del MAVDT (2007) y norma Massachussets, se logró identificar valores de concentración de Cadmio Total que excedían los límites permisibles en la segunda campaña de monitoreo, los valores obtenidos de los demás parámetros analizados en laboratorio se encontraban por debajo del límite de detección, o no sobrepasaban los valores límites establecidos como fue el caso de Arsénico Total (09mg/L - Massachusetts) y Cromo Total (09mg/L Massachusetts).

Por todo lo anterior SIAM SAS, determina que: "la concentración de contaminantes del acuífero somero asociado al río Bogotá (que es el mismo que se encuentra bajo el predio Gibraltar), lejos del predio Gibraltar presentaba condiciones de calidad fisicoquímica muy similares a las reportadas frente al predio Gibraltar sobre la vega del río Bogotá, evidenciando la conexión entre el río y el acuífero somero con condiciones

fisicoquímicas pobres para el agua subterránea".

Concluyendo además que se detecta presencia de contaminantes y sólidos disueltos en el acuífero somero dentro del predio Gibraltar, los cuales a pesar de que las velocidades de flujo calculadas fueron muy pequeñas (del orden de cm/día) en el tiempo pudieron migrar hacia el río Bogotá o seguir la dirección de flujo regional hacia el SW del área.

- **Condición actual de la red de piezómetros**

El día 16 de abril del 2024, mediante la visita al área de evaluación correspondiente a la red de piezómetros adyacentes al predio Gibraltar se realiza recorrido e inspección de los siete puntos, esto en conjunto con la Secretaria Distrital de Ambiente - SDA, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, la Interventoría y grupo ambiental de Velódromo y Centro de alto Rendimiento.

Mediante el recorrido se verifica en cada piezómetro el estado actual de cada punto, y se recopilan características como nivel del agua subterránea (Nivel piezométrico/ nivel estático), y datos In situ de pH, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto. Es importante destacar que durante la jornada los datos fueros recopilados mediante equipos de la SDA como lo son el medidor portátil multiparamétrico (ProQuatro - YSI), para el registro de parámetros In-situ antes mencionados. Y a través de la sonda eléctrica de medición (Solinst – Medidor de interfaz 122) para la medición del nivel del agua subterránea.

Es importante destacar que, dentro de la jornada al sitio, se pudo constatar que el piezómetro denominado PM5, se encuentra intervenido con características de obstrucción dada la vandalización de este, sin protección del cabezal, y daño a la tubería PVC que lo recubre.

Por otro lado, al piezómetro PM2 no se logra el acceso dado que en el momento de la visita se presentó un incendio en la zona norte del predio, que impidió el acercamiento al sitio, por la gran cantidad de humo y la cercanía al sitio del incendio. El diagnostico de la visita de la SDA y del estado de los piezómetros se puede evidenciar en el ***Numeral 6 del Anexo 2.***

- **Área de Influencia – Agua Subterránea para PMA**

Teniendo en cuenta el documento, Línea Base para Construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir (SDA, 2019), y el Monitoreo de Aguas subterráneas del Informe de Aguas (EAAB, 2023), y las determinaciones allí definidas en cuanto al sistema hidrogeológico, el área de influencia para la evaluación por calidad del agua subterránea estaría dada por la red de monitoreo adyacente, a partir de la cual la SDA realizo modelos de Iso- concentraciones, (determinando análisis geoestadísticos, con un comportamiento geoespacial no homogéneo en todo el cuadrángulo, por el contrario, es puntual de acuerdo a las mayores y menores concentraciones) y la red de flujo de agua subterránea cuya dinámica está definida por los tres pozos de agua subterránea dentro del predio Gibraltar y los pozos de la red externa adyacente. Por lo anterior se

toma como buffer los puntos de la mencionada red y se genera un polígono como el que se muestra en la siguiente ilustración, las salidas graficas del plan se puede evidenciar en el ***Anexo 14.***

Ilustración 17. Área influencia - Agua Subterránea



Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024

11.2. GESTIÓN DEL RIESGO

De acuerdo con el plan de gestión de riesgo para el Centro de Alto Rendimiento, a continuación, se presentan los siguientes componentes:

11.2.1 Valoración del Riesgo

La ubicación dentro del distrito Capital donde se encuentra el área del proyecto, presenta unas condiciones biofísicas particulares, se determinan los elementos peligrosos con, donde se revisan todas las fuentes que tienen información secundaria:

- Estudios previos para el diseño del proyecto.
- Inventarios históricos de desastres, contenidos en bases de datos nacionales y municipales.
- Plan de Ordenamiento Territorial.
- Plan Local de Gestión del Riesgo de Kennedy.
- Plan Distrital de Gestión del Riesgo y Cambio Climático de Bogotá.

- Estrategia Distrital de Respuesta a Emergencias de Bogotá.
- Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrografía del Río Bogotá
- En la siguiente tabla se identifican las amenazas identificadas para el proyecto, los cuales que se puedan materializar durante la ejecución de las obras.

Tabla 26. *Fenómenos amenazantes identificados para el proyecto.*

Clasificación de Fenómenos Amenazantes según su Origen	Amenazas
Amenazas de origen natural	Sismos
	Granizadas
	Fuertes vientos o vendavales
	Amenaza ceráunica o caídas de rayos
Amenazas de origen socio natural	Movimientos en masa
	Avenidas torrenciales
	Inundaciones
	Incendios forestales
	Subsidencia o hundimiento
Amenazas tecnológicas	Incendios estructurales
	Contaminación de acuíferos
Amenazas asociadas a los procesos constructivos del Proyecto Centro de Alto Rendimiento (Gibraltar)	Incendios por acumulación de gases del relleno antrópico
	Explosiones por acumulación de gases del relleno antrópico
	Afloramiento de lixiviados
	Accidentes vehiculares
	Accidentes de trabajo
	Deslizamiento de materiales
	Colapso estructural
Amenazas de origen antrópico intencional	Orden público y social
Amenazas de origen biológico	Infecciones y brotes de enfermedad por contacto con RESPEL
	Afectación a la salud por olores ofensivos y material particulado
	Epidemias o pandemias

Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024

De acuerdo con el plan de gestión de riesgos, se priorizan los siguientes riesgos.

Tabla 27. Escenarios de Riesgos Priorizados para el proyecto

Nº	RIESGO PRIORIZADOS	NIVEL DE RIESGO
ER01	Fallas estructurales por ocurrencia de sismos	Medio
ER02	Fuertes vientos o vendavales	Medio
ER03	Amenaza ceráunica o caídas de rayos	Medio
ER04	Incendios de cobertura superficial	Alto
ER05	Orden público y social	Medio
ER06	Contaminación de acuíferos	Alto
ER07	Aumento de lixiviados por escorrentía	Medio
ER08	Fuga de gases	Medio
ER09	Infecciones y brotes de enfermedad por contacto con RESPEL	Medio
ER10	Afectación a la salud por olores ofensivos y material particulado	Medio
ER11	Epidemias o pandemias	Medio
ER12	Incendios por acumulación de gases del relleno antrópico	Medio
ER13	Explosiones por acumulación de gases del relleno antrópico	Medio
ER14	Afloramiento de lixiviados	Medio
ER15	Accidentes de trabajo	Medio
ER16	Deslizamiento de materiales	Medio

Fuente: Plan de Gestión del riesgo, 2024.

De acuerdo con el análisis de riesgos realizados para el proyecto, se presentan la siguiente categorización:

Tabla 28. Categorización de riesgos

Color	Nivel de Riesgo	Tipo de Respuesta	Grado de Respuesta
	Alto	Detallada	Escenario donde se requiere diseñar una respuesta detallada por emergencias
	Medio	General	Se debe diseñar una respuesta de carácter general para el manejo de contingencias
	Bajo	No amerita	Sin amenaza significativa, no amerita una inversión de recursos especiales de preparación.

Fuente: elaboración propia, 2024.

A continuación, se presenta un apartado de las amenazas que se analizaron para la evaluación respectiva.

11.2.2. AMENAZA POR INUNDACIÓN

En Bogotá se cuenta con el Plano Normativo de Amenaza por Inundación por Desbordamiento adoptado mediante el Decreto 190 del 2004, el cual ha sido actualizado a través de diferentes actos administrativos de la Secretaría Distrital de Planeación. Actualmente, en el marco del proceso de revisión del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (POT). En estos documentos "Artículo 128. Áreas urbanas en amenaza por inundación (artículo 72 del Decreto 619 de 2000).

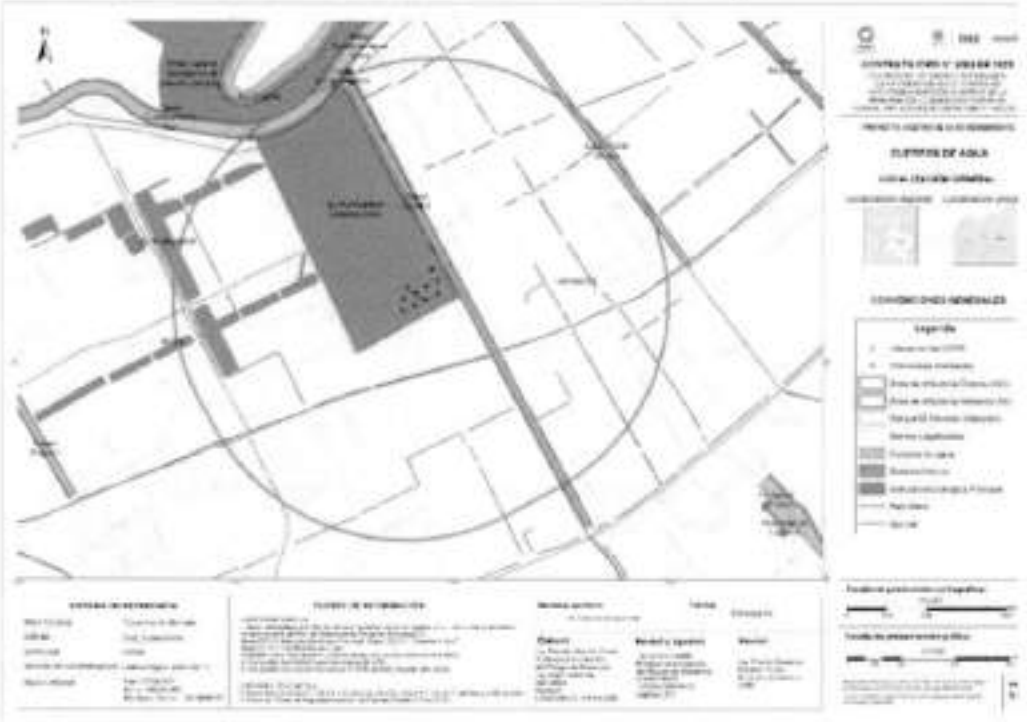
Las áreas urbanas que se encuentran en amenaza de inundación por desbordamiento de cauces naturales son aquellas localizadas en inmediaciones de los ríos y quebradas existentes en el Distrito Capital, y principalmente las que se localizan en sectores aledaños a los ríos Bogotá, Tunjuelo, Juan Amarillo y humedal de Torca". Por esta razón se establecen medidas de mitigación de los riesgos de inundación por parte de las entidades distritales a cargo del manejo de los cuerpos de agua presentes en la ciudad; para ello el Fondo Especial para las Inversiones Ambientales – FIAB en el perímetro urbano de Bogotá en apoyo de la Corporación Autónoma Regional – CAR, en los últimos 3 años, la Corporación ha retirado alrededor de 6 millones de metros cúbicos en sedimentos y basura, lo que ha permitido mejorar la capacidad de transporte hidráulico del Río, adicional uno de los jarillones o diques sobre la ronda del Río Bogotá se reubicó a 30 metros, lo que permitió la ampliación de la capacidad hidráulica del afluente, pasando de 30 metros a 60 metros de ancho del cauce, y de esta forma reduciendo su inundabilidad en zonas aledañas.

Como parte de las entidades de vigilancia, se debe controlar e inspeccionar las conexiones de drenaje o desagües agrícolas en el río Bogotá en las zonas del sector del Corzo, producto de la intervención no técnica de los propietarios que buscan drenar sus respectivos predios, desconociendo el impacto de dichas acciones en estos diques de protección.

Adicionalmente, la zona de influencia del predio Gibraltar se encuentra en la Cuenca No. 21 – Alto Magdalena, específicamente en la subzona correspondiente al río Bogotá. Esta cuenca, que abarca la cuenca media del río Bogotá desde el puente de la Virgen hasta antes del embalse del Muña en Alicachín, tiene una longitud de 90 km y recibe las aguas residuales del sistema de drenaje urbano de Bogotá y sus áreas periféricas a través de los ríos Juan Amarillo o Salitre, Fucha, y Tunjuelo, con un caudal medio de aproximadamente 37 m³/s. Los municipios en el área de influencia incluyen Bogotá, Funza, Mosquera, Soacha, Sibaté, Subachoque, El Rosal, Madrid, Bojacá y Facatativá (Paralelo 621, 2022) como se puede apreciar en la siguiente ilustración.

En la siguiente ilustración, se aprecia la ubicación del predio en referente al Rio Bogotá ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas).***

Ilustración 18 Ubicación de cuerpos de agua



Fuente: Plan de gestión del riesgo Consorcio Gibraltar, 2024

En relación con la infraestructura hidráulica, el Canal Cundinamarca emerge como un componente crucial, operando como un punto de control aguas abajo del Sistema Tintal. Este canal, con una longitud de 8,3 kilómetros, regula el flujo mediante la descarga del bombeo desde la estación de Gibraltar, facilitando el drenaje hacia el río Bogotá y previniendo inundaciones en las áreas adyacentes a las vías de drenaje del canal. Se mantiene un control hidráulico constante para prevenir posibles problemas de inundación en los alrededores.

Además, se resalta la importancia del Canal Tintal II, que tiene su inicio en el barrio Los Libertadores y desemboca en el Canal Cundinamarca. Este sistema, con áreas de influencia que abarcan Kennedy Central, Patio Bonito y Las Margaritas, presenta una estructura con sección trapezoidal revestida en algunos tramos y cubierta de pastos en otros. La existencia de canales paralelos en sentido este-oeste contribuye al sistema de drenaje urbano de Bogotá (Alcaldía Local de Kennedy, 2019).

Por otro lado, el Concepto Técnico No. 09579 del 27 de agosto de 2021 de la SDA ***(Radicado 2021IE180570 – Ver Anexo 1)*** señala que, aunque los eventos de inundación del rio Bogotá no están directamente relacionados con el polígono donde se construirá el Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar), y a pesar de que este proyecto

no se sitúe en el Área de Manejo Especial del río, es esencial examinar si dichos eventos podrían afectar al parque en cuestión. Tras revisar el Numeral 2.2.9.3 del Mapa de Amenazas por Inundaciones del Volumen V – Gestión del Riesgo del Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Bogotá del año 2019 y la cartografía adjunta, se confirma que el área de desarrollo del proyecto no se encuentra en ninguna de las categorías de amenaza de inundación definidas, ya sea alta, media o baja.

En consecuencia, para evaluar la amenaza de inundación en Bogotá, se han considerado tres escenarios diferentes: inundación por encharcamiento, inundación por desbordamiento e inundación por ruptura del Jarillón, conforme a lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., adoptado mediante Decreto 555 de 2021. A continuación, se detallan estos escenarios:

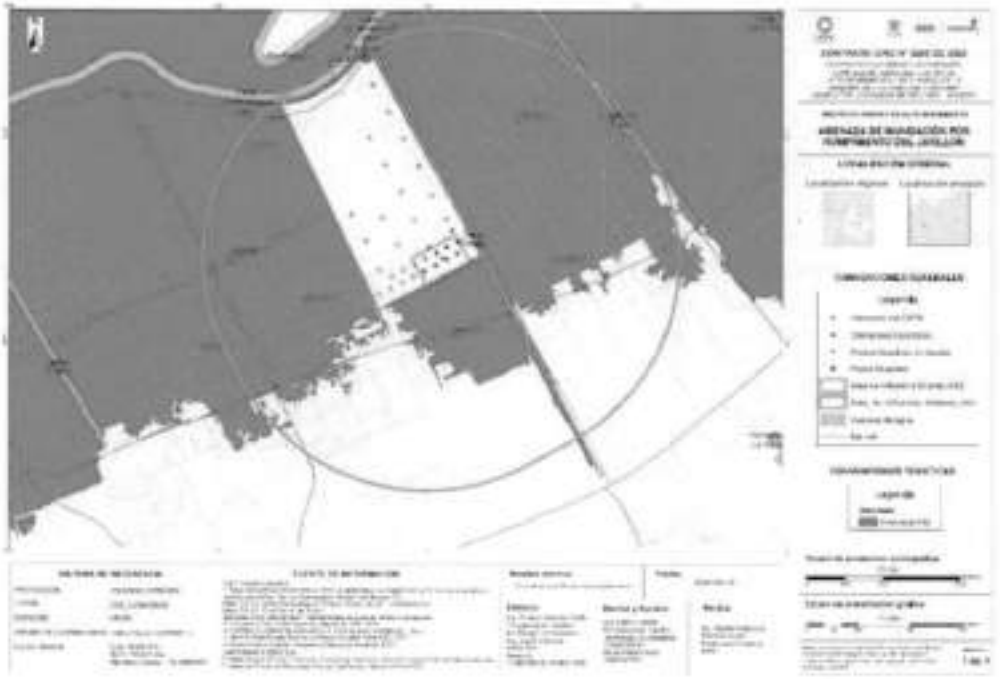
- **Amenaza de Inundación por Rompimiento del Jarillón**

Las inundaciones podrían ser desencadenadas por la eventual falla o rotura de los jarillones que conforman el sistema de defensa contra inundaciones en el Distrito Capital, principalmente a lo largo de los ríos Bogotá y Tunjuelo. Aunque se han implementado medidas estructurales para mitigar el riesgo en la ciudad, conforme al Decreto 190 de 2004, centradas en los ríos Bogotá y Tunjuelo, estas reducen la amenaza de inundación, pero no la eliminan por completo. Debido a la configuración del terreno y la persistencia de cierto nivel de riesgo incluso después de las obras de mitigación, surge la necesidad de delinear la zona de amenaza por inundación debido a la posible falla o ruptura de los jarillones (IDIGER y Secretaría Distrital de Ambiente, 2021).

En Kennedy, aproximadamente 125.000 personas distribuidas en al menos 45 barrios enfrentan riesgos de inundación relacionados con el río Bogotá y sus afluentes. En términos generales, se identifican áreas con niveles de amenaza de inundación bajos, medios y altos de la siguiente manera:

a. Riesgo de amenaza baja: Se refiere a áreas donde la profundidad del agua puede tener efectos leves, con una probabilidad de inundación de al menos una vez cada cien años durante la vida útil del Jarillón del río Bogotá, con una ocurrencia menor al 10%.
b. Riesgo de amenaza media: Implica efectos moderados en términos de daños, con una probabilidad de inundación del 10 al 65% durante la vida útil del Jarillón, al menos entre los periodos de 10 a 100 años.
c. Riesgo de amenaza alta: Puede tener efectos graves, con la probabilidad de inundación una vez cada diez años durante la vida útil del Jarillón, con una ocurrencia superior al 65%.

Ilustración 19 Mapa de amenaza por rompimiento del Jarillón para el proyecto.



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

La población expuesta a inundaciones en estas zonas enfrenta riesgos significativos relacionados con enfermedades infecciosas, intoxicaciones y problemas de salud pública debido a la proliferación de insectos y roedores. Además, las viviendas construidas sobre rellenos de humedales son altamente susceptibles a inundaciones durante los periodos de lluvias, lo que conlleva riesgos asociados de daños en la infraestructura (Alcaldía Local de Kennedy, 2019).

No obstante, tras una minuciosa revisión del mapa de amenazas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), se constata que el área donde se llevará a cabo el proyecto no presenta un nivel de amenaza por este fenómeno.

- **Amenaza de Inundación por Desbordamiento**

El segundo tipo de inundaciones identificado en Bogotá se refiere a aquellas provocadas por un aumento gradual del nivel del agua en un cauce, superando la altura de las orillas naturales o construidas. Esto conduce a la inundación, desbordamiento y dispersión de las aguas sobre las llanuras de inundación y áreas adyacentes a los cursos de agua que normalmente no están inundadas. Este fenómeno resulta de lluvias persistentes y generalizadas en una región especifica (IDIGER y Secretaría Distrital de Ambiente, 2021).

Como se mencionó previamente, el análisis de las aguas superficiales en el área de construcción del Velódromo muestra la presencia cercana de cuerpos de agua, como el Canal Tintal II y el Canal calle 38 Sur al noreste, así como el Canal Cundinamarca Sur y el Río Bogotá al norte. Las distancias aproximadas a estos cuerpos de agua son de 266 m y 1171 m para los canales mencionados, y 925 m y 116 m para el Canal Cundinamarca Sur y el Río Bogotá, respectivamente.

Según el Mapa de amenaza de inundación urbana por desbordamiento, Mapa CU-2.2.10 del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., adoptado mediante Decreto 555 de 2021, se observa que el terreno del Proyecto no se encuentra en un área catalogada como amenazada por desbordamiento como se puede evidenciar en la siguiente ilustración.

Ilustración 20 Mapa de amenaza por desbordamiento.



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024 ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

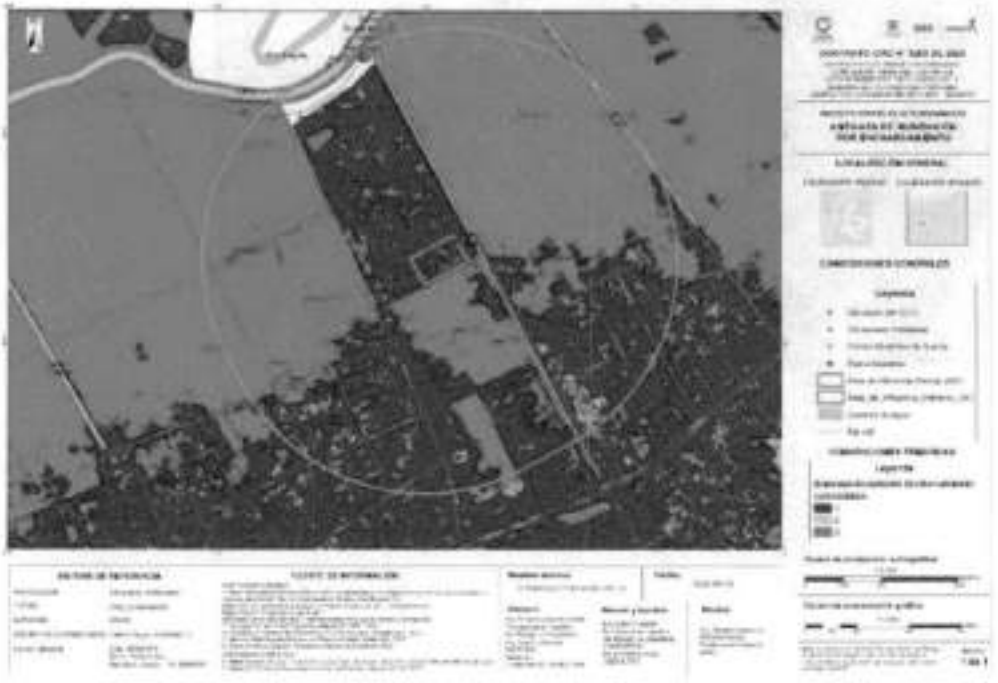
- **Amenaza de Inundación por Encharcamiento**

Uno de los escenarios de inundaciones identificados en Bogotá se refiere al encharcamiento, centrándose especialmente en la altura del nivel de agua que estas áreas podrían alcanzar durante intensas precipitaciones. Este fenómeno podría representar un riesgo o afectar a los elementos situados dentro de estas áreas o en sus

cercanías. El encharcamiento se produce únicamente si hay un mal funcionamiento del sistema de alcantarillado, ya sea debido a obstrucciones por escombros o residuos, estrechamientos en algún tramo de la red de alcantarillado, reflujo, fallos operativos en una estación elevadora, lluvias intensas que superan las previsiones de diseño, entre otros. En este análisis de amenazas, no se consideran las características ni el funcionamiento del sistema de alcantarillado, lo que facilita la identificación de las áreas susceptibles al encharcamiento (IDIGER y Secretaría Distrital de Ambiente, 2021).

Adicionalmente, se observa que el área del Centro de Alto Rendimiento (Gibraltar) presenta una amenaza baja, como se muestra en la Ilustración 22. Esta condición, común en zonas verdes, destaca la importancia de gestionar adecuadamente las aguas pluviales al modificar el coeficiente de escorrentía debido a la construcción del Centro de Alto Rendimiento (Gibraltar).

Ilustración 21 Mapa de amenaza de inundación por encharcamiento para el proyecto.



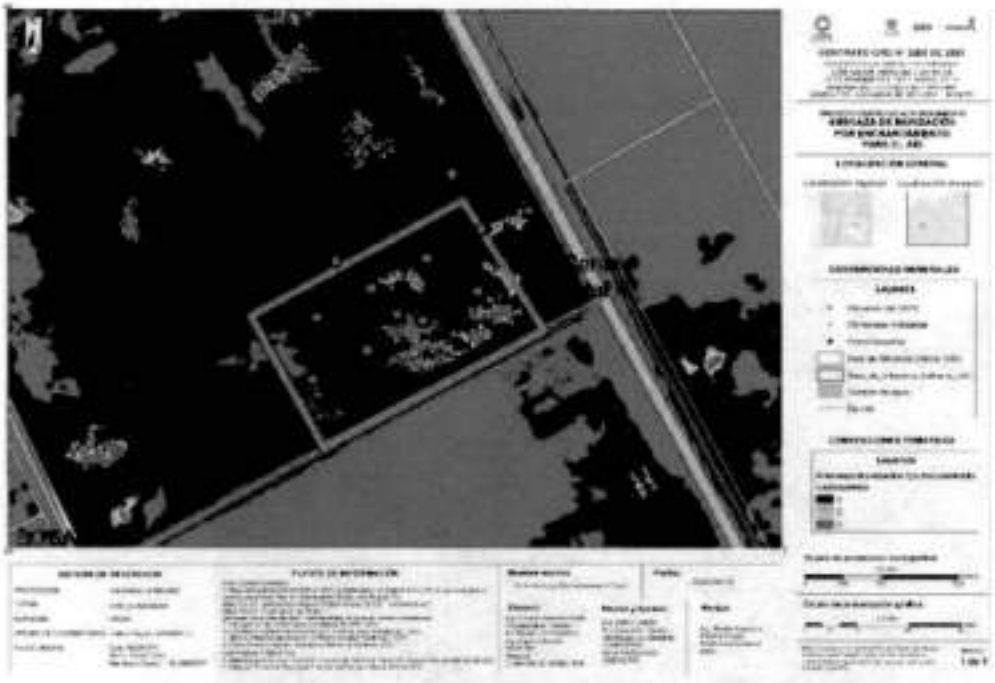
Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024 ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

En síntesis, el proyecto se sitúa en un área caracterizada por una condición de amenaza baja, lo que implica que son zonas deprimidas o de menor altitud con una baja probabilidad y frecuencia de experimentar episodios de encharcamiento, donde los niveles de agua generados no superan los 25 centímetros. Además, esta categoría de

amenaza señala que la movilidad en las vías y la habitabilidad de las viviendas podrían verse afectadas temporalmente durante un episodio de encharcamiento.

Por otro lado, las áreas adyacentes al terreno se encuentran en una zona de amenaza alta, debido a problemas en el funcionamiento del sistema de alcantarillado pluvial, lo que puede ocasionar alturas de láminas de agua superiores a los 50 centímetros, resultando en la interrupción de la movilidad en la red vial y afectando la habitabilidad de las viviendas.

Ilustración 22 Mapa de amenaza por encharcamiento para el área de influencia directa.



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024 ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

Adicionalmente, al interior del predio, se pueden observar pequeñas zonas con un nivel de amenaza medio (2.413,79 m^2) y alto (3.293,67 m^2), situación que indica que se podrían generar alturas de láminas de agua entre 25 cms y 50 cms, o mayores a los 50 cms, respectivamente, durante eventos de encharcamiento.

11.2.3. SISMICIDAD

Los principales sistemas de fallas que pueden generar sismos fuertes en la Sabana de Bogotá son: la Falla Frontal de la Cordillera Oriental ubicada en el piedemonte de los Llanos Orientales, las Fallas Locales o cercanas localizadas al sur de la ciudad (que en

el pasado han generado eventos sísmicos fuertes), la zona de Subducción del Pacífico ubicada a una distancia del orden de los 350 km al occidente de la ciudad y las zonas de Benioff intermedia y profunda (la zona de Benioff se idealiza como la placa marina (Nazca) subducida debajo del territorio continental de Sur América).

Fuentes sísmicas

La ocurrencia de sismos en Colombia está asociada principalmente a tres procesos:

- Rupturas en las zonas de subducción
- Ruptura de la placa subducida que conforma la llamada zona de Benioff
- Ruptura de las fallas de corteza.

Los sismos que ocurren en la zona de subducción y en las fallas geológicas tienen profundidades focales menores a 60 km mientras que aquellas que ocurren en la zona de Benioff de la placa subducida pueden llegar a tener focos con profundidades que oscilan entre unos 40 km en la parte más occidental y un máximo del orden de 600 km en la parte más oriental de la planicie inclinada de Benioff.

Las principales fallas que enmarcan el área de Bogotá con un radio de 200 km según el estudio de microzonificación sísmica de Bogotá son: Falla Bucaramanga-Santa Marta, Falla del Magdalena, Falla Cordillera Oriental, Falla Ibagué, Falla Palestina, Falla Romeral, Falla Salinas y Falla Suárez. En la siguiente figura se muestra esquemáticamente la localización de las fallas con respecto a la ciudad de Bogotá.

Desde hace un tiempo, en el Distrito Capital se han realizado estudios exhaustivos sobre la respuesta dinámica de los suelos frente a la actividad sísmica regional, conocidos como microzonificación sísmica. Estos estudios, reglamentados por el Decreto Distrital 523 de 2010, que adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C., han establecido parámetros de resistencia sísmica para el diseño y análisis de edificaciones. Estos parámetros están alineados con la respuesta sísmica específica de los suelos en la ciudad de Bogotá D.C. El mapa de microzonificación representa la respuesta para diversos rangos de periodo de vibración de las edificaciones, lo que significa que la intensidad de la amenaza sísmica variará según las características estructurales de cada edificación (BOGOTA D.C. POT, 2021).

Por lo tanto, el mapa de zonificación de respuesta sísmica no se puede clasificar directamente en niveles de amenaza, ya que representa la respuesta para un rango de periodos de vibración (Respuesta espectral), esto implica que la intensidad de la amenaza estará sujeta al periodo de vibración del elemento expuesto (IDIGER, 2017). Sin embargo, la categorización oficial de la amenaza sísmica en Bogotá se encuentra definida en el reglamento colombiano de construcción sismo resistente, que establece un nivel de respuesta sísmica intermedia para la ciudad, y por tanto para el proyecto (IDIGER 2017)

Ilustración 23 Mapa de zonificación sísmica para el proyecto.



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024 ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

11.2.4. MOVIMIENTO EN MASA

De acuerdo con la información registrada en el sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial SIG-OT, el proyecto se localiza en un área de amenaza baja. Esta información es proporcionada por el Servicio Geológico Colombiano - SGC, la cual contiene información de la ubicación geográfica de las categorías de amenaza relativa por movimiento en masa en Colombia (2003). El área donde se desarrollará el proyecto cuenta con las siguientes características:

Tabla 29. Características generales de los procesos de remoción en masa

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Zona de Amenaza:	9.000000
Tipo:	9 - 11
Categoría:	Comprende Provincias IX-XI Amenaza Baja
Provincias:	Comprende los altiplanos de Cundinamarca y Boyacá y las zonas cubiertas por depósitos aluviales y rocas sedimentarias del Paleógeno y Neógeno en los litorales

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
	Atlántico y Pacífico, los valles intra-andinos, los bordes de cordillera y el extremo oriental
Procesos:	En estas provincias predominan la erosión concentrada y diferencial, los desprendimientos y los deslizamientos rotaciones y traslacionales. Estos movimientos son más bien localizados y asociados casi siempre a las actividades humanas.
Grado:	Baja
Características:	Es común para las tres provincias cobijadas en esta categoría, que están constituidas por rocas blandas o depósitos poco consolidados en regiones de relieve moderado.
Características generales	Rocas blandas o depósitos poco consolidados en regiones de relieve moderado. Comprende altiplanos y zonas cubiertas por depósitos aluviales.
Procesos generales:	Predominio de erosión concentrada y diferencial. Presencia de deslizamientos.

Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024

Adicionalmente, no se registran procesos de remoción en masa que puedan afectar la infraestructura del proyecto.

Teniendo en cuenta lo anterior y la escala de probabilidad de la amenaza para el estudio, se considera que la frecuencia de ocurrencia de este fenómeno es baja.

Según lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., ratificado mediante el Decreto 555 de 2021, el área donde se localiza el proyecto, en las Localidades de Kennedy y Bosa, presenta un nivel de Amenaza Baja en relación con los movimientos en masa como se puede evidenciar a continuación.

Ilustración 24 Mapa de amenaza por remoción en masa para el proyecto.



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024 ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

11.2.4. INCENDIOS FORESTALES

A nivel nacional, no existe una definición uniforme para el término "incendios forestales". En el Distrito Capital, la Comisión Distrital para la Prevención y Mitigación de Incendios Forestales define un incendio forestal como un fuego que se propaga sin control y consume la vegetación en áreas rurales o componentes de la estructura ecológica principal, con una afectación superior a media hectárea. Este asunto es de gran relevancia para la ciudad, ya que entre 2010 y 2018, se registraron 1.272 conatos y 139 incendios forestales, siendo el año 2010 el que reportó el mayor número, afectando aproximadamente 1.490,7 hectáreas (según el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., adoptado mediante Decreto 555 de 2021).

En relación con el área circundante al proyecto, el Parque El Porvenir Gibraltar no presenta un nivel de amenaza por incendios forestales, según lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., adoptado mediante Decreto 555 de 2021 (Consultar Ilustración 38 y Anexo 2.1.17 Amenaza por incendios forestales).

Ilustración 25 Mapa de amenaza por incendios forestales para el proyecto.



Fuente: Plan de Gestión del Riesgo Consorcio Gibraltar, 2024 - ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

A pesar de que el terreno no exhibe una amenaza por incendios forestales, se implementarán medidas de monitoreo del riesgo. También es importante considerar que el área donde se encuentra el proyecto no presenta pendientes pronunciadas y durante las fases iniciales y constructivas, se removerá gradualmente la vegetación existente, incluyendo el material vegetal inflamable, lo que contribuirá al control del crecimiento vegetativo.

Sin embargo, las altas temperaturas pueden propiciar la rápida propagación del fuego en las áreas cercanas al Área de Influencia Directa (AID). Aunque los incendios pueden ocurrir en cualquier época del año, son más frecuentes durante los meses de verano, cuando las temperaturas son más elevadas. Por lo tanto, durante estas temporadas, se llevarán a cabo acciones especiales de monitoreo, que incluirán la implementación de sistemas de vigilancia para detectarlos rápidamente y seguir de cerca los informes y alertas emitidos por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) en relación con este fenómeno.

11.3. HIDROLOGÍA

En el predio Gibraltar encuentran dos canales, el canal Tintal II y el canal Cundinamarca. El canal Tintal II está conformado por la franja de ronda hidráulica y la ZMPA, constituye

uno de los corredores Ecológicos del Distrito Capital, este tiene como función la protección del ciclo hidrológico, el incremento de la conectividad ecológica entre los distintos elementos de la Estructura Ecológica Principal, el aumento de la permeabilidad del medio urbano y rural al tránsito de las aves y otros componentes de la fauna regional, que contribuyan con la dispersión de la flora nativa (Metro de Bogotá, 2018).

El trazado del canal Tintal II corresponde a los barrios Patio Bonito y parte de Las Margaritas, comprendido desde la Av. Villavicencio (Calle 43 sur) entre Av. Ciudad de Cali y Carrera 99 (Canal Cundinamarca). Entorno encontramos los. barrios Las Margaritas, El Jazmín Occidental, El Triunfo, Sumapaz Las Vegas 1 y 2 sectores, Tintalito, Horizonte Occidente y Villa Mendoza.

El Canal Cundinamarca hace parte del sistema de amortiguación de la EAAB-ESP, que regula las inundaciones del río Bogotá en las épocas de creciente. En sus inicios el Canal Cundinamarca era receptor de aguas lluvias, sin embargo, en la actualidad conduce las aguas efluentes que se recogen en el sector de la Avenida Ciudad de Cali, al igual que las del Canal Tintal II, conduciéndolas hacia el occidente de la ciudad hasta el río Bogotá. El Canal Cundinamarca es de 10 km de largo y alcanza a almacenar más de un millón de metros cúbicos. El corredor ecológico del canal Cundinamarca se caracteriza en general por poseer un área de ronda con pastos y escasos elementos arbóreos, y en las áreas anexas a diferencia de los otros canales, no se encuentran edificaciones de viviendas dominando la presencia de terrenos con pastos, algunos individuos arbustivos y vegetación de tipo herbáceo (EAAB, 2018).

De acuerdo con la verificación realizada del proyecto, este no se encuentra dentro de las Zona de Manejo y preservación Ambiental – ZMPA del Rio Bogotá, canales de Cundinamarca y Tintal II, como se puede evidenciar en la siguiente ilustración. ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

Ilustración 26. Zona de protección Rio Bogotá



Fuente: Propia con base en POT, 2024

Como se puede apreciar al canal Tintal II se tiene una distancia de 45,48 m respecto al polígono de intervención del proyecto, al canal de Cundinamarca se presenta una distancia de 937,86 m y al Rio Bogotá una distancia de 1.121 m; por cuanto no existe afectación a la misma. La definición de esta zona se encuentra descrita en la resolución SDA 2771 del 24 de marzo de 2010 modificada por la resolución 660 de 2019 (***Ver Anexo 7***) y la salida grafica se puede evidenciar en el ***Anexo 14.***

11.4. CALIDAD DEL AGUA

En el área de influencia directa del proyecto no hay presencia de cuerpos de agua por cuanto no se tienen registros de parámetros de calidad de este componente.

Se cuenta con una red adyacente de monitoreo de aguas subterráneas para el predio Gibraltar, consiste en siete (7) piezómetros marcados con recuadro rojo en la Ilustración 10.

Este numeral se complementará con los resultados del monitoreo inicial de la red adyacente, que se realizaran en el mes de abril, para determinar la línea base del estado fisicoquímico del agua subterránea que tiene el predio en la actualidad.

Ilustración 27 Red adyacente de monitoreo



Fuente: (SDA, LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL, 2020)

11.5. LIXIVIADOS

De acuerdo con la Línea Base Ambiental (Ambiente S. d., 2023), el análisis de resultados de las muestras de lixiviados (***Ver tabla 30***), se observaron concentraciones de Carbono Orgánico, Nitrógeno Amoniacal y Sales, estableciendo la degradación del material orgánico en el predio.

Tabla 30. Caracterización de Lixiviados predio Gibraltar

Punto de Muestreo		PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12
ID del Laboratorio		2018101 8020309 0	2018101 8020309 1	2018101 80 20309 2	2018101 90 20311 2	2018101 90 20311 3	2018101 90 20311 4	2018101 90 20311 5	2018101 90 20311 6	2018102 20203132	2018102 20203131	2018102 30203133
Análisis	Unidad	C 18/10/2018	C 18/10/2018	C 18/10/2018	C 19/10/2018	C 19/10/2018	C 19/10/2018	C 19/10/2018	C 19/10/2018	C 22/10/2018	C 22/10/2018	C 22/10/2018
		R 18/10/2018	R 18/10/2018	R 18/10/2018	R 19/10/2018	R 19/10/2018	R 19/10/2018	R 19/10/2018	R 19/10/2018	R 22/10/2018	R 22/10/2018	R 23/10/2018
Cromo Hexavalante	mg Cr+6/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	NRL	<0,01	<0,01	<0,01

Punto de Muestreo		PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12
DBO5	mg 021L	116	29	32	127,5	291	158	149	NRL	261	399	131
DQO Total	mg02/ L	1652	797	1268	2102	4724	2804	2777	1,2	3272	3811	1343
Dureza Total	mg CaCO 3/l	1246	1375	1659	1875	281	209	578	4405	334	230	1328
Hierro	mg Fe/L	178,25	57,92	146	76,98	44,66	12,66	40,31	650	72,31	27	23,45
Magnesio	mg Mg/L	187,9	74,32	68	175,59	44,48	59,6	81,67	60,3	37,99	28,94	127,73
Manganeso	mg Mn / L	2,19	4,92	2,9	4,17	0,68	0,1	0,72	39,79	1,4	1,16	1,3
Mercurio	mg Hg/ L	0,0037	<0,0005	0,0008	0,0009	0,0016	0,0008	0,0022	1,14	0,0058	0,0016	0,0005
Niquel	mg NI / L	0,32	0,07	0,34	0,33	0,69	0,27	0,28	0,0021	0,22	0,42	0,17
Nitratos	mg NO3 N/ L	0,4	0,4	1,19	<0,3	<0,3	0,502	1,9	0,69	0,6	1,6	<0,3
Nitritos	mg NO2 N/L	0,056	<0,10	<0,10	<0,10	0,107	0,083	0,029	1,4	0,079	0,09	0,018
Nitrogeno Amoniacal	mg N/13 N/L	857	112	36,6	820	2589	1766	1077	3262	1718	30113	955
PCB No. 101	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
PCB No. 138	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
PCB No. 153	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
PCB No. 195	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
PCB No. 28	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
PCB No. 44	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
PCB No. 52	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
PCB No. 8	mg/L	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Plata	mg Ag/L	0,14	0,05	0,239	0,1	0,005	0,33	0,04	0,21	0,37	0,05	0,09
Plomo	mg Pb/L	0,58	0,07	0,9	0,13	0,27	0,1	0,36	0,31	1,63	0,1	0,09
Potasio	mg K/L	1124,38	100,8	64,37	959,36	3928,73	1888	1553,42	4698	1891,1	4191,4	1272,82

45

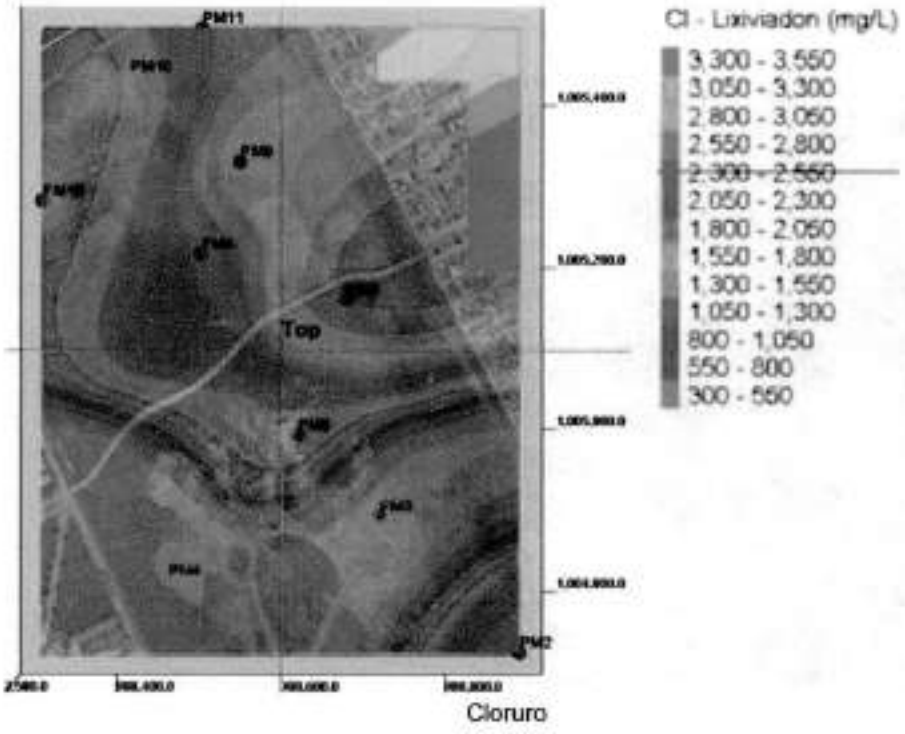
Punto de Muestreo		PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12
Sodio	mg Na/L	1309,68	237,38	156	1034,22	1814,34	1102	1288,76	1762	1043,12	1650	916,81
Sulfatos	mg S0	3	4	4	<2	<2	2	<2	NRL	4	3,4	57
Zinc	mg Zn /L	2,55	0,34	4,1	0,78	1,47	1,47	0,77	0,98	4,78	0,46	0,31
Hidrocarburos Totales	mg/L	5,6	1,5	2,4	2,6	4,9	3,8	3,2	NRL	4	3,4	57
Coliformes (Fecales)	NMP/100	11720	5040	7620	173290	2990	630	980	2430	97	31	9060
Nitrógeno Amoniacal	mg N/L	898	145	145	839	2765	1848	1203	3502	1977	3285	1087
PCB No.105	mg/L	<0,000002	<0,000002	<0,000002	<0,000002	<0,000002	<0,000002	<0,000002	<0,000002	<0,000002	<0,000002	<0,000002

Fuente: (Ambiente S. d., 2023)

Los resultados obtenidos en el área sur, presenta concentraciones de aluminio, Cadmio, Cromo, Manganeso y Plomo, definiendo que el lixiviado que está presente en el lote contiene característica peligrosa y toxica.

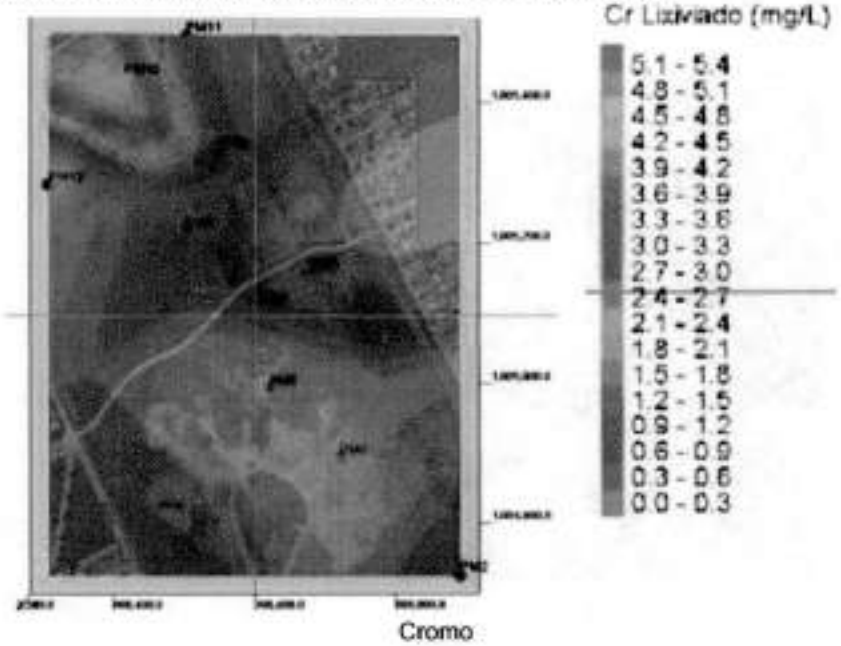
Se presento una incidencia en las concentraciones de las sustancias analizadas en zonas, donde no hay presencia de la capa de arcilla bajo la unidad de residuos antrópicos, por tanto, existe una correlación entre las características litográficas y el comportamiento de las concentraciones de gran parte de las sustancias modeladas aumentando los valores para cloruros y DQO o disminuyendo para el caso del Cromo y Plomo. (Ambiente S. d., 2023)

Ilustración 28. Modelos Geoestadísticos de Concentración



Cloruro

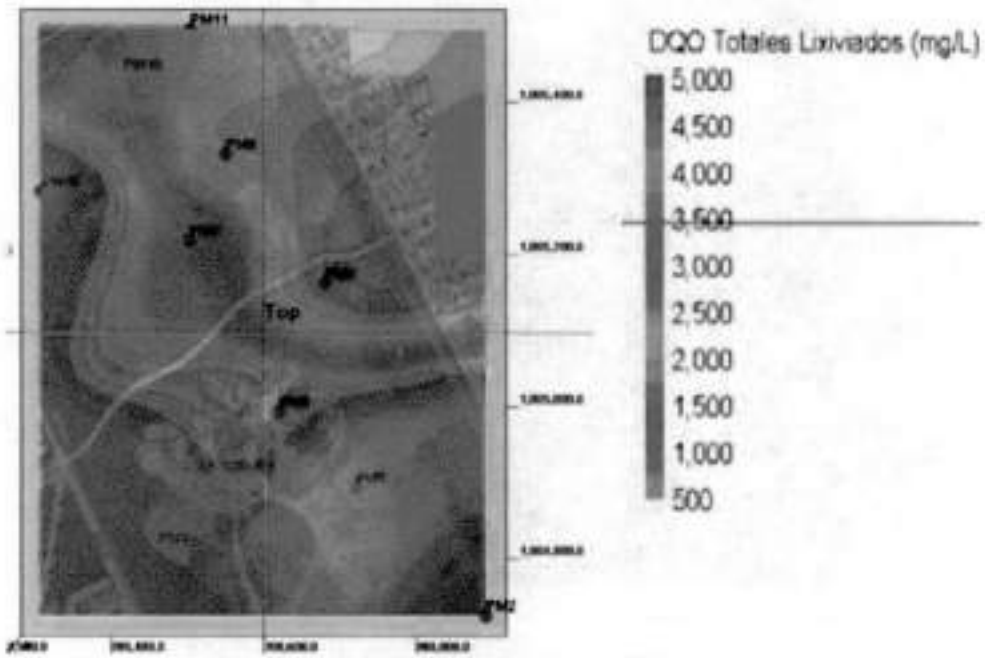
Como se puede evidenciar en el área del predio a intervenir, el cloruro (Cl), presentan concentraciones inferiores que oscilan entre 300 a 1.300 mg/l.



Cromo

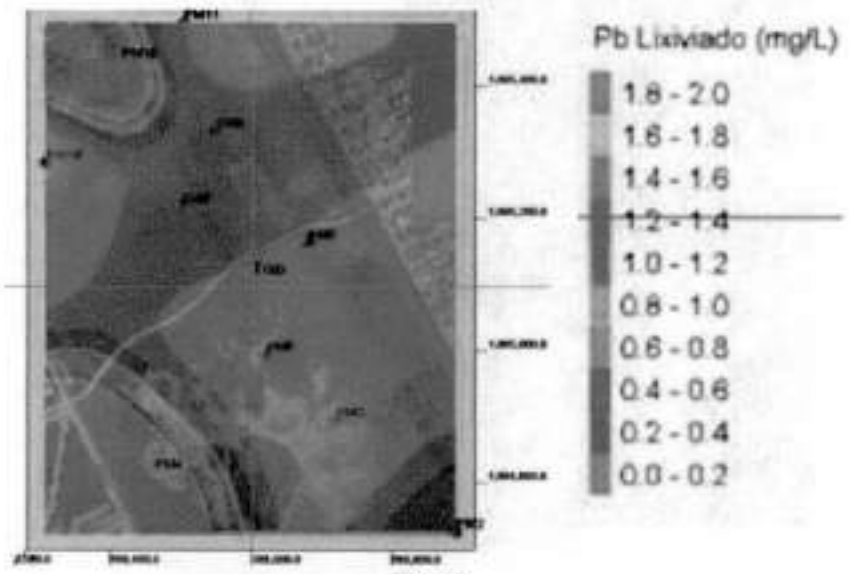
46

Al igual que el parámetro anterior, el cormo (Cr) presenta concentraciones inferiores en el área del predio en genera, y en el área de influencia directa sus valores están en un rango de 0.0 a 0.6 mg/l.



Demanda Química de Oxigeno -DQO

La demanda bioquímica de oxígeno, presenta una concentración inferior en el polígono del proyecto donde se perciben valores de 500 a 1.500 mg/l.



Plomo

Finalmente, el plomo (Pb) al igual que el cromo (Cr), presenta menores concentraciones en el área total del predio, las concentraciones en el polígono del proyecto se aprecian de 0.0 a 0.8 mg/l.

Fuente: (Ambiente S. d., 2023)

Según el documento ((Ambiente S. d., 2023), las mayores concentraciones se dan dentro del área del predio, esto entre otras cosas porque se afirma: "Los modelos de iso – concentración generados sugieren una posible conexión vertical entre la capa de basura (Acan) y el acuífero (Aqc). Existe una alta correlación entre la localización de la zona con mayor espesor de basura y el aumento de concentración en gran parte de las sustancias analizadas, que puede ocurrir debido a la posible conexión hidráulica entre la capa de basura y la unidad Aqc, generando el paso de lixiviado al piso hidrogeológico inferior, además la disminución de dicha concentración tiende a seguir la misma dirección que mostró el modelo de isopiezas para la unidad Aqc, es decir hacia el noroeste – río Bogotá y el sureste". ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

Ilustración 29- Área de Influencia Lixiviado



Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024

10.6. ATMOSFÉRICO

10.6.1 GASES DEL RELLENO ANTRÓPICO.

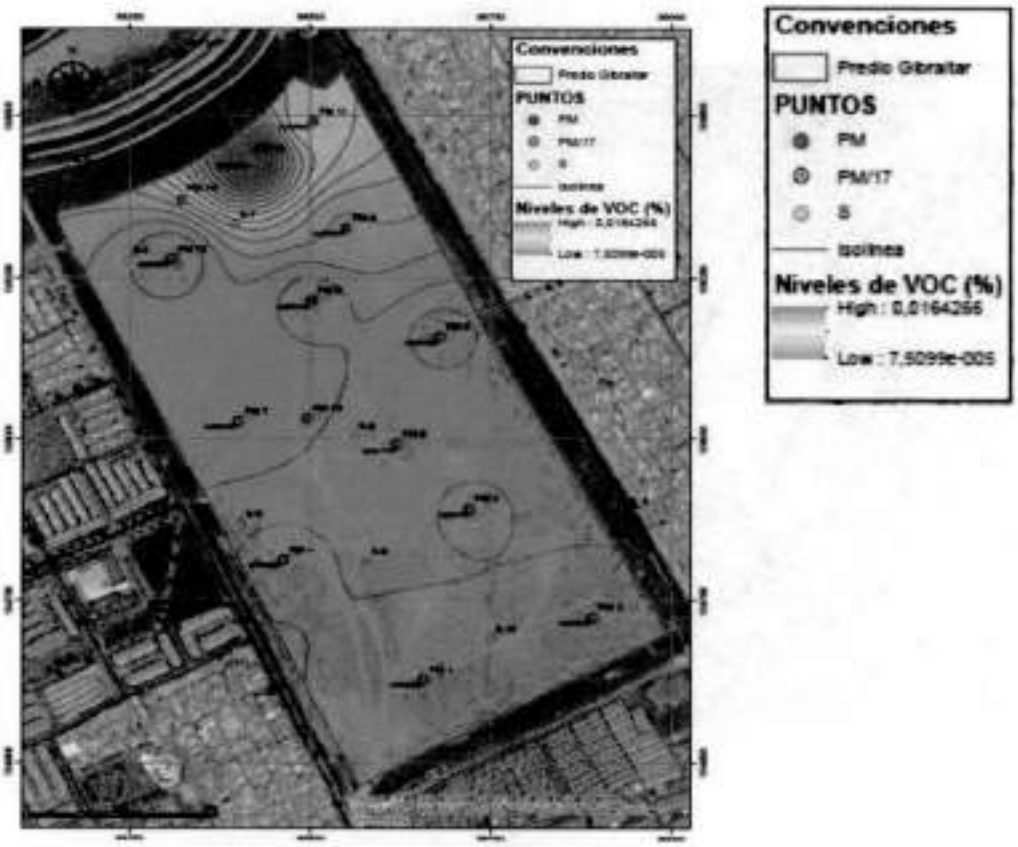
De acuerdo con la línea base del proyecto (Ambiente S. d., 2023), en los estudios realizados por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá se determinó que la

147

concentración de COV medidos en todos los piezómetros es inferior al 0.15%, por tanto, la concentración de metano CH_4 presenta una concentración inferior de este valor. De acuerdo con esto, el estudio se establece que en un relleno sanitario activo (Etapa de Metanogénesis) es del 50%; por tanto, un valor del 15% representa que el 99% de biogás ya se fue generado en el relleno sanitario Gibraltar.

La concentración de gas se encontró superior en el área cercana al canal de Cundinamarca, respecto al costado sur del predio, esto es contrario a la edad de los residuos, puesto que los residuos más resientes se encuentran en este costado; se resalta que flujo de lixiviados va en dirección sur-norte (hacia el Rio Bogotá) y que la presencia de COV y biogás obedece a la estabilización del lixiviado en más porcentaje que a la de los residuos (SIAM, 2018).

Ilustración 30. Variación espacial de la concentración promedio del VOC´s en el predio Gibraltar



Fuente: (SIAM, 2018)

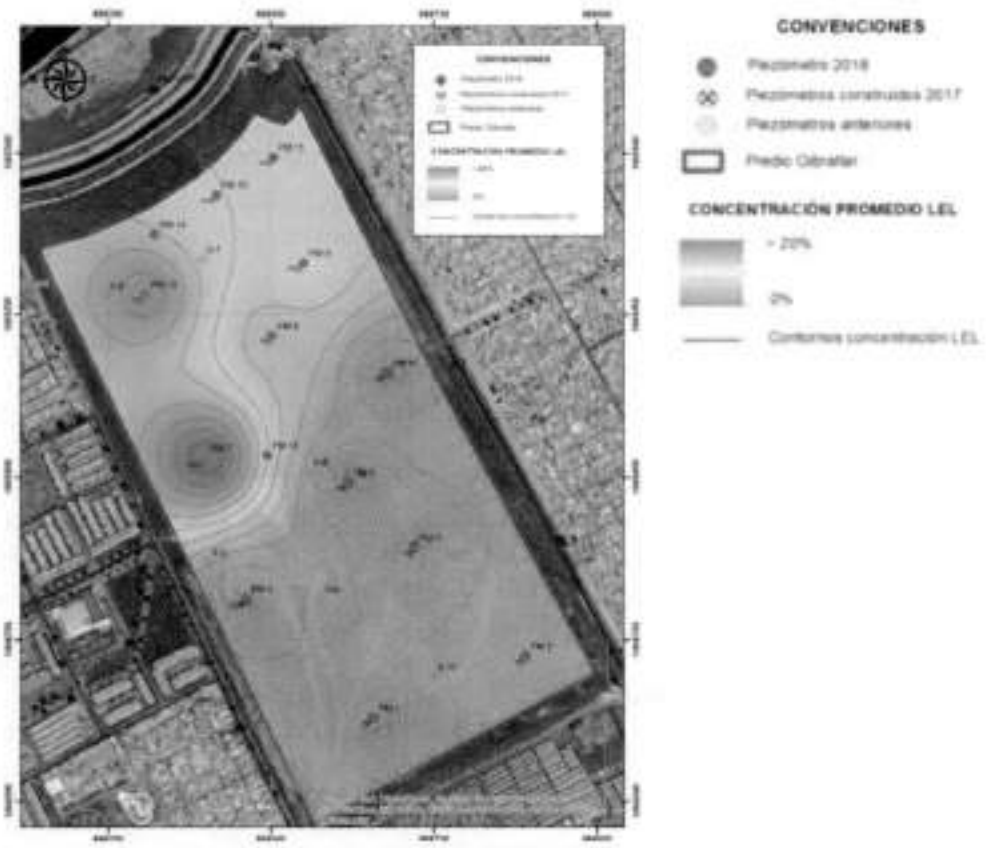
La concentración de metano promedio en el predio, es inferior al 0.003%, por tanto; se estima que se ha producido el 98.9% del biogás generado.

Para los años 2018, en el predio la EAAB, realizo la medición del % LEL, CO y H_2S en

los diferentes piezómetros, el parámetro LEL (Limite Inferior de Explosión) es la concentración de una mezcla de gases combustible y aire que en condiciones estandarizadas puede inflamarse, este valor para el predio está en el rango de 0.5 a 15 Vol %, esta concentración está directamente asociada con la mezcla de Metano y Oxigeno.

De igual forma en la medición de monóxido de Carbono CO, su concentración se determinó muy baja entre un intervalo de 0 a 0.2% en etapa de metanogénesis, finalmente se realizó medición de ácido sulfhídrico H_2S, siendo el fas que se genera en la descomposición de residuos sólidos esta concentración fue de 0.0% en todos los piezómetros. (SIAM, 2018)

Ilustración 31. Variación espacial de la concentración promedio del %LEL en el predio Gibraltar



Fuente: (SIAM, 2018)

El 07 de abril de 2021, la autoridad ambiental emitió un pronunciamiento sobre las determinantes ambientales para la formulación del Plan director del Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar), bajo el radicado Secretaria Distrital de Ambiente – SDA, 2021EE61146, y su memorando interno 2021IE58504. En este comunicado se informa que, antes de iniciar cualquier actividad constructiva en el predio del Parque

Metropolitano PM 10 El Porvenir, ubicado en el predio Gibraltar (KR 91 43-20 Sur), se deben realizar las siguientes actividades como medida preventiva para evitar riesgos ambientales, comunitarios y laborales:

> *"(...) Con el fin de evitar riesgos sobre el medio ambiente, comunidad aledaña y trabajadores, al momento de ejecutarse la etapa de construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, en el predio Gibraltar (KR 91 43-20 Sur), previo a la ejecución de cualquier actividad constructiva y sin excepción, se deben adelantar los trabajos de desgasificación. (...)".*

De acuerdo a lo anterior, la EAAB realizó el proceso de desgasificación alcanzando los criterios de finalización durante el año 2022.

En este sentido, en el informe proporcionado por la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, se indica la instalación de 89 chimeneas de desfogue dispuestas en un patrón de distribución tipo "tresbolillo" para cubrir las 66 hectáreas del área de interés en el predio. En este contexto, se adjuntan detalles sobre el diseño de distribución, las Inter distancias por polígonos, los métodos de instalación de las chimeneas, el esquema de ingeniería de detalle, el procedimiento para la medición de gases y caudales, así como los informes correspondientes a las actividades de desgasificación. Además, se establecen directrices para llevar a cabo al menos 35 muestras de suelo superficial.

La ejecución de las labores de desgasificación en el predio Gibraltar, mencionadas por la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, fue llevada a cabo por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá D.C. – EAAB E.S.P. Esta entidad ostenta la titularidad del predio y asume la responsabilidad del pasivo ambiental en calidad de propietarios.

El 24 de noviembre de 2022, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - ESP, a través del número de radicado IDRD 20222100356742 y el radicado EAAB 2410001-S-2022308889, responde al documento registrado con el número E-2022-098058 del 11 de septiembre de 2022. En esta comunicación, se detalla el estado de desgasificación de las cien (100) chimeneas instaladas en el predio Gibraltar, indicando que diecinueve (19) de ellas están activas en las zonas 1 y 3 del predio. Además, se proporcionan los resultados de las cuarenta (40) muestras de suelo superficial, presentando los niveles de compuestos como arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto, aluminio, níquel y cobre), así como hidrocarburos totales del petróleo (fracciones GRO, DRO y ORO).

La Secretaría Distrital de Ambiente, el 31 de marzo de 2023, mediante el radicado 2023EE70895 y el asunto "Concepto Técnico 03441 del 31/03/20232" (***Ver Anexo 1***), envía el concepto técnico No. 03441 del 31 de marzo de 2023, elaborado por la Subdirección de Recurso Hídrico y del Suelo. Este tiene como propósito establecer las recomendaciones de manejo ambiental en relación con el recurso suelo del predio

denominado Gibraltar, que abarca los CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN. En este predio se contempla la construcción del Parque Metropolitano 10 El Porvenir (PM-10), considerando el Informe Muestreo y Valoración Ambiental en los Suelos del Predio Gibraltar (presentado con radicado 2022ER319200 del 13/12/2022), el Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3 (presentado con radicados 2023ER29957 del 10/02/2023) y el Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1 (presentado con radicado 2023ER58634 del 17/03/2023) por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Además, este concepto técnico responde a las solicitudes recibidas por el Consorcio Parque El Porvenir mediante los radicados 2022ER329328 del 22/12/2022 y 2022ER333779 del 28/12/2022.

En el mencionado concepto se llega a la conclusión respecto a la desgasificación que:

> *"(...) El proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, aun así, es posible que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas a desarrollarse por parte del Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD, esto debido a la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio. (...)" (CT 03441 del 2023, SDA, Pg. 44).* (Gibraltar, 2024)

10.6.2 METEOROLOGÍA

En relación con la temperatura, se obtuvo información basándose en los reportes de las estaciones cercanas al predio; las temperaturas oscilan entre 13,2 °C y 14,2 °C siendo las más altas en los meses de enero y mayo (EAAB, 2018). Para la precipitación se señala que para los meses de abril y octubre se presentan de 113,6 mm y 110,2 mm y las de enero y julio con un valor de 30,5 mm 44,5 mm. En cuanto a la humedad relativa el máximo es de 84% en noviembre y el mínimo es de 78% en el mes de julio. En evaporación promedio fluctúa en 1063,4 mm y 1037 anualmente (EAAB, 2019). Nubosidad, indica que en el predio Gibraltar en promedio del cielo varía entre 4 octas y 8 octas durante el año.

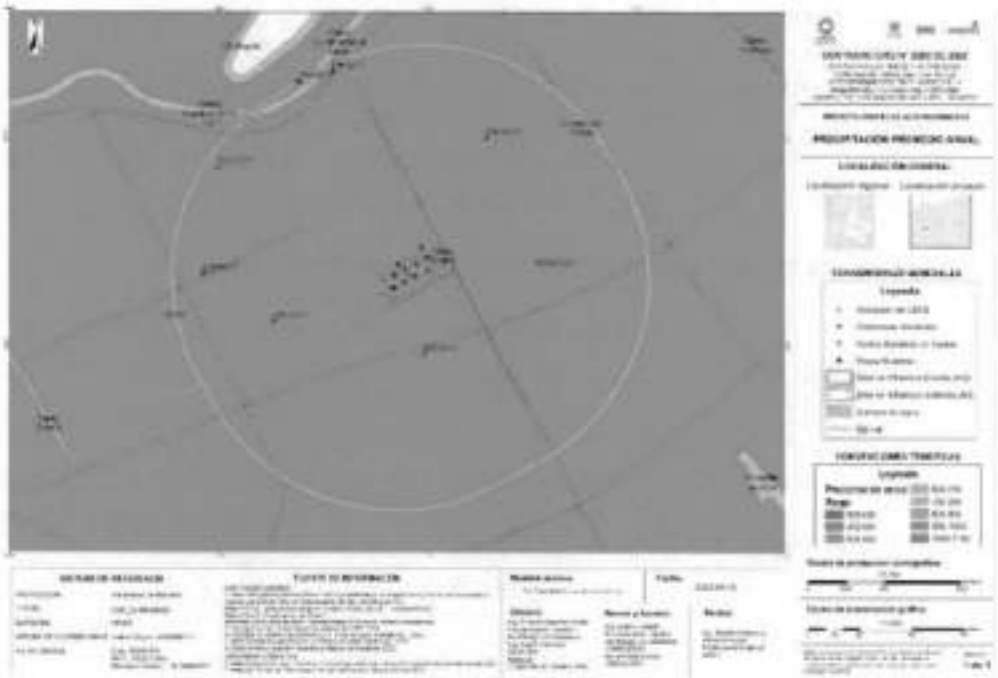
El brillo solar tiene un valor promedio de 132,4 horas a 135,7 horas, se presenta mayor intensidad en los meses de junio, julio y agosto, diciembre y enero. En la velocidad y dirección del viento, la dirección predominante es al noroeste 1,6 m/s a 3,3 m/s. Cabe resaltar que acorde con la clasificación del IDEAM e IGAC, el predio se clasifica como Clima Frío Muy Seco (SDA, LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL, 2020)

Se observa que el área donde se encuentra el proyecto registró un promedio anual de precipitaciones, durante el periodo comprendido entre 2012 y 2020, entre 900 y 1.000

49

mm. A partir de estos datos, se puede inferir que la región presenta una amenaza de nivel medio debido a las precipitaciones, esto se puede evidenciar en la siguiente ilustración. (Gibraltar, 2024) ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas).***

Ilustración 32. Rangos de precipitación promedio anual para el proyecto.



Fuente: Plan de gestión del riesgo Consorcio Gibraltar, 2024

Para el año 2024, se ha presentado el fenómeno del niño que ha inferido en precipitaciones reducidas en toda la ciudad, de acuerdo a los datos meteorológicos de la estación El Dorado Catam [21205791] en referente a la precipitación mensual valor registrado por el IDEAM en el primer dia del mes posterior, se puede evidenciar que en los meses de diciembre 2023 y enero 2024 se presentaron valores inferiores de precipitación mensual, que incrementan en el mes de febrero, presentando su mayor pico hasta el momento en el mes de marzo.

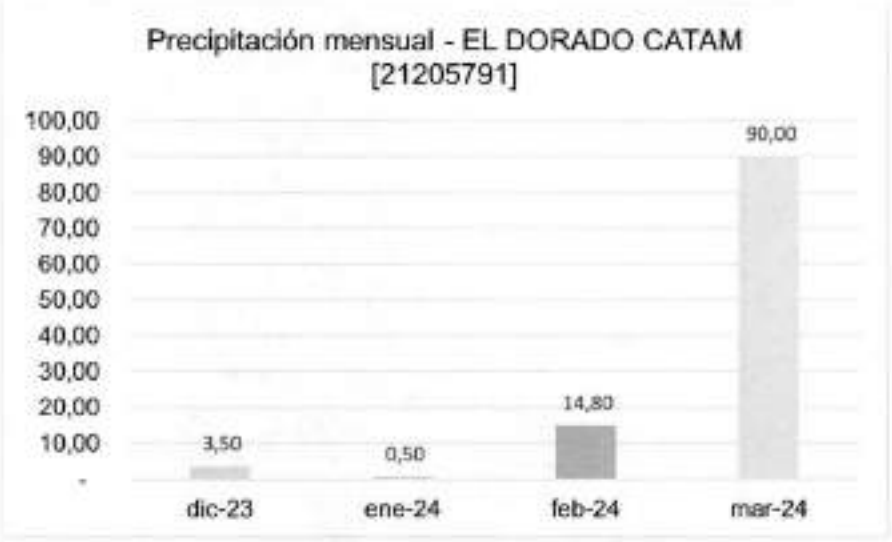
Tabla 31. Precipitación mensual El Dorado Catam [21205791]

MES	Precipitación mensual (mm)
DICIEMBRE 2023	3,50
ENERO 2024	0,50
FEBRERO 2024	14,80
MARZO 2024	90,00

Fuente: Valores Hidrometereológicos - IDEAM, abril 2024

Lo anterior, se puede evidenciar en la siguiente grafica.

Grafica 1 Precipitación mensual - EL DORADO CATAM [21205791]



Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024 – Con base en valores IDEAM

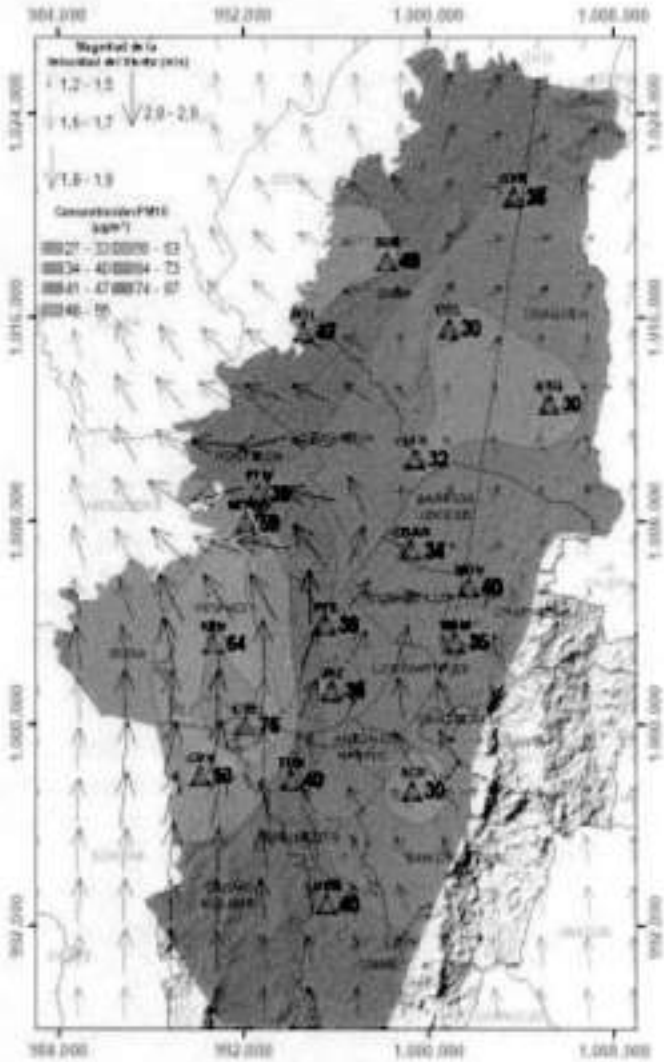
10.6.3 CALIDAD DE AIRE

De acuerdo con el informe mensual de calidad del aire de Bogotá para el mes de enero de 2024, se presenta a continuación los valores destacados para la estación Kennedy, siendo esta la estación de la red de monitoreo de calidad de aire de Bogotá -RMCAB más cercana al predio de intervención.

- **COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE PM_{10}**

Para este mes las concentraciones máximas diarias más altas se presentaron en la estación de Kennedy con un valor de 107.7 $\mu g/m^3$, en la siguiente ilustración se puede apreciar que la zona de las localidades Kennedy y bosa, donde se localizara el proyecto presentan las más altas concentraciones del PM_{10} en la ciudad para el mes de referencia.

Ilustración 33 Distribución espacial concentraciones mensuales PM_{10}

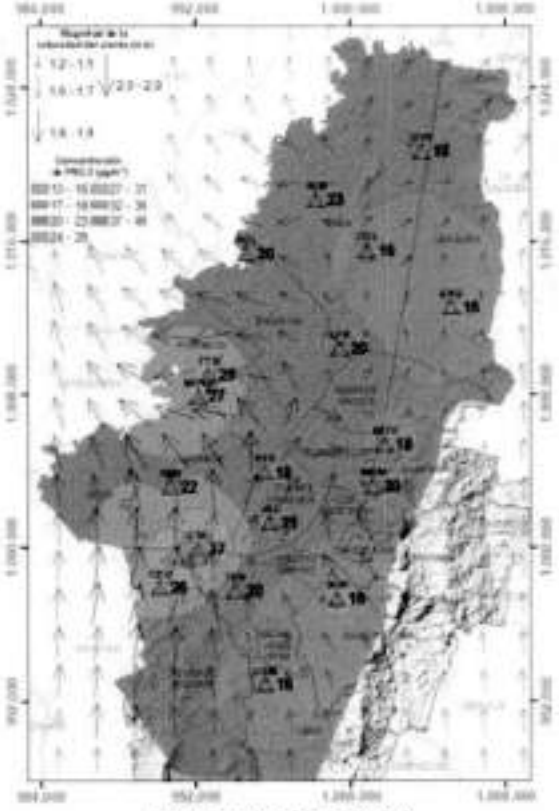


Fuente: (Bogota, 2024)

- **COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE $PM_{2.5}$**

A diferencia de la anterior, las concentraciones de $PM_{2.5}$ de la estación de Kennedy se encontró dentro de un rango inferior al valor permisible de la norma el cual es 37 $\mu g/m^3$.

Ilustración 34 Distribución espacial concentraciones mensuales $PM_{2.5}$

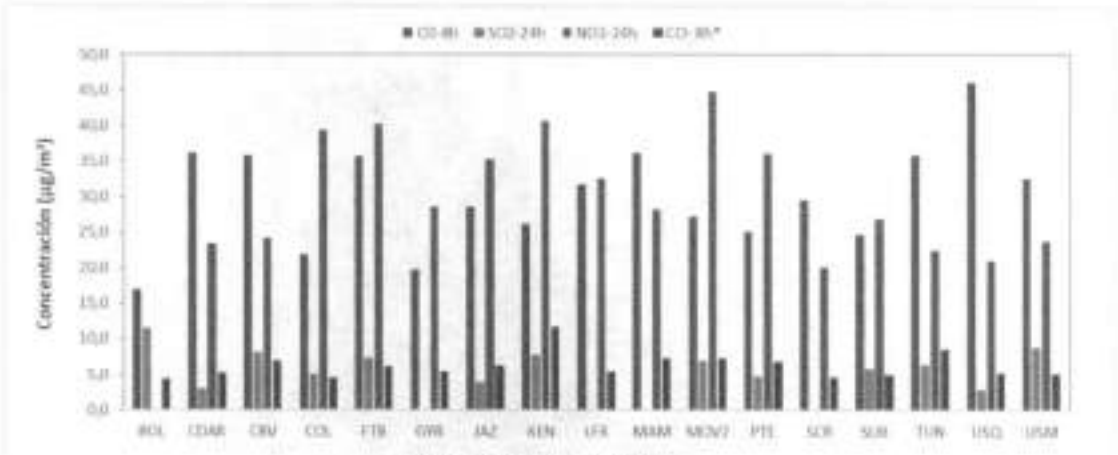


Fuente: (Bogota, 2024)

- **COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS CONCENTRACIONES DE O_3, SO_2, NO_2 Y CO**

Para el mes de enero de 2024, el Monóxido de Carbono – CO, presento la más alta concentración en la estación de Kennedy, aludido a gases que están asociados a la combustión.

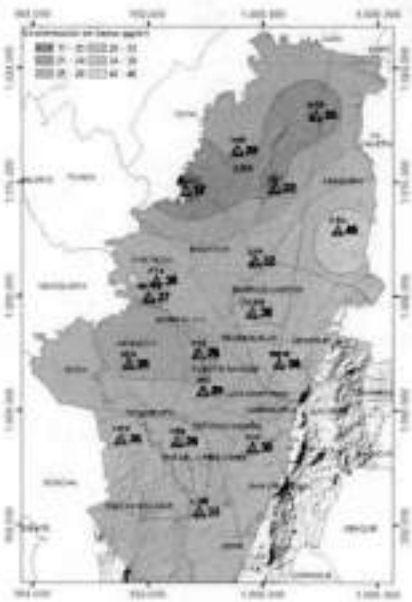
Ilustración 35. Concentraciones mensuales de gases - enero 2024



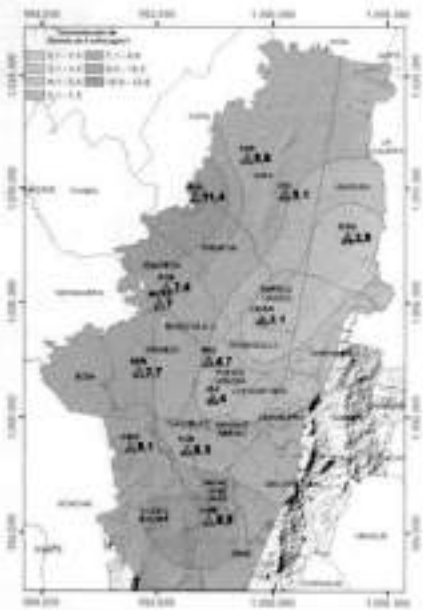
Fuente: (Bogota, 2024)

De acuerdo con la ilustración anterior, se puede evidenciar que las concentraciones más altas de contaminantes predominan en el suroriente y occidente de Bogotá, donde se encuentra la estación de Kennedy siendo esta la más cercana al predio Gibraltar.

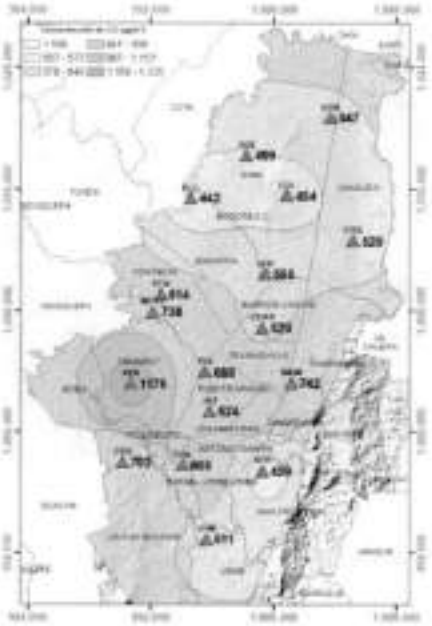
Ilustración 36. Distribución espacial concentraciones mensuales O_3 - SO_2 - NO_2 -CO



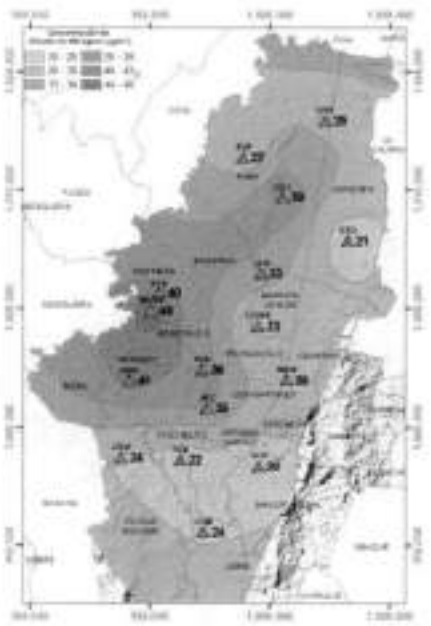
Ozono (O_3)



Dióxido de Azufre (SO_2)



Monóxido de Carbono - CO



Dióxido de Nitrógeno (NO_2)

Fuente: (Bogota, 2024)

De acuerdo con las distribuciones espaciales de concentraciones de los gases estimados, se puede evidenciar que para la estación de Kennedy (Estación más cercana al predio) se presentan niveles medios de acuerdo a los valores de referencia para los gases de O_3 y SO_2; sin embargo, para gases como el CO y NO_2 se presentan concentraciones superiores en el área.

Según el análisis de BC procedentes de quema de biomasa donde Kennedy presento el tercer lugar con un (10.9%). Los días 22 al 25 de enero se observaron las mayores concentraciones de eBC procedentes de quemas de biomasa registradas en los cerros orientales de la ciudad. (Bogota, 2024)

10.6.4 RUIDO

Según el plan local de Kennedy, se presentan altos índices de contaminación por ruido en los sectores comerciales, se resalta que la contaminación por ruido es principalmente por Avenida primera de mayo y la Avenida de las Américas entre la Avenida 68 y Boyacá, se ha agudizado por el incremento masivo de establecimiento de toda índole (Escobar, 2012).

De acuerdo con el visor ambiental de Bogotá, el predio presenta un valor de ruido diurno que 50 a 70 dB, como se puede evidenciar a continuación.

Ilustración 37. Mapa estratégico de ruido



Fuente: Visor ambiental Bogotá, abril 2024

Las emisiones de ruido y ruido ambiental, son reguladas por la Resolución 627 de 2006, sin embargo, en obra no se proyectan realizar monitoreos de ruido.

De acuerdo con las descripciones anteriores y resaltando cada una de las incidencias del sector abiótico en sus componentes hidrogeológico y amenazas de riesgo, se presenta a continuación, la salida grafica del área de influencia del medio abiótico ***(Ver Anexo 14 Salidas Graficas)***

Ilustración 38. Área de influencia componente abiótico



Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024

12.1. MEDIO BIÓTICO

12.1.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES

12.1.1.1 FLORA

Para el desarrollo del proyecto se llevará a cabo procedimientos silviculturales aprobados por la Secretaria Distrital de Ambiente mediante la Resolución No.1085 de junio 27 de 2023 ***(Ver Anexo 3)***, los procedimientos silviculturales a ejecutar se pueden evidenciar a continuación.

Tabla 32 Tratamientos propuestos

TRATAMIENTO PROPUESTO	CANTIDAD
TRATAMIENTO INTEGRAL	8
CONSERVAR	1
TALA	98
TOTAL	**107**

Fuente: Extraída de la Resolución No.1085 de junio 27 de 2023

De acuerdo a la verificación realizada encampo, se determinó que las condiciones reales en el mes de marzo 2024, son las siguientes:

- De los 8 individuos arbóreos con concepto de tratamiento integral todos se encuentran
- De los 98 individuos con concepto de tala, no se encuentran o se encuentran talados 3, con los números: 32, 58,62, con esto quedan 95 talas a ser realizadas.
- Se encuentran muertos en pie 3 individuos con los números: 37, 39, 59, 79, los 4 con concepto de tala en la Resolución 1085 de 2023.

A continuación, se muestra la tabla, resultado de la verificación del inventario en campo.

Tabla 33 Inventario forestal

N.° Árbol	Nombre Común	Nombre Cientifico	Altura Total (m)	Concepto Técnico	Estado general fisico y sanitario
1	Eucalipto pomarroso	Eucalypto ficifolia	6.5	Tratamiento Integral	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
2	Urapán, Fresno	Fraxinus chinensis	10.5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
3	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	3,5	Tratamiento integral	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
4	Eucalipto pomarroso	Eucalypto ficifolia	5,5	Conservar	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
5	Eucalipto pomarroso	Eucalyptp ficifolia	4,3	Tratamiento integral	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
6	Eucalipto pomarroso	Eucalypto ficifolia	7,5	Tratamiento integral	Individuo no se encuentra en campo
7	Urapán, Fresno	Fraxinus chinensis	3,7	Tratamiento integral	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
8	Eucalipto pomarroso	Eucalypto ficifolia	6,5	Tratamiento integral	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
9	Eucalipto pomarroso	Eucalypto ficifolia	8	Tratamiento integral	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
10	Eucalipto pomarroso	Eucalypto ficifolia	6	Tratamiento integral	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
11	Corono	Xylosma spiculiferum	2,3	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
12	Holly liso	Cotoneas multiflor	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
13	Corono	Xylosma spiculiferum	1,5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
14	Corono	Xylosma spiculiferum	1,9	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
15	Chilco	Bacharis floribundum	2,7	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.

17	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
18	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	6	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
19	Corono	Xylosma spiculiferum	2,2	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
20	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
21	Corono	Xylosma spiculiferum	1,8	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
22	Holly liso	Cotoneaster multiflora	2	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
23	Corono	Xylosma spiculiferum	1,5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
24	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	4,5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
25	Corono	Xylosma spiculiferum	3	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
26	Corono	Xylosma spiculiferum	2,3	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
27	Corono	Xylosma spiculiferum	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
28	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
29	Corono	Xylosma spiculiferum	1,8	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
30	Corono	Xylosma spiculiferum	2,1	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
31	Corono	Xylosma spiculiferum	2,3	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
32	Chilco	Bacharis floribundum	2,5	Tala	El individuo se encuentra talado.
33	Holly liso	Cotoneaster multiflora	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
34	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	5,5	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
35	Corono	Xylosma spiculiferum	1,2	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
36	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	4	Tala	Individuo en general en buen estado fisico y sanitario.
37	Corono	Xylosma spiculiferum	2,2	Tala	El individuo se encuentra factiblemente muerto en campo.

54

38	Holly liso	Cotoneaster multiflora	2,8	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
39	Corono	Xylosma spiculiferum	1,8	Tala	El individuo se encuentra factiblemente muerto en campo
40	Corono	Xylosma spiculiferum	2	Tala	El individuo se encuentra parcialmente seco.
41	Corono	Xylosma spiculiferum	2,2	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
42	Corono	Xylosma spiculiferum	1,8	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
43	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
44	Corono	Xylosma spiculiferum	1,7	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
45	Holly liso	Cotoneaster multiflora	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
46	Corono	Xylosma spiculiferum	1,2	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
47	Corono	Xylosma spiculiferum	1,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
48	Holly liso	Cotoneaster multiflora	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
49	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	4,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
50	Corono	Xylosma spiculiferum	2,2	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
51	Corono	Xylosma spiculiferum	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
52	Acacia negra, gris	Acacia decurrens	4,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
53	Holly liso	Cotoneaster multiflora	2,7	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
54	Acacia negra, gris	Acacia decurrens	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
55	Corono	Xylosma spiculiferum	2,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
56	Corono	Xylosma spiculifer	2,1	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
57	Corono	Xylosma spiculiferum	2,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
58	Acacia negra, gris	Acacia decurrens	2,1	Tala	El individuo no se encuentra en campo.

59	Corono	Xylosma spiculiferum	1,1	Tala	Individuo se encuentra en campo factiblemente muerto
60	Corono	Xylosma spiculiferum	1,1	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
61	Holly liso	Cotoneaster multiflora	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
62	Corono	Xylosma spiculiferum	2,1	Tala	El individuo no se encuentra en campo
63	Corono	Xylosma spiculiferum	1,2	Tala	El individuo no se encuentra en campo
66	Holly liso	Cotoneaster multiflora	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
67	Corono	Xylosma spiculiferum	2,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
68	Corono	Xylosma spiculiferum	2,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
69	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	3,8	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
70	Holly liso	Cotoneaster multiflora	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
71	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
72	Holly liso	Cotoneas multiflor	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
73	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	3,7	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
74	Acacia negra, gris	Acacia decurrens	2,5	Tala	El individuo se encuentra talado en campo.
75	Jazmin del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
76	Acacia negra, gris	Acacia decurrens	2	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
77	Acacia negra, gris	Acacia decurrens	12,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
78	Corono	Xylosma spiculiferum	2,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
79	Corono	Xylosma spiculiferum	2,6	Tala	El individuo se encuentra talado en campo
80	Corono	Xylosma spiculiferum	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
81	Corono	Xylosma spiculiferum	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.

82	Corono	Xylosma spiculiferum	3,2	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
83	Holly liso	Cotoneaster multiflora	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
84	Corono	Xylosma spiculiferum	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
87	Gurrubo	Lycianthes lycioides	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
88	Corono	Xylosma spiculiferum	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
89	Corono	Xylosma spiculiferum	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
90	Corono	Xylosma spiculiferum	4	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
91	Corono	Xylosma spiculiferum	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
92	Corono	Xylosma spiculiferum	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
93	Corono	Xylosma spiculiferum	1,2	Tala	El individuo no se encuentra en campo
94	Corono	Xylosma spiculiferum	1,1	Tala	El individuo no se encuentra en campo
95	Corono	Xylosma spiculiferum	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
96	Corono	Xylosma spiculiferum	2,1	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
97	Corono	Xylosma spiculiferum	4	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
98	Corono	Xylosma spiculiferum	4	Tala	El individuo no se encuentra en campo
99	Corono	Xylosma spiculiferum	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
100	Corono	Xylosma spiculiferum	2,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
101	Corono	Xylosma spiculiferum	2,2	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
102	Corono	Xylosma spiculiferum	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
103	Corono	Xylosma spiculiferum	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
104	Holly liso	Cotoneaster multiflora	2,8	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.

105	Corono	Xylosma spiculiferum	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
106	Corono	Xylosma spiculiferum	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
107	Corono	Xylosma spiculiferum	3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
108	Holly liso	Cotoneaster multiflora	2,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
109	Corono	Xylosma spiculiferum	3,3	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
110	Corono	Xylosma spiculiferum	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
111	Corono	Xylosma spiculiferum	3,5	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.
112	Corono	Xylosma spiculiferum	2,7	Tala	Individuo en general en buen estado físico y sanitario.

Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024

En el programa Forestal y Biotico se establecerá las medidas para llevar a cabo los procedimientos silviculturales aprobados, a su vez el registro fotográfico de la verificación y el plan de manejo de la vegetación se evidencia en el ***Anexo 8.***

A continuación, y de acuerdo con la verificación en campo se establece la siguiente área de influencia del componente forestal para el proyecto (***Ver Anexo 14***).

Ilustración 39. Área de influencia componente forestal.



Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024

12.2 FAUNA

Para el proyecto, se realizó el plan de manejo de fauna silvestre, el cual se evidencia en el ***Anexo 9***, a continuación, se extrae la siguiente información de dicho plan.

- **Caracterización de Fauna Silvestre de Probable Ocurrencia**

  - **Avifauna**

De acuerdo con la verificación de información secundaria, dentro de la matriz urbana asociado principalmente a zonas verdes con presencia de matrices arbóreas, el Jardín Botánico de Bogotá (2018), reporta a *Turdus fuscater* como la especie más abundante en zonas urbanas de Bogotá, identificándose además como la especie con mayor diversidad de asociación a especies arbóreas y arbustivas. Otras especies de aves identificadas por el JBB como comunes son la torcaza, el copetón, el chamón, el siriri y el colibrí chillón entre otros.

Por otra parte, se realizó la consulta del estudio de "Manejo de la avifauna como parte

de la gestión del arbolado urbano en Bogotá D. C." (Tovar, 2019) para determinar la avifauna de posible ocurrencia en el área del proyecto, de este modo y de acuerdo con la información reportada, a continuación, en la siguiente tabla, se presenta el listado de especies probables de acuerdo con las características inherentes al área de intervención y zonas adyacentes.

Tabla 34 Abundancia y distribución de las aves en la zona urbana de Bogotá D.C.

Nombre Común	Nombre Científico	Áreas Urbanas		Corredores viales		Parques locales	
		A	D	A	D	A	D
Torcaza común	*Zenaida auriculata*	PC	G	F	G	C	G
Copetón, Gorrión	*Zonotrichia capensis*	E	G	C	G	C	G
Golondrina ahumada	*Orochelidon murina*	R	Pa	C	Ex	PC	M
Mirla patinaranja	*Turdus fuscater*	E	G	C	G	PC	G
Paloma doméstica	*Columba livia*	R	Pa	C	Pa	C	Ex
Colibrí chillón	*Colibri coruscans*	E	G	C	Ex	PC	Ex
Chamón común	*Molothrus bonariensis*	R	Ex	PC	M	PC	M
Cucarachero común	*Troglodytes aedon*	R	Pa	PC	Pa	R	Pu
Sirirí común	*Tyrannus melancholicus*	R	Pa	PC	Pa	E	Pa
Gallinazo común, Chulo	*Coragyps atratus*	R	Pa	PC	Pa	R	Pu
Monjita, Jilguero colombiano	*Carduelis psaltria*	R	Pu	PC	Pa	R	Pu
Atrapamoscas pechirrojo, Titiribí	*Pyrocephalus rubinus*	R	Pu	R	Pu	R	Pu
Carbonero, picaflor negro	*Diglossa humeralis*	R	Pa	E	Pa	R	Pu
Chirlobirlo	*Sturnella magna*	R	Pa	E	Pu	R	Pu
Garcita bueyera	*Bubulcus ibis*			PC	Pa	R	Pu
Chisga, Luganito andino, turpial	*Carduelis spinescens*			PC	Pa	R	Pu
Picaflor pechicanelo	*Diglossa sittoides*	R	Pu	R	Pu	R	Pu
Toche	*Icterus chrysater*	R	Pu	R	Pu		
Jilguero dorado	*Sicalis flaveola*	R	Pu	E	Pu		
Gavilán maromero	*Elanus leucurus*			R	Pu	R	Pu
Tángara roja	*Piranga rubra*			R	Pu	R	Pu

Nombre Común	Nombre Científico	Áreas Urbanas		Corredores viales		Parques locales	
		A	D	A	D	A	D
Azulejo común	*Thraupis episcopus*			R	Pu	R	Pu
Reinita verderona	*Vermivora peregrina*			R	Pu	R	Pu
Elenia	*Elaenia frantzii*			E	Pu	R	Pu
Azulejo palmero	*Thraupis palmarum*			R	Pu	R	Pu
Piquito de oro, Semillero coliblanco	*Catamenia analis*	R	Pu	R	Pu	R	Pu
Cometa coliverde	*Lesbia nuna*	R	Pu	R	Pu		
Gavilán aliancho	*Buteo platypterus*	R	Pu			R	Pu
Reinita gorginaranja	*Dendroica fusca*			R	Pu		
Tiranuelo gorgiblanco	*Mecocerculus leucophrys*			R	Pu		
Elaenia copetona	*Elaenia flavogaster*					R	Pu
Mirla blanca, sinsonte común	*Mimus gilvus*					R	Pu
Reinita dorada	*Dendroica petechia*			R	Pu	R	Pu
Torcaza collareja	*Patagioenas fasciata*	R	Pu	E	Pu	E	Pu
Oriol amarillo, Turpial amarillo	*Icterus nigrogularis*	R	Pu				
Cometa colinegro	*Lesbia victoriae*	R	Pu			R	Pu
Monjita cabeciamarilla	*Chrysomus icterocephalus*			E	Pu		
Atrapamoscas guardapuentes	*Sayornis nigricans*					R	Pu
Tororoi comprapán	*Grallaria ruficapilla*			R	Pu		
Garrapatero común	*Crotophaga ani*			R	Pu		
Bababuy, picogordo pechinegro	*Pheucticus aureoventris*			R	Pu		
Chamicero	*Synallaxis subpudica*			E	Pu		
Atrapamoscas oriental	*Contopus virens/sordidulus*			R	Pu	R	Pu
Atrapamoscas verdoso	*Empidonax traill*					R	Pu
Picaflor flanquiblanco	*Diglossa albilatera*	R	Pu				
Reinita estriada o rayada	*Dendroica striata*			R	Pu		

Nombre Común	Nombre Científico	Áreas Urbanas		Corredores viales		Parques locales	
		A	D	A	D	A	D
Colibrí aterciopelado	*Lafresnaya lafresnayi*			R	Pu		
Pato turrio, pato rufo	*Oxyura jamaicensis*			R	Pu		
Tapaculo andino	*Scytalopus sp*			R	Pu		
Atrapamoscas de torrentes	*Serpophaga cinerea*			R	Pu		
Vencejo collarejo	*Streptoprocne zonaris*			R	Pu		
Mirla embarradora	*Turdus ignobilis*			R	Pu		
Benteveo rayado	*Myiodynastes maculatus*					R	Pu
Pibí ahumado	*Contopus fumigatus*			R	Pu	R	Pu
Gavilán pollero, aguilucho	*Buteo magnirostris*			R	Pu		
Azucarero	*Conirostrum rufum*			R	Pu		
Pibí boreal	*Contopus cooperi*			R	Pu		
Tingua, Focha americana	*Fulica americana*			R	Pu		
Tingua, Polla sabanera	*Gallinula melanops*			R	Pu		
Golondrina ribereña	*Riparia riparia*			R	Pu		
Canario sabanero	*Sicalis luteola*			R	Pu		
Andarríos solitario	*Tringa solitaria*			R	Pu		
Tero	*Vanellus chilensis*			R	Pu		
Atajacaminos ñañarca, gallina ciega	*Caprimulgus longirostris*					R	Pu

A=Abundante, F=Frecuente, C=Común, PC= Poco Común, E= Escasa, R=Rara.

D = Distribución: G=General, Ex=Extensa, M=Media, Pa=Parche, Pu=Puntual.

Fuente: Consultoría con base en información del documento "Manejo de la avifauna como parte de la gestión del arbolado urbano en Bogotá D. C." (Tovar, 2019).

De acuerdo con la caracterización de avifauna realizada por Tovar (2019), seis (6) especies reunieron más del 70% de los individuos registrados en todo el muestreo, reportando dominancia de *Zenaida auriculata* (torcaza) con el 20,1%, seguida por *Zonotrichia capensis* (copetón) con el 16,1%, *Orochelidon murina* (golondrina vientrigris) con el 10,6%, *Turdus fuscater* (mirla patiamarilla) con el 9,1%, *Columba livia* (paloma de castilla) con el 7,7% y *Colibri coruscans* (colibri común) con el 6,9%.

De otro modo, el mismo estudio reportó que en el arbolado urbano la especie de mayor actividad reproductiva es la torcaza (*Zenaida auriculata*) (37,6%), seguido del copetón (*Zonotrichia capensis*) (5,4%) y la mirla patiamarilla (*Turdus fuscater*) (4%), identificando además la chisga (*Carduelis spinescens*), los colibríes, el siriri (*Tyrannus melancholicus*), la paloma doméstica (*Columba livia*), el chamón (*Molothrus bonariensis*) y el canario bogotano (*Sicalis flaveola*) como especies de baja anidación (inferior al 2%) (**Tabla 35**).

Es pertinente indicar que de acuerdo con el estudio realizado por Tovar (2019), por relación de especies arbóreas con especies de aves, se prevé que *Turdus fuscater* sea la especie de mayor probabilidad de ocurrencia en el área de intervención dado que se reporta una alta asociación al Palmiche, el Sauco y el Laurel huesito.

Tabla 35 Especies de aves de mayor probabilidad de ocurrencia en el Área de Influencia Directa del Proyecto.

***Turdus fuscater* (Mirla patiamarilla)**	***Zenaida auriculata* (Torcaza)**
	
***Zonotrichia capensis* (Copetón)**	***Orochelidon murina* (Golondrina vientrigris)**
	

Columba livia (Paloma de castilla)	*Colibri coruscans* (Colibri común)
	
Carduelis spinescens (Chisga).	*Tyrannus melancholicus* (Siriri).
	
Molothrus bonariensis (Chamón).	*Sicalis flaveola* (Canario bogotano).
	

Fuente: Aves de Bogotá (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019)[1]; www.ebird.org 2022.

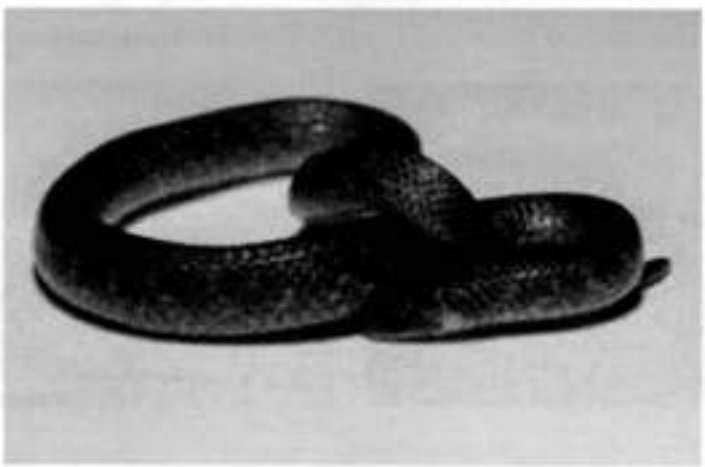
- **Herpetofauna**

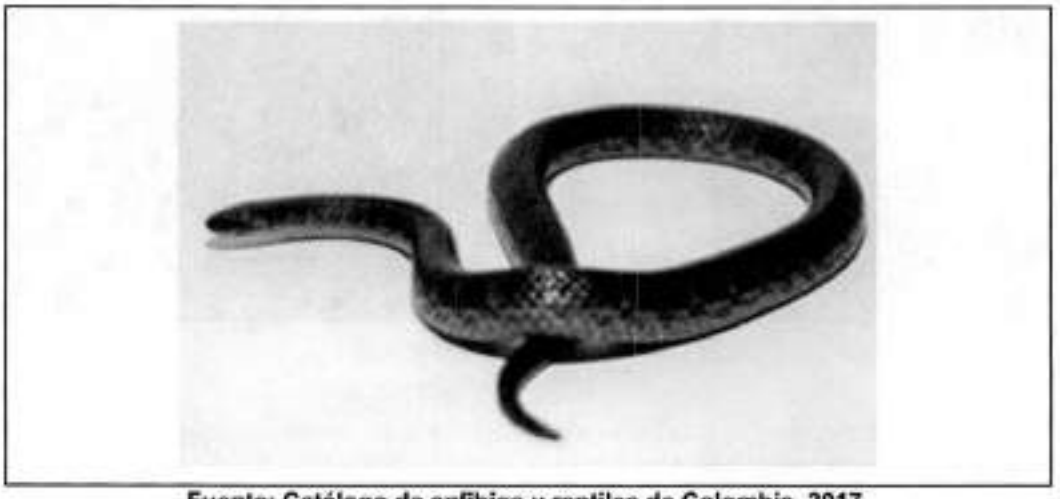
[1] **Alcaldía Mayor de Bogotá (varios Autores). 2019. Aves de Bogotá - Guia de Aviturismo. Bogotá. 308 pp** https://colombia.inaturalist.org/observations?captive=false&place_id=28784&view=species&iconic_taxa=Amphibia,Reptilia

Con base en la información publicada por la organización INATURALIST, se puede considerar la posible ocurrencia de *Atractus Crassicaudatus* (serpiente sabanera) (**Tabla 36**), siendo importante resaltar que su presencia tiende a estar relacionada con áreas verdes muy extensas como potreros con alta humedad que corresponde a las condiciones del área donde se planea llevar a cabo la construcción del centro de Alto Rendimiento Gibraltar, no obstante se deben tener en cuenta las características de los suelos del área a intervenir, toda vez que tal y como se mencionó anteriormente, entre los años 1979 a 1988 el predio Gibraltar funcionó como relleno sanitario, por lo que se reconocen en el área de influencia importantes niveles de contaminación del suelo por lixiviados y acumulación de gas metano, condiciones que podrían afectar directamente la presencia de individuos de fauna silvestre.

Adicionalmente, teniendo en cuenta las barreras físicas por las cuales está delimitada el área a intervenir como ciclorrutas y vías de primer orden, y dada la inexistencia de cuerpos de agua contiguos a la misma, la presencia de especies de anfibios es muy remota razón por la cual no se espera su registro durante la ejecución del proyecto.

Tabla 36 Especies de herpetofauna de mayor probabilidad de ocurrencia en el área de influencia del Proyecto.

Ejemplares de serpiente sabanera (*Atractus crassicaudatus*).
a. Adulto con patrón típico de coloración de individuos de la Sabana de Bogotá.

b. Adulto con patrón de coloración naranja.



Fuente: Catálogo de anfibios y reptiles de Colombia, 2017.

- **Mastofauna**

Para el caso de los mamíferos la probabilidad de ocurrencia es media dado que, primero, el área corresponde a una zona de potreros con pastos no arbolados donde se podrían encontrar zonas propicias para la construcción de nidos y/o madrigueras tanto de especies sinantrópicas como la rata común (Rattus rattus), como de especies de fauna silvestre como el ratón común (Mus musculus), cuyes (Cavia Anolaimae) e incluso zarigüeyas (Didelphis sp.) y segundo, si se tiene en cuenta que dentro de las especies de aves de probable ocurrencia se tienen rapaces cuya dieta incluye pequeños mamíferos, no obstante, la presencia de este tipo de especies en el predio Gibraltar probablemente estará determinado por las condiciones de los suelos contaminados (**Tabla 37**).

Tabla 37 Especies de mamíferos de mayor probabilidad de ocurrencia en el área de influencia del Proyecto.

Rata común (*Rattus rattus*).	**Ratón común (*Mus Musculus*).**
	
Curí (*Cavia anolaimae*).	**Zarigüeya (*Didelphis* sp.)**



Fuente: https://inaturalist.org/

De otro modo, tal y como se mencionó anteriormente además de considerar la presencia de especies sinantrópicas como las palomas comunes (*Columba livia)* y las ratas (*Rattus rattus*), es importante tener en cuenta a las manadas de perros y gatos domésticos, semi ferales y ferales que se pueden encontrar al interior del predio Gibraltar, ya que históricamente esta área ha sido considerada propicia para el abandono de este tipo de individuos, cuyo manejo deberá ser tramitado mediante convenios interinstitucionales (Instituto Distrital de Bienestar y Protección Animal, Secretaría Distrital de Ambiente, Secretaria Distrital de Salud, etc.).

- **Caracterización de fauna asociada al área de intervención**

Dado el alto grado de antropización del área de intervención, la cual está conformada en su totalidad por tejido urbano, se considera que la ocurrencia de especies de fauna silvestre de grupos diferentes a avifauna es poco probable, aspecto que fue corroborado durante las actividades de campo desarrolladas durante los días 5, 7 y 9 de marzo de 2024, donde no se registraron individuos tanto de herpetofauna como de mastofauna toda vez que por tratarse de zonas artificializadas con suelos duros (concreto), la presencia de hábitats para estos grupos de vertebrados es mínima.

Aunado a lo anterior, para identificar la composición de especies asociada al área de influencia se tuvo en cuenta información reportada mediante otros estudios traslapados o colindantes al área objeto de intervención, a continuación, se listan los estudios de referencia:

- Contrato de consultoria No. 2758 del 2021- "Realizar proyecto arquitectónico definitivo, estudios y diseños técnicos de ingeniería para el velódromo ubicado en El Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar), en la localidad de Kennedy del Distrito Capital".

- Primera Línea del Metro de Bogotá - Plan de Manejo de Fauna Silvestre en el marco del traslado, protección y reubicación de redes y la construcción del viaducto de la primera línea del metro de Bogotá – Tramo 1.

- Contrato de consultoría Idrd-Cto-1814-2022 – Realizar los estudios y diseños ambientales y de ingeniería de la zona ecológica del Parque El Porvenir (Gibraltar), código IDRD 08-110, localidad de Kennedy.

- **Avifauna**

La matriz del paisaje asociada a las áreas objeto de intervención se caracteriza por corresponder a áreas antropizadas, constituidas principalmente por infraestructura de vivienda, infraestructura comercial y corredores viales.

No obstante, es pertinente destacar que asociado al área objeto de intervención se identificó la presencia de zonas verdes con arbolado perimetral y algunos individuos forestales asociados al interior del parque el Porvenir. En este sentido, teniendo en cuenta que no se presentan coberturas vegetales importantes ni una alta asociación de vegetación arbórea, se espera que el área presente una baja disponibilidad de recursos limitando la asociación de fauna silvestre, no obstante, se identificó en su mayoría la presencia de especies que se pueden considerar facultativas y generalistas las cuales cuentan con la capacidad de acoplarse a espacios no naturales llegando incluso a ser abundantes en las áreas valoradas.

- **Composición, riqueza y abundancia de avifauna**

De acuerdo con la información levantada en el área objeto de intervención y zonas verdes adyacentes, se reportó una riqueza de 5 especies con una abundancia absoluta de 39 individuos, adicionalmente, se considera pertinente notar la alta presencia de la especie *Columba livia* respecto a la cual, si bien no se identificó una asociación a zonas verdes o individuos arbóreos, se encontró repetidamente asociada a edificaciones. A continuación, se relaciona la composición de avifauna identificada en general para el área de intervención y zonas adyacentes, así como la abundancia absoluta reportada para cada una de las estaciones objeto de intervención (**Tabla 38**, **Tabla 39** y **Tabla 40**).

Tabla 38 Composición de avifauna reportada para el área de influencia.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	GREMIO TRÓFICO
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Aguililla blanca	Carnívoro
Apodiformes	Trochilidae	*Colibri coruscans*	Chillón común	Nectarívor

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	GREMIO TRÓFICO
				o
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Antrostomus carolinensis*	Chotacabras de paso	Carnívoro
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Chulo	Carroñero
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván	Insectívoro
	Scolopacidae	*Tringa sp*	No Aplica	Insectívoro
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	Paloma común	Omnívoro
		Zenaida auriculata	Torcaza nalguiblanca	Granívoro
Passeriformes	Alaudidae	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	Insectívoro
	Fringilidae	*Spinus psaltria*	Jilguero aliblanco	Granívoro
		Spinus spinescens	Jilguero andino	Granívoro
	Hirundinidae	*Orochelidon murina*	Golondrina plomiza I	Insectívoro
		Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina barranquera	Insectívoro
		Riparia riparia	Golondrina riparia	Insectívoro
	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Chamón común	Insectívoro
		Sturnella magna	Chirlobirlo	Insectívoro
	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte común	Omnívoro
	Passerellidae	*Zonotrichia capensis*	Copetón	Granívoro
	Thraupidae	*Sicalis luteola*	Canario sabanero	Granívoro
		Thraupis palmarum	Tangara palmera	Insectívoro
	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Cucarachero común	Insectívoro
	Turdidae	*Turdus fuscater*	Mirla patinaranja	Omnívoro
	Tyrannidae	*Contopus virens*	Pibi oriental	Insectívoro
		Pyrocephalus rubinus	Titiribí Pechirrojo	Insectívoro
		Tyrannus melancholicus	Siriri común	Insectívoro
		Tyrannus savana	Tijereta sabanera	Insectívoro
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza real	Omnívoro
		Bubulcus ibis	Garcita bueyera	Insectívor

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	GREMIO TRÓFICO
				o
	Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	Coquito	Omnívoro
Strigiformes	Strigidae	*Asio flammeus*	Búho sabanero	Carnívoro

Fuente: Elaboración propia. Marzo 2024.

Tabla 39 Abundancia de avifauna reportada para el área de influencia.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	INFORMACIÓN ANALIZADA				
		M1	M2	M3	M4	M5
Elanus leucurus	Aguililla blanca	0	0	2	0	15
Colibri coruscans	Chillón común	2	2	0	0	7
Muscisaxicola maculirostris	Dormilona piquipinta	1	0	0	0	0
Antrostomus carolinensis	Chotacabras de paso	0	0	1	0	0
Coragyps atratus	Chulo	0	0	4	0	106
Vanellus chilensis	Alcaraván	6	3	0	7	82
Tringa sp	No Aplica	0	0	0	0	20
Columba livia	Paloma común	0	0	8	4	171
Zenaida auriculata	Torcaza nalguiblanca	47	36	80	5	223
Eremophila alpestris	Alondra cornuda	0	0	12	0	0
Spinus psaltria	Jilguero aliblanco	0	2	3	0	22
Spinus spinescens	Jilguero andino	0	0	0	0	8
Orochelidon murina	Golondrina plomiza I	37	23	138	23	146
Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina barranquera	0	0	0	0	8
Riparia riparia	Golondrina riparia	0	0	2	0	0
Molothrus bonariensis	Chamón común	24	1	0	0	19
Sturnella magna	Chirlobirlo	0	7	9	0	26
Mimus gilvus	Sinsonte común	9	6	5	2	8
Zonotrichia capensis	Copetón	11	26	18	2	107
Sicalis luteola	Canario sabanero	0	0	4	0	29
Thraupis palmarum	Tangara palmera	0	0	0	0	2
Troglodytes aedon	Cucarachero común	0	0	0	0	1
Turdus fuscater	Mirla patinaranja	37	23	13	3	19

62

ESPECIE	NOMBRE COMUN	INFORMACIÓN ANALIZADA				
		M1	M2	M3	M4	M5
Contopus virens	Pibi oriental	0	0	3	0	0
Pyrocephalus rubinus	Titiribí Pechirrojo	1	0	0	0	0
Tyrannus melancholicus	Siriri común	3	0	1	0	17
Tyrannus savana	Tijereta sabanera	0	0	0	0	1
Ardea alba	Garza real	0	0	0	0	17
Bubulcus ibis	Garcita bueyera	1	0	8	7	49
Phimosus infuscatus	Coquito	0	0	0	0	21
Asio flammeus	Búho sabanero	2	1	3	0	3

M1: Información primaria CAR Gibraltar (marzo 2014); **M2**: Información primaria Velódromo Gibraltar (marzo 2024); **M3**: Estudios y diseños Parque El Porvenir; **M4**: Estudios y Diseños Velódromo; **M5**: Tramo 1 Metro

Fuente: Elaboración propia, marzo 2024.

Tabla 40 *Especimenes registrados en el área de intervención*

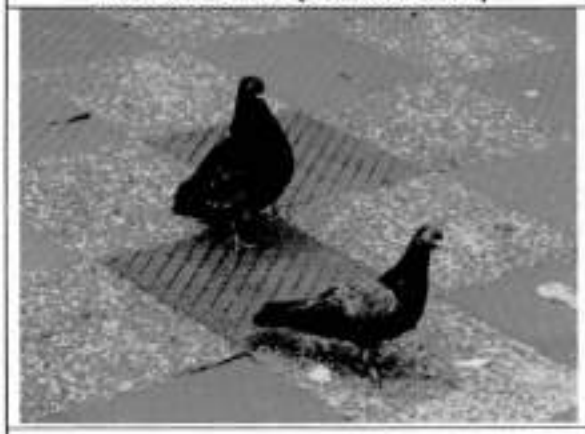
Torcaza (*Zenaida auriculata*).	**Mirla patiamarilla (*Turdus fuscater*).**
	
Copetón (Zonotrichia capensis).	**Siriri (*Tyrannus melancholicus*).**



Paloma común (*Columba livia*)*



Búho sabanero (*Asio flammeus*)



Bubulcus ibis (*Garcita bueyera*).



Chamón (*Molothrus bonariensis*)



Chillón común (*Colibri coruscans*).



Dormilona piquipinta (*Muscisaxicola maculirostris*).



Fuente: Trabajo de campo, marzo 2024.

El orden Passeriformes fue el que presentó más riqueza, correspondiendo a uno de los más importantes a nivel mundial al poseer el 66% de todas las aves actuales (Ríos-Medina *et al.*, 2007). Todas las especies reportadas para este grupo hacen parte de una familia distinta y se caracterizan por que en términos generales corresponden a especies generalistas que se adaptan fácilmente a las áreas urbanas, cumpliendo un papel ecológico fundamental en el control de poblaciones de insectos y actuando además como dispersores de semillas y polinizadores.

Por otra parte, se destaca la representatividad del orden Columbiforme el cual a pesar que solo se encuentra conformado por *Z. auriculata*, se caracteriza por ser el grupo más abundante para el área de intervención, siendo importante destacar que este orden se caracteriza por ser generalistas y muy comunes en ambientes urbanos. La torcaza suele construir sus nidos en árboles o incluso en estructuras artificiales como edificios o postes aspecto que favorece su amplia distribución zonas antrópicas.

Como especie poco común se identificó *T. episcopus* respecto a la cual se puede inferir que a pesar de ser tolerante a la intervención antrópica pueden tender a presentar características ecológicas más especializadas, lo que puede implicar limitaciones en su oferta alimenticia o su disponibilidad de hábitat.

- **Gremios tróficos**

De acuerdo con los hábitos alimenticios identificados para las aves presentes en el área, se puede considerar que las especies observadas hacen uso de diversos recursos alimenticios siendo capaces de desarrollarse y adaptarse a las condiciones ambientales. Según Holmes y Recher (1986), la estructura en gremios varía de un sitio a otro en dependencia de características del hábitat como la estructura de la vegetación y la disponibilidad de alimentos.

Las 30 especies registradas en el área de influencia se agruparon en seis (6) gremios tróficos según su dieta o fuente principal de alimento, siendo granívoro e insectívoro los más representativos por sus altas abundancias, destacando la participación de los granívoros en los procesos de dispersión de semillas lo que contribuye a la regeneración de hábitats.

El tercer grupo de mayor importancia es el omnívoro, respecto al cual es importante destacar que se caracteriza porque su alimentación es tanto oportunista como generalista y las especies con estos hábitos están adaptadas para consumir una amplia variedad de alimentos lo que puede inferir en su amplia distribución y abundancia, permitiendo además que se adapten a ambientes antrópicos donde eventualmente los recursos alimenticios naturales pueden verse limitados.

En contraste, el grupo tróficos que reportó la menor abundancia es nectarívora lo que permite inferir baja disponibilidad de flores como oferta alimenticia, siendo importante destacar la importancia de su rol en el ecosistema toda vez que contribuyen con la polinización lo que está relacionado con la regeneración natural de las coberturas vegetales, su estructura y diversificación (Bascompte & Jordano, 2008).

Por último, se identificó la presencia de 3 especies carnívoras respecto a las cuales se reportó un total de 27 avistamientos, estas especies son de gran importancia a nivel ecosistémico dado que promueven el control de otras poblaciones de fauna silvestre, entre esas algunas consideradas plagas y son un indicio de las condiciones del medio evidenciando una estructura trófica de mayor complejidad.

- **Especies sensibles (amenazadas, endémicas y migratorias)**

Respecto a las especies con algún grado de amenaza se encontró que, de acuerdo con los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en el presente estudio la mayoría de las especies están dentro de la categoría de preocupación menor (LC), la cual incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, no obstante, se identificó la presencia de A. carolinensis y S. magna las cuales se encuentran en categoría de Casi amenazadas (NT), lo que quiere decir que de acuerdo con los criterios de análisis actualmente no califican para ser catalogadas como especies vulnerables, sin embargo se les debe prestar atención dado que presentan una tendencia hacia reducir sus poblaciones y entrar en una categoría de amenaza.

De acuerdo con lo definido en el listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2023), se reportaron E. leucurus, C. coruscans, A. flammeus y S. magna como especies clasificadas en el apéndice II lo que significa que pueden tener algún riesgo en términos de comercio pero que no están necesariamente en amenaza de extinción.

Por otra parte, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1912 del año 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (MADS, 2017) y al Libro Rojo de las Aves de Colombia (Renjifo et al, 2014), se identificó Eremophila alpestris la cual se encuentra clasificada como especie en peligro, lo que implica que está enfrentando un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.

Así las cosas y considerando lo evidenciado en el área de intervención, toda vez que se identificaron taxones en algún estado de vulnerabilidad, se considera necesario el establecimiento e implementación de acciones particular para su manejo y conservación.

- **OTROS GRUPOS DE FAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA**

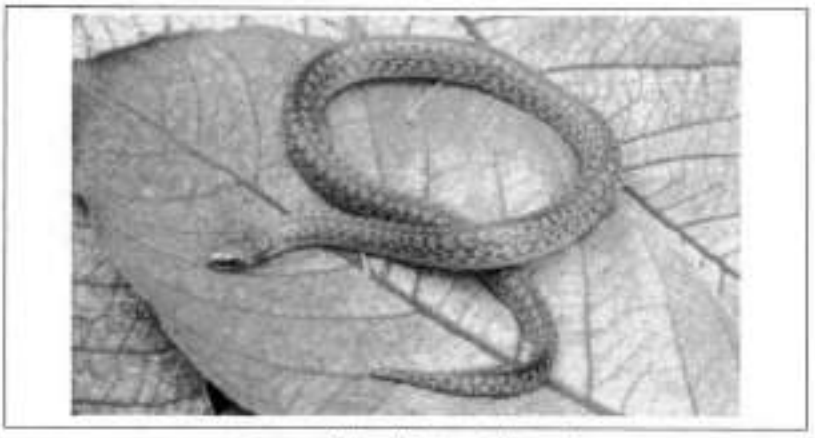
Dado el alto grado de antropización asociado a la matriz, la cual está conformada en su totalidad por tejido urbano, se considera que la ocurrencia de especies de fauna silvestre de grupos diferentes a avifauna es poco probable, aspecto que fue corroborado durante el levantamiento de información primaria donde no se reportó la presencia de individuos de herpetofauna o mastofauna.

- **Herpetofauna**

Para el área de influencia, de acuerdo con lo reportado mediante el estudio de construcción del Velódromo del Parque Metropolitano Gibraltar, se puede considerar la ocurrencia de *Atractus crassicaudatus* (serpiente sabanera), la cual habita generalmente en ambientes húmedos en cercanías con cuerpo de agua, en pastizales, debajo de troncos caídos, madera, rocas y en obras civiles, tiene hábitos crepusculares o nocturnos, con periodos que presenta mayor actividad entre las 19:00 y las 22:00 horas, presenta movimientos semifosorial, se alimenta de lombrices, opiliones y otros invertebrados que encuentren en su microhábitat. (CAR, 2018)

Presentan reproducción ovípara. Las hembras depositan los huevos debajo de piedras, troncos caídos o bajo tierra, su morfología es ovalada y tiene una longitud entre 30 mm de longitud y de 16 mm de ancho, sus huevos eclosionan en los meses de octubre y diciembre (Lynch & Rengifo, 2001).

Tabla 41 *Serpiente sabanera (Atractus crassicaudatus).*



Fuente: https://inaturalist.org/

- **Mastofauna**

De acuerdo con la información reportada mediante el estudio de Metro Línea 1, para el área de influencia se identificó la presencia de Eumops glaucinus y Aeorestes cinereus del orden Chiroptera, correspondiendo a especies asociadas a espacios abiertos lo que facilita su vuelo, aspecto que guarda correspondencia con las características de la zona.

Tabla 42 *Ejemplares de murciélagos reportados para el área de influencia del proyecto.*

Moloso gris de orejas anchas (*Eumops glaucinus*).	**Murciélago Cola Peluda Lanoso (*Aeorestes cinereus*).**
	
Fuente: https://mbopiparaguay.wordpress.com	**Fuente:** https://inaturalist.org/

Por último, a través de encuestas se reportó como especies de probable ocurrencia *Neogale frenata* (Comadreja andina) y *Didelphis pernigra* (Zarigüeya orejiblanca).

En cuanto a *Neogale frenata* es un mamífero carnívoro de la familia Mustelidae, con una amplia distribución, se lo encuentra desde Canadá hacia el sur, en Centroamérica y hasta las zonas altas de la cordillera de los Andes en Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Tolera áreas moderadamente perturbadas y en ocasiones puede llegar a beneficiarse de ambientes humanizados (Hunter 2011). Los individuos de esta especie son solitarios, con un patrón de actividad principalmente nocturno, aunque pueden estar activos durante el día. Forrajean principalmente en el suelo, se refugian en agujeros en el suelo, entre cosas o entre las raíces de los árboles. Se alimentan principalmente de pequeños mamíferos, como conejos y roedores, aunque también pueden consumir ocasionalmente otros vertebrados, como musarañas, murciélagos, aves y sus huevos, al igual que algunos invertebrados.

Por otra parte, Didelphis pernigra es una especie nocturna, solitaria y mayormente terrestre pero buena trepadora. Especie omnívora que se alimenta de insectos, otros invertebrados, frutos y eventualmente pequeños vertebrados, dependiendo de la disponibilidad de estos recursos (Tirira, 2007; Astúa, 2015). Durante el día se refugia en árboles huecos, cavidades en el suelo o entre rocas (Tirira, 2007).

Tabla 43 *Mamíferos reportados para el área donde se construirá el CAR Gibraltar.*

Comadreja andina (*Neogale frenata*)	**Zariguella orejiblanca (*Didelphis pernigra*)**
	

Fuente: https://inaturalist.org/

- **Especies Sinantrópicas**

Según Gómez (2002), uno de los pasos importantes de la vigilancia ambiental en salud es la supervisión de los indicadores de interés vinculados a las enfermedades y también a los determinantes biológicos y no biológicos. En la vigilancia de los factores de riesgo biológico se toman en cuenta las características de los animales sinantrópicos nocivos, como vectores, huéspedes, reservorios y animales venenosos.

Así las cosas, un animal sinantrópico es cualquier especie silvestre o doméstica que utiliza recursos de zonas antrópicas, es decir, zonas habitadas por el hombre, ya sea de manera permanente, utilizándolas como zona de vida, o temporalmente, como lugar de paso o de descanso. Si estos animales interactúan negativamente con los humanos se consideran sinantrópicos perjudiciales (IBAMA, 2006).

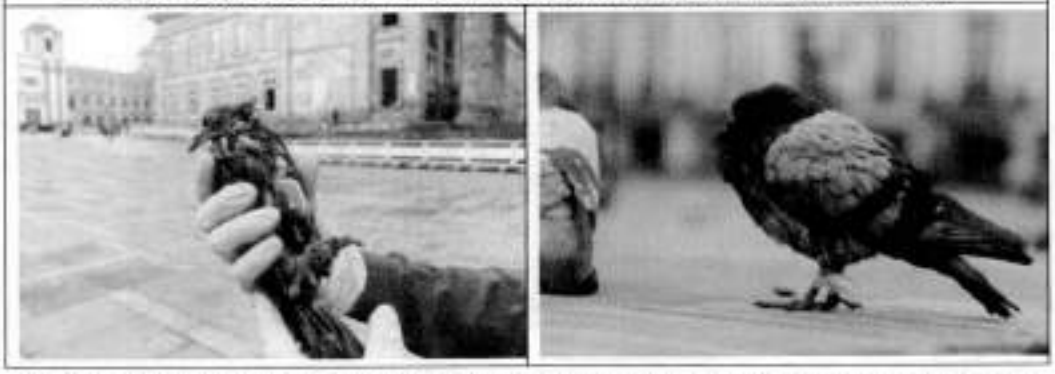
Dicho esto, para la zona en la cual se pretende desarrollar la obra de construcción del Centro de Alto Rendimiento Gibraltar, fueron identificadas como parte del levantamiento de información primaria para el Velódromo del Parque Metropolitano Gibraltar, las especies *Rattus norvegicus* (rata noruega), *Columba livia* (paloma de plaza o paloma común) y *Apis mellifera* (abeja común), las cuales corresponden a especies introducidas que al ser generalistas ha logrado adaptarse rápida y fácilmente a una amplia gama de entornos y recursos permitiéndoles colonizar hábitats en todo el mundo (Feng & Himsworth, 2014) y para las cuales se presentan medidas de manejo específicas más adelante en este Plan de Manejo de Fauna Silvestre.

Tabla 44 **Ejemplares de especies sinatrópicas presentes en el área de influencia del Centro de Alto rendimiento Gibraltar.**

a. Ejemplares de rata de alcantarilla (*Rattus norvegicus*).



b. Ejemplares de paloma común o paloma de plaza (*Columba livia*).



Fuente: https://inaturalist.org/ y https://www.animalesbog.gov.co/galeria/distrito-alas

66

- **CENSO DE NIDOS**

El levantamiento de la información concerniente a la identificación de los nidos presentes en los individuos forestales que se encuentran en las áreas que serán intervenidas durante el desarrollo de las actividades constructivas inherentes a la ejecución del CONTRATO DE OBRA No. IDRD-CTO-3203-2023, se llevó a cabo los días 4, 7 y 9 de marzo de 2024 por medio de observaciones directas en las que con la ayuda de binoculares Nikon 8x42 63° y una barra extensora con una cámara GoPro Hero Black 8 en su extremo, se inspeccionaron uno a uno los individuos arbóreos en busca de nidos tanto activos, inactivos y/o abandonados (**Fotografía 1**).

Fotografía 1 Verificación de presencia de nidos en individuos forestales presentes en el área de influencia del proyecto.



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2024.

Por su parte, la información de los árboles a censar se tomó del inventario forestal que fue realizado para el CONTRATO DE OBRA No. IDRD-CTO-3203-2023 y en el cual se registraron un total de 112 individuos forestales los cuales serán intervenidos mediante diferentes tratamientos silviculturales (tala, poda, traslado y conservación), previa aprobación por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA-.

Asi las cosas, durante el censo se verificaron la totalidad de los 112 individuos forestales, registrando un total de nueve (9) nidos de los cuales, dos (2) correspondieron a nidos activos, mientras que los siete (7) restantes correspondieron a nidos inactivos que fueron inhabilitados para evitar que fueran ocupados nuevamente por las aves presentes en la zona entre el momento del censo y el inicio de los tratamientos silviculturales.

Vale la pena aclarar, que aun cuando los individuos forestales fueron censados previo al comienzo de la etapa constructiva del proyecto, conforme lo establece el presente Plan de Manejo de Fauna Silvestre, estos deberán ser registrados nuevamente una vez se definan las fechas exactas en que se realizarán los tratamientos silviculturales, con el fin de implementar las medidas de manejo propuestas, dejando claro que por directriz del Instituto Distrital de Recreación y Deporte -IDRD- la manipulación y traslado de individuos a centros de manejo de fauna será considerada como última opción.

Dicho esto, a continuación, en la siguiente tabla se listan tanto los individuos forestales como los nidos que fueron registrados.

Tabla 45 Nidos presentes en individuos forestales objeto de tratamientos silviculturales.

Individuo Forestal						Especie Ave				
No.	Nombre Común	Nombre Científico	Altura	Tratamiento Propuesto	Estado Actual	Nombre Común	Nombre Científico	NIDO		
								AC	IN	AB
12	Holly liso	*Cotoneas multiflor*	3,6	Tala	Bueno	N/A	N/A	-	-	X
14	Corono	*Xylosma spiculiferum*	1,9	Tala	Bueno	N/A	N/A	-	-	X
18	Jazmín del cabo, laurel huesito	*Pittosporum undulatum*	6	Tala	Bueno	Torcaza	*Zenaida auriculata*	X	-	-
49	Jazmín del cabo, laurel huesito	*Pittosporum undulatum*	4,5	Tala	Bueno	Torcaza	*Zenaida auriculata*	X	-	-
69	Jazmín del cabo, laurel huesito	Pittosporum undulatum	3,8	Tala	Bueno	N/A	N/A	-	-	X

Fuente: Trabajo de campo, marzo 2024.

A continuación, se presenta el registro fotográfico de los nidos evidenciados.

67

Fotografía 2 Verificación de presencia de nidos en individuos forestales presentes en el área de influencia del proyecto.

1. Árbol No. 12 – Holly liso (*Cotoneas multiflor*).
Nido Abandonado







2. Árbol No. 14 – Corono (*Xylosma spiculiferum*).
Nido Abandonado







3. Árbol No. 18 – Jazmín del Cabo, Laurel huesito (*Pittosporum undulatum*).
Nido activo de Torcaza (*Zenaida auriculata*).







4. Árbol No. 49 – Corono (*Xylosma spiculiferum*). Nido Abandonado







5. Árbol No. 69 – Jazmin del Cabo, Laurel huesito (*Pittosporum undulatum*).
Nido Abandonado





69



Fuente: Trabajo de campo, marzo de 2024.

Por lo anterior, se especifica que el área de influencia a nivel fauna abarcara la siguiente área (***Ver Anexo 14***).

Ilustración 40. Área de influencia componente fauna



Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024

12.3. ÁREAS DE ESPECIAL INTERÉS

El predio donde se encuentra el proyecto (CRDC) conecta hacia el costado norte del predio con el Canal Cundinamarca y el río Bogotá, este hace parte del Estructura Ecológica Principal del distrito; categorizado como parques contemplativos y parques estructurantes, como se puede evidenciar a continuación (***Ver Anexo 14***).

Ilustración 41. Áreas interés ambiental



Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024

12.5 MEDIO SOCIOECONOMICO

El predio a intervenir está ubicado en la ciudad de Bogotá, dentro de la localidad de Kennedy, barrio catastral 004615-OSORIO XII, manzana catastral 00461501, en la UPL 15 – El Porvenir (ARQUITECTOS, 2021). La localidad Kennedy es de gran importancia a nivel distrital, además de tener mayor población, es la segunda con mayor suelo urbano después de suba (Consorcio, 2018) Esta localidad cuenta con sectores con alto grado de consolidación, así como zonas comerciales e industriales de gran importancia en la ciudad (Consorcio, 2018). La UPL 15 – El Porvenir se sitúa en el extremo suroccidental de la localidad, junto al rio Bogotá, esta UPL es predominante dotacional por que se encuentra ubicado el parque metropolitano El Porvenir; sus límites son norte

con el río Bogotá, al oriente con la avenida Ciudad Villavicencio (calle 43 sur); al sur con la avenida Ciudad de Cali; al occidente con las localidades Bosa.

Con referencia a sitios de interés cultural, en este sector mencionan el antiguo hipódromo de Techo y los conjuntos residenciales denominados súper manzanas. También se menciona la plazoleta Camilo Torres ubicada sobre la Av. Primero de Mayo (Consorcio, 2018).

En la económica, la localidad tiene un papel importante en el comercio, ventas informales de comida, también bares, clubes nocturnos, cigarrerías, droguerías, entre otros (Consorcio, 2018). Debido a la cantidad de población que se maneja en este sector, hay una inadecuada disposición de residuos sólidos y escombros en las vías públicas, generando vectores que afectan a la salud pública; a su vez, son agravados por políticas que priorizan el capital sobre el cuidado del medio ambiente y son permisivas con los grandes contaminadores del aire, agua y suelo de la ciudad. (Hospital del Sur E.S.E, 2012).

Las áreas más próximas a la intervención se verán afectadas por la ejecución, debido al tránsito del flujo vehicular proveniente de la obra, generación de material particulado y ruido. El predio del proyecto este compuesto por dos zonas, las cuales se puede evidenciar en la siguiente tabla.

Tabla 46 Área de influencia Social

UBICACIÓN	DIRECCIÓN
GLOBO NORTE (A)	Limita por el noroccidente con la Avenida Longitudinal de Occidente, al Suroriente con la Alameda Porvenir, al Suroccidente con la Calle 49 Sur y al Nororiente con la Avenida Ciudad de Villavicencio con un área aproximada de 156.585,00 m2.
GLOBO SUR (B)	limita por el noroccidente con la alameda el Porvenir, al suroccidente con la calle 49 Sur, al Nororiente con la Avenida Ciudad de Villavicencio y al Suroriente con la Carrera 91 que tiene un área aproximada de 305.000,00 m2.

Fuente: Plan de Gestión Social – Consorcio Gibraltar, 2024

De acuerdo con el Plan de Gestión Social del proyecto, El parque Metropolitano, se conforma como un elemento estructurante del Sistema Distrital de Parques y de Espacio Público, y se articula con los diferentes equipamientos públicos de la ciudad. De igual manera, el Parque se integra y articula con los proyectos de Infraestructura vial y de espacio público, como lo son específicamente las vías de la malla vial arterial Avenida

Longitudinal de Occidente, Avenida Ciudad de Villavicencio, Avenida Santa Fe, así como con la Alameda El Porvenir y la Estación uno (1) del Proyecto Metro". (Plan Gestión Social, 2024)

De acuerdo con lo anterior, se visualiza la siguiente área de influencia (***Ver Anexo 14***).

Ilustración 42. Área de influencia componente social



Fuente: Consorcio Gibraltar, 2024

13 FUENTE DE MATERIAL Y RECURSOS NATURALES

13.1 USO DE MATERIALES PÉTREOS

Los materiales pétreos que se requieren para la ejecución de las actividades de construcción del proyecto deben provenir de recursos mineros de los sitios que estén disponibles en la región autorizados por la Autoridad Ambiental y que por análisis de calidad de materiales y proveedores se ajusten a las necesidades del proyecto como se relacionan en la tabla.

Tabla 47 Proveedores de material pétreo

NOMBRE RAZON SOCIAL	PERMISO MINERO	PERMISO AMBIENTAL
INCOMINERIA SAS[2]	EHD-131 RUCOM – 2020031716394 TITULO 15538	R 0237 del 15 feb 2008
ARENAS Y ROCAS VILLAMARIA SAS	RUCOM No 2023080925368 EXP;HIE-08022X	R. 20227000300 de 2022

Fuente: Consorcio Gibraltar 2024

En el ***Anexo 6*** se presentarán formato de notificación y registro de proveedores y disposición final (IDRD) y los permisos correspondientes de proveedores de material granular.

Los materiales de madera, bloque, cemento entre otros, se informarán durante la ejecución del proyecto remitiendo documentación respectiva; de igual forma si los proveedores o gestores mencionados anteriormente cambian se actualizará documentación.

13.2 USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En el desarrollo de la obra, se tendrá consumo del recurso, sin embargo, el Consorcio Gibraltar garantizará:

- Uso racional del recurso energía, así como garantizar y evitar cualquier tipo de riesgo asociado con cortos, generando conexiones seguras y evitando arreglos temporales o inseguros que permitan la conducción de energía de forma inapropiada.
- No usar ni instalar cables con bajo contenido de halógenos en edificios o lugares con alta concentración de personas.

Como se indicó en la sección ***9.2 Descripción del Proyecto***, la ubicación de la acometida estará mitad de la carrera 90.

13.3 USO DE RECURSO HÍDRICO

Durante la ejecución de obra, se tendrá un uso considerable del recurso hídrico, desde el área ambiental del proyecto se enfatizará en:

[2] En el Anexo 6, se presenta directorio de proveedores IDU marzo, 2024 donde se evidencia titulo EHD-131 y Resolución No 0237 de 2008 verificando legalidad con Recebera Vista Hermosa García Triana & CIA para Incominería SAS (455))

- Actuar con responsabilidad en aquellas operaciones que necesiten agua (concretos insitu, morteros, humectación de los ladrillos, riego de pasos de vehículos no pavimentados, limpieza del equipo, actividades de urbanismo, entre otras).
- Verificar fugas de la acometida, con el fin de no desperdiciar el recurso.
- Uso adecuado de tanque de almacenamiento para sistemas de recirculación de lavado de llantas.

La ubicación y descripción de la provisión de acueducto en obra, se describió en el numeral ***9.2 Descripción del Proyecto,*** donde se informó que la acometida estará ubicada en la calle 49 a 270 ml del lindero del proyecto, este recurso se utilizará para las actividades propias de la obra, como humectación, corte de prefabricados, concreto en sitio y uso para protocolos del área ambiental y SST.

14 PERMISOS AMBIENTALES

De acuerdo a las condiciones del proyecto a continuación se mencionan los posibles trámites y permisos que puede requerir antes de iniciar la etapa de construcción.

Tabla 48 Permisos ambientales - proyecto

TIPO DE PERMISO O TRÁMITE REQUERIDO	RESPONSABLEDE LA GESTIÓN	ENTIDAD QUE OTORGA
PIN de RCD	CONTRATISTA	SDA
Registros de elementos depublicidad exterior ***(Ver Anexo 5)***	CONTRATISTA	SDA
Registro de generadores de residuos o desechos peligrosos ante IDEAM ***(Ver Anexo 11)***	CONTRATISTA	IDEAM - AM
Permiso silvicultural – Resolución No 1085 de 2023 ***(Ver Anexo 3)***	CONTRATISTA	SDA
Acta WR 1198-2021 ***(Ver Anexo 12)***	CONTRATISTA	SDA, IDRD, JBB

Fuente. Consorcio Gibraltar 2024

14.1 REGISTRO DE ELEMENTOS DE PUBLICIDAD EXTERIOR VISUAL.

Reglamentado mediante la ley 140 de 1994 (junio 23) por el cual se reglamenta la publicidad exterior Visual en el territorio Nacional, se debe tener en cuenta:

- La obra de construcción, remodelación, adecuación o ampliación legalmente autorizada por las autoridades competentes y con frente a cualquier vía, puede contar con dos vallas, en un mismo sentido y costado vehicular.

Mediante oficio 20244000081081 del 19 de marzo de 2024, la entidad contratante remite a la Secretaria de Ambiente la solicitud de registro de valla de obra, el ***Anexo 5*** se puede evidenciar la documentación remitida.

El área de la valla es de dieciocho (18) m^2, el arte de la valla se puede apreciar en la siguiente ilustración.

Ilustración 43. Arte de la valla de obra



Fuente; IDRD, 2024

14.2 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL – RCD Y PIN DE OBRA

Mediante el decreto 507 del 2023 que establece la reglamentación de la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición (RCD), definió los mecanismos para la efectiva gestión, aprovechamiento y disposición final de los RCD, las obligaciones de generadores, gestores, autoridades ambientales, así como las metas de aprovechamiento de RCD.

El trámite se realiza mediante el aplicativo web de registro de reportes y manejo de residuos de construcción y demolición - RCD en obras públicas y privadas, a la fecha el programa de manejo ambiental de RCD se encuentra establecido y el pin de obra es 25172 generado el 12 de abril de 2024. (Ver radicado en el ***Anexo 15***).

Es de resaltar que dentro de las metas establecidas por el Decreto 507 de 2023, el proyecto deberá cumplir con una meta de aprovechamiento del 50% y una meta de circularidad del 8%, estos porcentajes se toman con base a la fecha de finalización de obra estimada para el año 2026.

14.3 PERMISO SILVICULTURAL

Se deberá dar cumplimiento a lo estipulado por la resolución No 1085 del 27 de junio de 2023 ***(Ver Anexo 3)*** expedida por la Secretaria Distrital de Ambiente, la cual indica que se realizará la tala de 98 individuos arbóreos, 8 árboles con manejo integral y de conservación 1 árbol.

14.4 REGISTRO DE GENERADORES DE RESIDUOS O DESECHOS PELIGROSOS

El registro será tramitado a través de la entidad contratante, dando cumplimiento al decreto 4741 de 2005 y resolución 1362 de 2007. De acuerdo con la proyección de material de excavación con característica peligrosa que es de 25.754,23 Ton, el proyecto será categorizado como Gran Generador y deberá hacer el reporte anualmente en el mes de enero del año siguiente a su registro ante IDEAM

14.5 CUMPLIMIENTO NORMATIVO DE PROVEEDORES

El Consorcio garantizara que los proveedores y gestores que utilizara en la ejecución del proyecto cuenten con los permisos ambientales correspondientes.

GESTORES PARA MANEJO DE RESIDUOS

- Residuos de Construcción y Demolición RCD

Debido a las características atípicas del proyecto los RCD que se generen en las actividades de excavación y/o cimentación, serán llevados a celda de seguridad como residuos peligrosos dando cumplimiento a lo estimado en el CT 03441 de 2023 ***(Anexo 1)***.

> *"(...) o Manejo de excavaciones: Todo el material que se excave del predio denominado Gibraltar para ser dispuesto como residuos deberá ser gestionado como residuos peligrosos consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 – Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005), sin importar la profundidad a la cual haya sido excavado. De esta forma, se hace muy importante el uso de EPPs adecuadas y que cumplan con estándares técnicos internacionales, así como un adecuado gestión del material antrópico (basuras) como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 – titulo 6, o acorde con la tipificación de los residuos que puedan ser encontrados (RAEEs, Riesgo Biológico, Asbesto, RCDs). (...)"*

Los RCD diferentes a las excavaciones, y que se encuentren sobre superficies estable impermeabilizada como demoliciones, cortes de bloque y enchape entre otros, se

73

llevarán a planta de aprovechamiento siendo esta Greco SAS, los documentos de estos gestores se podrán evidenciar en el ***Anexo 10*** con el respectivo formato de proveedores establecido y su información en la siguiente tabla.

Tabla 49 Gestores de Residuos peligrosos

NOMBRE	EXPEDIENTE Y/O ACTO	RESIDUOS A MANEJAR
Ciudad Limpia – Centro de gestión sostenible SAS ESP	Resolución No 0869 del 09 de septiembre de 2004 Resolución No 2966 del 20 de octubre de 2006 Resolución No 1561 del 24 de mayo de 2010 Resolución No 20217000362 de 26 agosto de 2021	Residuos peligrosos 16.Suelos contaminados 17.Escombros Contaminados 48. Residuos sólidos empapados de aceite y grasa 70.Residuos no peligrosos[3]

Fuente: Consorcio Gibraltar 2024

- Residuos reciclables y aprovechables

Los residuos con potencial aprovechable y/o reciclable serán entregados a recuperadores específicos y/o organizaciones de recicladores del sector, la documentación y formato de anexo de proveedores del recuperador se presenta en el ***Anexo 10***.

Adicionalmente, se presenta documentación de la planta de aprovechamiento, donde se proyecta llevar material de demolición con potencial aprovechable.

Tabla 50 Gestores de residuos aprovechables

NOMBRE	EXPEDIENTE Y/O ACTO	RESIDUOS A MANEJAR
Granulados Reciclados de Colombia Greco SAS	Informe técnico No 01939 de 10 de diciembre de 2020	RCD aprovechable producto de demolición
Recuperadora Ambiental CBC SAS	Informe técnico No 04668 del 29 de agosto 2023	Residuos reciclables

Fuente: Consorcio Gibraltar 2024

- Residuos Sólidos ordinarios

Los residuos ordinarios y/o orgánicos que se generen en obra, serán dispuestos por la empresa prestadora de servicio de aseo en la localidad de Kennedy Ciudad Limpia, que tiene una frecuencia de recolección tres (3) días por semana lunes, miércoles y viernes.

- Baterías portátiles

[3] **Nombres tomados de la Resolución 1561 de 2010**

El proveedor de baterías y servicio de aseo se puede evidenciar en la siguiente tabla, la documentación se presenta en el ***Anexo 13***. Este proveedor realiza tratamiento de aguas residuales en la planta de tratamiento PTAR, ubicada en la Cr 34 a # 10 – 44 en la ciudad de Bogotá. Esta PTAR no requiere permiso de vertimientos de aguas residuales, ya que según lo estipulado en el Decreto 1955 de 2019, en el Articulo 13. Requerimiento de permiso de vertimiento, Solo requiere permiso de vertimiento la descarga de aguas residuales a las aguas superficiales, a las aguas marinas o al suelo.

Tabla 51 Gestores de residuos liquido sanitarios

NOMBRE	EXPEDIENTE Y/O ACTO	RESIDUOS A MANEJAR
Colombia de Ingenieria SAS	2011EE141315	Residuos líquidos sanitarios

Fuente: Consorcio Gibraltar 2024

15 METODOLOGÍA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Este capítulo, se presentará en dos (2) secciones, la primera se realiza para la evaluación de los impactos ambientales SIN proyecto, aludido a las condiciones actuales del predio antes de realizar intervención; posteriormente se realiza la identificación y evaluación de impactos CON proyecto, donde se correlaciona los posibles impactos ambientales con las etapas y actividades constructivas.

15.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO

En este ítem se realiza una evaluación de las condiciones ambientales existentes del predio donde se construirá el Centro de Alto Rendimiento, de acuerdo a los impactos de mayor importancia ambiental, esto se evidencia en la siguiente tabla

Tabla 52 Evaluación de impactos SIN proyecto

SUBCOMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO	ATRIBUTOS AMBIENTALES					
			C	P	M	D	E	Ca
AGUA	Contaminación del agua subterránea	Afloramiento de lixiviados	(-)	0,39	0,2	0,2	0,2	0,34
		Variación en los parámetros fisicoquímicos del agua subterránea por lixiviados	(-)	1	0,7	1	0,7	6,43
SUELO	Modificación del suelo	Perdida Horizonte Capa Vegetal	(-)	0,35	0,37	0,2	0,3	0,48
		Alteración por generación de residuos sólidos	(-)	0,35	0,36	0,35	0,33	0,66

SUBCOMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO	ATRIBUTOS AMBIENTALES					
			C	P	M	D	E	Ca
		convencionales, RCD y respel						
AIRE	Contaminación Atmosférica por material particulado	Alteración en los niveles de material particulado en la atmosfera	(-)	0,69	0,4	0,4	0,4	1,60
	Contaminación por generación de gases	Generación olores ofensivos	(-)	0,8	0,7	1	0,7	5,14
		Alteración en la concentración gases en el predio	(-)	0,7	0,7	1	0,7	4,50
	Contaminación Auditiva	Alteración de los niveles de ruido en el sector	(-)	0,69	0,5	0,4	0,4	1,79
FLORA	Cobertura vegetal y especies florísticas	Alteración en la diversidad de especies forestales del predio	(-)	0,36	0,35	0,35	0,4	0,73
FAUNA	Especies de fauna	Desplazamiento de individuos de fauna silvestre	(-)	0,3	0,5	0,4	0,37	0,75
		Aumentos de vectores y roedores por la actividad (Sinantropicos)	(-)	0,7	0,7	0,4	0,37	2,11
		Disminución de poblaciones de fauna silvestre	(-)	0,36	0,4	0,35	0,37	0,75
		Pérdida de hábitat	(-)	0,36	0,2	0,3	0,37	0,51
CALIDAD DE VIDA	Incidencia en la calidad de vida de la población aledaña al predio	Aumento de inconformidades en el sector	(-)	0,6	0,6	0,4	0,37	1,65
		Cambio en la percepción del predio en la zona	(-)	0,36	0,4	0,4	0,37	0,80

Fuente: Consorcio Gibraltar 2024

De acuerdo a las condiciones actuales del predio, se determina que se presenta una afectación actual de las aguas subterráneas debido al lixiviado existente, así mismo se presume la generación de gases que inciden en que la población tenga una percepción de olores ofensivos en la actualidad, finalmente y debido a las características propias del predio existe vectores y roedores (Especies Sinantropicas) presentes.

15.2 ACTIVIDADES DE OBRA OBJETO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tabla 53 Actividades de obra objeto de evaluación

ACTIVIDAD	ITEM
ACTIVIDADES PRELIMINARES	Descapote
	Procedimiento Silvicultural
	Redes Provisionales
	Instalación de campamento, instalación de valla provisional, puertas de acceso, cerramientos
ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	Pilotaje (Relleno, prehuecos, pilotes preexcavados,)
	Cimentación (Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes)
	Estructuras en concreto, metálicas y madera (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)
	Mampostería, divisiones, enchapes pañetes, pre fabricados, afinado de piso, acabado de piso, cubiertas
	Instalaciones hidrosanitarias, incendio, gas, eléctricas, voz y datos, sistema de detección de incendios, cctv, aire acondicionado
	Obras exteriores (Concreto, mampostería, empradización, jardines, arborización y cerramientos)
ACTIVIDADES DE DESMANTELAMIENTO	Desmonte de construcciones temporales
	Limpieza de obra

Fuente: Consorcio Gibraltar 2024

A continuación, se realiza la descripción de cada una de las actividades determinadas.

Actividades Preliminares

- Descapote: retiro de capa vegetal y nivelación del área de construcción, se realizará acopio de material descapote en área designada por el IDRD ***(Ver***

Numeral 9.3.2.2)

- Procedimiento Silvicultural

  Previo a la intervención del predio, se verificará el inventario arbóreo de acuerdo con la documentación entregada por el IDRD, las entidades competentes y su verificación en sitio, adicional a esto se implementará el protocolo de manejo de fauna establecido ***(Ver Anexo 9)***.

  Posterior a esto se realizará el procedimiento silvicultural aprobado por la SDA mediante la Resolución No.1085 de junio 27 de 2023 ***(Ver Anexo 3)***, en la que se indica que se realizará la tala de 98 individuos arbóreos, 8 árboles con manejo integral y uno (1) de conservación, se realizaran los respectivos procedimientos indicados en dicha resolución para el transporte y disposición final de estos residuos a celda de seguridad, en el ***Numeral 14.4*** se especifica información del gestor.

- Redes Provisionales

  Esta actividad hace alusión de las redes de acueducto y eléctricas que se tendrán para la instalación de estructuras temporales y funcionamiento de obra ***(Ver Numeral 9.3.2.1)***

- Instalación de campamento, instalación de valla provisional, puertas de acceso y cerramientos:

  Estas actividades hacen referencia a la instalación de infraestructura temporal durante la ejecución de obra:

  - Se realizará la instalación de campamentos administrativos, operativos, puntos de acopio de materiales, acopios de residuos y baños Portátiles. ***(Ver Anexo 4 ubicación de infraestructura)***

  - El cerramiento tiene especificación en teja trapezoidal metálica con portes metálicos cada 3 m, anclados al terreno con muertos de concreto, complementando la L que conforma el perímetro del lote.

  - La instalación de la valla se realizará con las especificaciones determinadas por la Secretaria de Ambiente en oficio radicado No 2024ER63551 de 20 de marzo de 2024 ***(Ver documentación en Anexo 5)***

  - La puerta de acceso al proyecto es de lámina cold Rolled de 6 metros de ancho por 2.20 metros de altura.

Actividades de Construcción

- Pilotaje Ver ***(Ver Numeral 9.3.2.2)*** (Relleno, pre huecos, pilotes pre excavados) esta actividad comprende las siguientes actividades:

  Relleno: Sobre la superficie descapotada y nivelada, se realizará un relleno con material de recebo, el cual tendrá una compactación sobre el área, con el fin de crear un sello aislante en la superficie ***(Ver Numeral 9.3.2.2)***

  Pre huecos: Consiste en perforaciones realizadas con hoyadora y a mano que supere el estrato inicial de relleno de material de construcción, el cual se retirará y será llevado a los depósitos de material de residuos peligrosos ***(Ver Anexo 10)***

  Los Pilotes Pre excavados corresponde a una actividad que requiere maquinas tipo KELLY que son con desplazamiento de orugas con una torre de 13 m de altura alimentadas con Diésel.

  Al hacer la excavación de cada pilote se instala una camisa metálica de 10 m irrecuperable, luego se realizar un lleno del hueco con agua y polímeros o bentonita, para evitar derrumbes, posteriormente se instala la canasta de acero de refuerzo y por último se vierte el concreto tipo tremie, el cual desaloja el agua hacia la superficie del lote la cual debe ser conducida a tanques especiales y tratada y retirada como residuo peligroso por su contaminación con los lixiviados, ***(Ver Numeral 9.3.2.2)***

- Cimentación ***(Ver Numeral 9.3.2.3)*** (Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes) esta actividad comprende las siguientes actividades:

  Nivelación y compactación: Una vez finalizado el proceso de pilotaje, se procede a instalar un geotextil y se realiza una capa de 30 cm con material granular seleccionado esto con el fin de crear una barrea aislante. Sobre esta superficie se fundirá las vigas y placas aéreas de cimentación.

  Retiro de residuos: Los residuos provenientes de la excavación y cimentación se dispondrán como material contaminado y se dispondrá con el gestor autorizado ***(Ver Anexo 10)***.

  Redes de drenajes: Esta actividad deberá realizarse simultáneamente con la excavación, para contener los desagües generales de los edificios ***(Ver Numeral 9.3.2.3)***

- Estructuras en concreto, metálicas y madera (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)

  Elementos en concreto: Elementos estructurales, realizados mediante la mezcla agregados pétreos, cemento, agua y aditivos. De acuerdo a la resistencia diseñada varia la cantidad de los insumos.

  Entre estos elementos encontramos palcas de contrapiso, entrepiso, escaleras, rampas, tanques.

  Elementos en estructura metálica: Elementos estructurales realizado con acero, hierro.

  Entre estos elementos encontramos vigas, columnas, entrepiso, escaleras, rampas, cerchas, estos elementos pueden conformar la estructura de un edificio.

  Elementos en estructura de madera: son elementos estructurales los cuales pueden ser. Columnas, entrepiso, escaleras, rampas, cerchas, estos elementos pueden conformar la estructura de un edificio de menor escala de 1 a 3 niveles.

- Mampostería, divisiones, enchapes pañetes, pre fabricados, afinado de piso, acabado de piso, cubiertas

  Muros divisorios: Los muros divisorios son estructuras cuyo único propósito es crear o separar espacios, por lo que no tienen una función estructural. Pueden ser decorativos, marcando la división entre dos ambientes y se construyen a partir de materiales como madera, drywall, ladrillo, vidrio.

  Enchape: El enchape consiste en el recubrimiento de diferentes elementos de la construcción como pueden ser muros, escaleras, vigas o columnas con el fin de aumentar su durabilidad, estética y resistencia, se puede realizar con madera, cerámica, aluminio.

  Pañete: El pañete es un acabado que permite darle a los muros y techos una apariencia pareja, utilizando una mezcla de cemento, arena y agua.

  pre fabricados: Prefabricados en concreto a aquellas piezas utilizadas como material de construcción que se obtienen mediante la fabricación en serie, que consta proceso de mezclado, vaciado y curado, dónde se consiguen piezas que se caracterizan por su resistencia a la compresión

  Afinado de piso: Se refiere a la aplicación de mortero impermeabilizante que se utiliza sobre los pisos para. su nivelación y evitar o reparar filtraciones de agua.

  Acabado de piso: Es la terminación final del piso, puede ser cerámico,

porcelanato, madera, cemento pulido, mármol, vinilo,

Cubiertas Acabado final de la parte superior del edificio, destinada a protegerlo de los agentes atmosféricos.

- Instalaciones hidrosanitarias, incendio, gas, eléctricas, voz y datos, sistema de detección de incendios, cctv, aire acondicionado

Instalaciones hidrosanitarias: Las instalaciones hidrosanitarias son todo el conjunto de tuberías de agua fría, agua caliente, desagües, ventilaciones, cajas de registro, aparatos sanitarios, entre otros, que sirven para abastecernos de agua potable y eliminarla a través de los desagües.

Instalaciones de incendio: Se denomina sistema contra incendios al conjunto de medidas diseñadas, dentro del plan de seguridad de cualquier edificio, para minimizar los efectos del fuego en caso de incendio con relación a la protección de las personas ocupantes del edificio y de la propiedad o el inmueble.

Instalaciones de gas: Una instalación de gas natural en edificaciones consta de un conjunto de tuberías, dispositivos, accesorios e instrumentos de medida, que asegura el suministro de gas.

Instalaciones eléctricas: El conjunto de tuberías, conductores eléctricos, pozos a tierra, puntos de luz, tomacorrientes, tableros generales y de distribución que permiten que sus proyectos cuenten con un buen suministro de energía eléctrica.

Instalaciones voz y datos: Es un sistema que integra recursos, componentes y dispositivos para facilitar la interconexión entre diversas áreas de trabajo. Independientemente de si se comunican mediante conexiones alámbricas o inalámbricas

Instalaciones sistema de detección de incendios: Es un sistema que está dedicado a prevenir, detectar o notificar los eventos de un posible inicio o emergencia de incendio o evacuación. Y está compuesto por circuitos y dispositivos detectores de incendio tales como: detectores de humo, detectores de llama, detectores de gases, detectores de calor entre otros. Supervisión, Notificación, Alarmas contra incendio y Evacuación.

Instalaciones cctv: El circuito cerrado de televisión es una tecnología de videovigilancia diseñada para supervisar una diversidad de ambientes y actividades.

Instalaciones aire acondicionado: El sistema de aire acondicionado trabaja con un mecanismo que comprime y libera gas refrigerante, proceso que le

77

permite absorber el calor y reducir su temperatura, para después enfriar aire y llevarlo al interior de la cabina mediante un ventilador.

- Obras exteriores (Concreto, mampostería, empradización, jardines, arborización y cerramientos)

Obras exteriores: construcción que se realiza en los espacios exteriores de una edificación, pueden ser zonas duras como andenes o blandas como jardines.

Anden en Concreto: Los andenes, son la porción del espacio público, destinada a la permanencia o circulación de peatones, con ocasional cruce de vehículos para acceso a los predios.

Empradización: Instalación de coberturas vegetales que contribuyan al mejoramiento paisajístico de corredores viales, de modo que incluso se mejoren las condiciones existentes antes de las actividades de mantenimiento.

Jardines: Es una zona del terreno donde se cultivan especies vegetales, con posible añadidura de otros elementos como fuentes o esculturas, para el placer de los sentidos.

Arborización: Poblar de árboles un terreno

Cerramientos: los cerramientos pueden cumplir diversas funciones: Delimitación del espacio arquitectónico y separación de espacios. Se realizan con materiales como madera, mampostería, hierro.

Actividades de Desmantelamiento

- Desmonte de construcciones temporales: Esta actividad comprende la desinstalación y retiro de campamentos, cerramiento de obra, valla, puntos de acceso y demás instalaciones temporales.

- Limpieza de obra: La actividad consiste en realizar la limpieza final de cada una de las áreas de obra y gestión correspondiente de residuos generados.

15.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO

La identificación de impactos ambientales se realizó a través de una lista de chequeo con ponderación, la cual permite destacar los impactos más importantes para cada componente (abiótico y biótico), que puedan presentarse, como consecuencia de la ejecución del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la ponderación definida para cada componente y subcomponente, la cual se estableció teniendo en cuenta los posibles cambios ambientales que pueden generarse durante la ejecución del proyecto.

Tabla 54 Ponderación componente y subcomponente

PONDERACIÓN		RELACIÓN
COMPONENTE	**SUBCOMPONENTE**	
ABIÓTICO 60%	AGUA	20%
	SUELO	20%
	AIRE	20%
BIÓTICO 25%	FAUNA	15%
	FLORA	10%
SOCIAL 15%	CALIDAD DE VIDA	15%

Fuente: Propia

En la tabla anterior se da una ponderación mayor al componente abiótico con un (60%), dando un valor equivalente a los tres (3) recursos cada uno con (20%), se da un valor al componente abiótico de (25%) y el social de un (15%).

Es de mencionar que, para la identificación de impactos, se consideran todos aquellos que puedan darse durante las etapas de la obra y se identifica según las condiciones reales del área donde será ejecutado el proyecto, esto se hace mediante un cuestionario el cual indica si se podrá presentar este impacto y en qué etapa se exteriorizaría. En la siguiente tabla se podrá evidenciar los impactos identificados y cuáles de ellos serán evaluados posteriormente.

- **Identificación de impactos con lista de chequeo**

Tabla 55 Lista de chequeo

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	EFECTOS	IMPACTOS	CUESTIONARIO	SI	NO	ETAPAS DE OBRA			IDENTIFICACIÓN
							PRECOSNTRUCC	CONSTRUCCION	CIERRE Y	
ABIOTICO	AGUA	Contaminación del agua subterránea	Alteración en la calidad por cimentación y/o excavaciones profundas	¿Se podría afectar la Calidad fisicoquímica del Agua Subterránea, por la actividad de construcción del proyecto?	X			1		0,60
			Afloramiento de lixiviados	¿Se podría presentar afloramiento de lixiviados?	X			1		0,60
			Variación en los parámetros fisicoquímicos por manejo de lixiviados en obra	¿Se podría afectar los parámetros fisicoquímicos por manejos incorrectos de los lixiviados?	X			1		0,60
		Contaminación del agua superficial	Alteración a las fuentes hidricas superficiales por el desarrollo de la obra	¿Se podría alterar las fuentes hídricas superficiales por el desarrollo de la obra?		X				0,00
			Variación en los parámetros fisicoquímicos del agua por	¿Se podría afectar los parámetros fisicoquímicos por		X				0,00

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	EFECTOS	IMPACTOS	CUESTIONARIO	SI	NO	ETAPAS DE OBRA			IDENTIFICACIÓN
							PRECOSNTRUCC	CONSTRUCCION	CIERRE Y	
			vertimientos indirectos a cuerpos de agua	Vertimientos indirectos?						
	SUELO	Modificación del suelo	Perdida Horizonte Capa Vegetal	¿Con el proyecto se modificaría la capa Vegetal del suelo?	X		1		1	1,20
			Presencia de erosión en áreas de eliminación de cobertura	¿Con la construcción se generará erosión en las áreas a las que se eliminó cobertura vegetal?	X		1			0,60
			Cambios en la Compactación del Terreno	¿El terreno sufre aumento en la compactación por el proyecto?	X		1	1		1,20
			Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo	¿Con el proyecto se modificarán las propiedades fisicoquímicas del suelo?		X				0,00
			Alteración por generación de residuos sólidos	¿Se afecta el recurso por la generación de residuos sólidos	X		1	1	1	1,80

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	EFECTOS	IMPACTOS	CUESTIONARIO	SI	NO	ETAPAS DE OBRA			IDENTIFICACIÓN
							PRECOSNTRUCC	CONSTRUCCION	CIERRE Y	
			convencionales, RCD y respel	convencionales, RCD y respel?						
	AIRE	Contaminación Atmosférica por material particulado	Alteración en los niveles de material particulado en la atmosfera	¿Se podrían alterar los niveles de material particulado por el proyecto?	X			1	1	1,20
		Contaminación por generación de gases	Generación olores ofensivos	¿Se podrían generar olores ofensivos en el desarrollo del proyecto?	X			1		0,60
			¿Alteración en la concentración gases por el proyecto?	¿Se podrían alterar las concentraciones de gases en el proyecto?	X			1		0,60
		Contaminación Auditiva	Alteración de los niveles de ruido en el desarrollo de la obra.	¿Se alterarían los niveles de ruido por la construcción del proyecto?	X		1	1	1	1,80
BIÓTICO	FLORA	Cobertura vegetal y especies floristicas	Alteración en la diversidad de especies forestales del predio	¿El proyecto podría afectar especies forestales en el predio?	X		1		1	0,50
			Transformación de áreas especiales	¿Con el proyecto se verán afectadas		X				0,00

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	EFECTOS	IMPACTOS	CUESTIONARIO	SI	NO	ETAPAS DE OBRA			IDENTIFICACIÓN
							PRECOSNTRUCC	CONSTRUCCION	CIERRE Y	
				áreas especiales en la zona?						
			Exposición de la flora a contaminantes	¿El proyecto podría causar exposición de la flora a contaminantes ??		X				0,00
	FAUNA	Especies de fauna	Alteración en número de fauna silvestre	¿El proyecto afectara la fauna silvestre del predio?	X		1	1	1	0,75
			Exposición de fauna a contaminantes	¿El proyecto podría causar la exposición de la fauna a contaminantes ?	X		1	1		0,50
			Aumentos de vectores y roedores por la actividad (Sinantropicos)	¿El proyecto podría causar aumento de vectores y roedores (Sinantropicos)?	X		1	1		0,50
			Alteración del hábitat de especies	¿El proyecto afectara el hábitat?	X		1			0,25
SOCIAL	CALIDAD DE	Incidencia en la calidad de vida de la población aledaña al predio	Afectación de la salud de la poblacion aledaña y/o trabajadores	¿El proyecto podría afectar la salud de la población aledaña?	X		1	1	1	0,45

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	EFECTOS	IMPACTOS	CUESTIONARIO	SI	NO	ETAPAS DE OBRA			IDENTIFICACIÓN
							PRECOSNTRUCC	CONSTRUCCION	CIERRE Y	
			por ejecución del proyecto							
			Aumento de inconformidades por ejecución del proyecto	¿El proyecto aumentara las inconformidades de la comunidad?	X		1	1	1	0,45
			Cambio en la percepción del predio en la zona	¿El proyecto podrá incidir con el cambio de percepción en la comunidad??		X	1	1	1	0,45

Fuente: Propia, 2024

- **Calificación de identificación de impactos**

Tabla 56 Calificación de identificación de impactos

Abiótico		Biótico		Social	
0-0,59	Bajo	0-0,49	Bajo	0-0,15	Bajo
0,60-1,19	Medio	0,5-0.74	Medio	0,2-0.44	Medio
1,2	Alto	0.75	Alto	0.45	Alto

Fuente: Propia, 2024

Se evaluarán los impactos identificados como medio y alto.

- **Impactos ambientales identificados y objeto de ser evaluados**

Tabla 57 Impactos ambientales identificados y objeto de ser evaluados

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	IMPACTOS
ABIÓTICO	AGUA	Alteración en la calidad por cimentación y/o excavaciones

COMPONENTE	SUBCOMPONENTE	IMPACTOS
		profundas
		Afloramiento de lixiviados
		Variación en los parámetros fisicoquímicos por manejo de lixiviados en obra
	SUELO	Perdida Horizonte Capa Vegetal
		Presencia de erosión en áreas de eliminación de cobertura
		Cambios en la Compactación del Terreno
		Alteración por generación de residuos sólidos convencionales, RCD y respel
	AIRE	Alteración en los niveles de material particulado en la atmosfera
		Generación olores ofensivos
		Alteración en la concentración gases por el proyecto
		Alteración de los niveles de ruido en el desarrollo de la obra.
BIÓTICO	FLORA	Alteración en la diversidad de especies forestales del predio
	FAUNA	Alteración en número de fauna silvestre
		Exposición de fauna a contaminantes
		Aumentos de vectores y roedores por la actividad (Sinantropicos)
		Alteración del hábitat de especies
SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	Aumento de inconformidades por ejecución del proyecto
		Afectación de la salud de la población aledaña y/o trabajadores por ejecución del proyecto
		Cambio en la percepción del predio en la zona

Fuente: Propia, 2024

15.3 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO

La evaluación de impactos ambientales con proyecto se realizó con la metodología de EPM, donde se interrelacionan las actividades indicadas para cada fase del proyecto y los aspectos e impactos identificados mediante la lista de chequeo anteriormente presentada.

- **METODO EPM O METODO ARBOLEDA**

Este método fue desarrollado por la Unidad Planeación Recursos Naturales de las Empresas Públicas de Medellín en el año 1985, fue diseñada especialmente para proyectos hidroeléctricos, aunque se adapta a todo tipo de proyectos con resultados favorables. Esta metodología fue aprobada por las autoridades ambientales colombianas y entidades Internacionales como el Banco Mundial y El BID.

Es un método mixto que permite la identificación y la evaluación de los impactos ambientales; para la valoración de estos se propone el índice denominado calificación ambiental (Ca) el cual consta de cinco criterios característicos que se presentan a continuación:

Tabla 58 Calificación aplicable a metodología EPM

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	RANGO	VALOR (1)
CLASE	Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto.	Positivo (+) Negativo (-)	
PRESENCIA	Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse. Se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.	Cierta Muy probable Probable Poco probable No probable	1,0 0,7<0,99 0,4<0,69 0,2<0,39 0,01<0,19
DURACIÓN	Evalúa el período de existencia activa del impacto y sus consecuencias en función del tiempo que se permanece el impacto	Muy larga o permanente: Si es > de 10 años Larga: Si es > de 7años Media: Si es > de 4 años Corta: Si es > de 1 año Muy corta: Si es < de 1 año	1,0 0,7<0,99 0,4<0,69 0,2<0,39 0,01<0,19
EVOLUCIÓN	Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece o se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias; se califica de acuerdo con la relación entre la magnitud máxima alcanzada por el impacto y la	Muy rápida: Si es < de 1 mes Rápida: Si es < de 12 meses Media: Si es < de 18 meses Lenta: Si es < de 24	1 0,7<0,99 0,4<0,69 0,2<0,39 0,01<0,19

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	RANGO	VALOR (1)
	variable tiempo.	meses Muy lenta: Si es > de 24 meses	
MAGNITUD	Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo u operativo.	Muy alta: Si Mr (2) > del 80 % Alta: Si Mr varía entre 60 y 80 % Media: Si Mr varía entre 40 y 60 % Baja: Si Mr varía entre 20 y 40 % Muy baja: Si Mr < del 20 %	1 0,7<0,99 0,4<0,69 0,2<0,39 0,01<0,19

Fuente: Adaptado de Arboleda, 2008

Para determinar la evaluación se desarrolla el índice de Calificación Ambiental la cual es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales:

$$Ca= C\ (p(a\ EM + b\ D))$$

Donde:

Ca= Calificación ambiental (varía entre 0,1 y 10,0)
C= Clase, expresado por el signo + o - de acuerdo con el tipo de impacto
P= Presencia (varía entre 0,0 y 1,0)
E= Evolución (varía entre 0,0 y 1,0)
M= Magnitud (varía entre 0,0 y 1,0)
D= Duración (varía entre 0,0 y 1,0)
a y b: Factores de ponderación (a= 7.0 y b= 3.0)

Una vez se calcula la Calificación Ambiental, se procede a identificar la importancia ambiental del impacto a partir de los siguientes rangos.

Tabla 59 Importancia Ambiental

RANGO	VALOR CALIFICACIÓN AMBIENTAL
Muy alta	Si Ca varía entre 8,0<10,0
Alta	Si Ca varía entre 6,0<7,9
Media	Si Ca varía entre 4,0<5,9
Baja	Si Ca varía entre 2,0<3,9

RANGO	VALOR CALIFICACIÓN AMBIENTAL
Muy baja	Si Ca varía entre 0,0<1,9

Fuente: Adaptado de Arboleda, 2008.

La evaluación partirá de valorar las condiciones actuales del lote y considerando las posibles alteraciones que se presentarán en los componentes en cada etapa identificada.

Tabla 60 Evaluación ambiental Etapa Preliminar

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																							
				ETAPA PRELIMINAR																							
				1						2						3						4					
				Descapote						Instalación de Campamento, Instalación de Valla Provisional, Puertas de Acceso, cerramientos						Procedimiento Silvicultural						Redes Provisionales					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
ABIOTICO	AGUA	Contaminación del agua subterránea	Alteración en la calidad por cimentación y/o excavaciones profundas																		0						0
			Afloramiento de lixiviados																		0						0
			Variación en los parámetros fisicoquímicos por manejo de lixiviados en obra																		0						0
	SUELO	Modificación del suelo	Perdida Horizonte Capa Vegetal	(-)	0,9	1	1	0,5	5,85												0						0
			Cambios en la Compactación del Terreno							(-)	0,4	0,39	0,8	0,7	2,036						0						0
			Alteración por generación de residuos sólidos convencionales, RCD y respel												0						0	(-)	0,6	0,2	1	0,5	2,46

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																							
				ETAPA PRELIMINAR																							
				1						2						3						4					
				Descapote						Instalación de Campamento, Instalación de Valla Provisional, Puertas de Acceso, cerramientos						Procedimiento Silvicultural						Redes Provisionales					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
	AIRE	Contaminación Atmosférica por material particulado	Alteración en los niveles de material particulado en la atmosfera	(-)	0,4	0,39	0,6	0,6	1,476						0						0						0
		Contaminación por generación de gases	Generación olores ofensivos	(-)	0,4	0,39	0,6	0,5	1,308						0						0						0
			Alteración en la concentración gases por el proyecto												0						0						0
		Contaminación Auditiva	Alteración de los niveles de ruido en el desarrollo de la obra.	(-)	0,4	0,39	0,8	0,7	2,038	(-)	0,7	0,2	1	0,7	3,65						0	(-)	0,7	0,39	1	0,6	3,705
BIÓTICO	FLORA	Cobertura vegetal y especies floristicas	Alteración en la diversidad de especies forestales del predio	(-)	0,7	0,9	1	0,6	4,83							(-)	1	0,2	1	0,9	6,9						0

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																							
				ETAPA PRELIMINAR																							
				1						2						3						4					
				Descapote						Instalación de Campamento, Instalación de Valla Provisional, Puertas de Acceso, cerramientos						Procedimiento Silvicultural						Redes Provisionales					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
	FAUNA	Especies de fauna	Desplazamiento de individuos de fauna silvestre	(-)	0,8	0,7	1	0,9	6,72						0	(-)	0,7	0,2	1	0,7	3,85						0
			Aumentos de vectores y roedores por la actividad (Sinantropicos)	(-)	0,7	0,2	1	0,8	4,34																		
			Disminución de poblaciones de fauna silvestre	(-)	0,4	0,2	1	0,4	1,36																		
			Pérdida de hábitat	(-)	0,7	0,2	1	0,8	4,34						0	(-)	0,6	0,2	1	0,6	2,68						0

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																							
				ETAPA PRELIMINAR																							
				1						2						3						4					
				Descapote						Instalación de Campamento, Instalación de Valla Provisional, Puertas de Acceso, cerramientos						Procedimiento Silvicultural						Redes Provisionales					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	Incidencia en la calidad de vida de la población aledaña al predio	Aumento de inconformidades por ejecución del protecto	(-)	0,6	0,2	1	0,5	2,46						0	(-)	0,8	0,2	1	0,7	4,4	(-)	0,6	0,2	1	0,6	2,88
			Afectación de la salud de la poblacion aledaña y/o trabajadores por ejecución del proyecto	(-)	0,5	0,2	1	0,3	1,35						0												
			Cambio en la percepción del predio en la zona	(-)	0,69	0,39	0,39	0,65	2,032						0						0						0

Fuente: Propia, 2024

Tabla 61 Evaluación ambiental Etapa Construcción

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																													
				ETAPA DE CONSTRUCCION																													
				5						6						7						8						9					
				PILOTAJE (relleno, prehuecos, pilotes preexcavados,)						CIMENTACIÓN (Excavación, Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes)						ESTRUCTURAS EN CONCRETO, METALICAS Y MADERA (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)						MAMPOSTERIA, DIVISIONES, ENCHAPES PAÑETES, PREFABRICADOS, AFINADO DE PISO, ACABADO DE PISO, CUBIERTAS						INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, INCENDIO, GAS, ELECTRICAS, VOZ Y DATOS, SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS, CCTV, AIRE ACONDICIONADO						OBRAS EXTERIOES (Concreto, mampostería, empradización, jardines, arborización y cerramientos)					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
ABIOTICO	AGUA	Contaminación del agua subterránea	Alteración en la calidad por cimentación y/o excavaciones profundas	(-)	0,7	0,4	0,8	0,9	4,28	(-)	0,7	0,39	0,8	0,8	3,899						0						0						0						0
			Afloramiento de lixiviados	(-)	0,9	0,3	1	1	7,11	(-)	0,9	0,3	1	0,9	6,48																								
			Variación en los parámetros fisicoquímicos por manejo de	(-)	0,7	0,4	0,8	0,9	4,28	(-)	0,7	0,3	0,8	0,8	3,712						0																		

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																													
				ETAPA DE CONSTRUCCION																													
				5						6						7						8						9					
				PILOTAJE (relleno, prehuecos, pilotes preexcavados,)						CIMENTACIÓN (Excavación, Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes)						ESTRUCTURAS EN CONCRETO, METALICAS Y MADERA (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)						MAMPOSTERIA, DIVISIONES, ENCHAPES PAÑETES, PREFABRICADOS, AFINADO DE PISO, ACABADO DE PISO, CUBIERTAS						INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, INCENDIO, GAS, ELECTRICAS, VOZ Y DATOS, SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS, CCTV, AIRE ACONDICIONADO						OBRAS EXTERIOES (Concreto, mamposteria, empradización, jardines, arborización y cerramientos)					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
			lixiviados en obra																																				
	SUELO	Modificación del suelo	Perdida Horizonte Capa Vegetal						0						0						0													(+)	0,6	0,4	0,8	0,9	3,728
			Cambios en la Compactación del Terreno						0	(-)	0,9	0,39	0,7	0,6	3,699						0													(-)	0,6	0,3	0,7	0,6	2,304
			Alteración por generación de residuos sólidos convencio	(-)	0,7	0,4	0,9	0,8	4,35	(-)	1	0,39	0,9	1	7,47	(-)	0,7	0,4	0,6	0,8	3,171	(-)	0,7	0,4	0,6	0,7	2,66	(-)	0,6	0,4	0,6	0,8	2,77	(-)	0,8	0,3	0,7	0,8	3,856

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																													
				ETAPA DE CONSTRUCCION																													
				5						6						7						8						9						10					
				PILOTAJE (relleno, prehuecos, pilotes preexcavados,)						CIMENTACIÓN (Excavación, Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes)						ESTRUCTURAS EN CONCRETO, METALICAS Y MADERA (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)						MAMPOSTERIA, DIVISIONES, ENCHAPES PAÑETES, PREFABRICADOS, AFINADO DE PISO, ACABADO DE PISO, CUBIERTAS						INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, INCENDIO, GAS, ELECTRICAS, VOZ Y DATOS, SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS, CCTV, AIRE ACONDICIONADO						OBRAS EXTERIOES (Concreto, mamposteria, empradización, jardines, arborización y cerramientos)					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
			nales, RCD y respel																																			
	AIRE	Contaminación Atmosférica por material particulado	Alteración en los niveles de material particulado en la atmosfera						0	(-)	0,6	0,39	0,7	0,8	3,054	(-)	0,8	0,4	0,6	0,7	3,288	(-)	0,8	0,4	0,7	0,7	3,27	(-)	0,6	0,4	0,7	0,8	3,07	(-)	0,8	0,3	0,7	0,7	3,512
		Contaminación por generación de gases	Generación olores ofensivos	(-)	0,7	0,4	0,9	0,6	4,35	(-)	0,8	0,45	1	0,9	6,12						0						0						0						0

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																													
				ETAPA DE CONSTRUCCION																													
				5						6						7						8						9					
				PILOTAJE (relleno, prehuecos, pilotes preexcavados,)						CIMENTACIÓN (Excavación, Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes)						ESTRUCTURAS EN CONCRETO, METALICAS Y MADERA (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)						MAMPOSTERIA, DIVISIONES, ENCHAPES PAÑETES, PREFABRICADOS, AFINADO DE PISO, ACABADO DE PISO, CUBIERTAS						INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, INCENDIO, GAS, ELECTRICAS, VOZ Y DATOS, SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS, CCTV, AIRE ACONDICIONADO						OBRAS EXTERIOES (Concreto, mampostería, empradización, jardines, arborización y cerramientos)					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
			Alteración en la concentración gases por el proyecto	(-)	0,8	0,4	1	1	6,26	(-)	0,7	0,45	0,9	0,7	4,164						0						0						0						0
		Contaminación Auditiva	Alteración de los niveles de ruido en el desarrollo de la obra.	(-)	0,7	0,4	0,8	0,7	3,58	(-)	0,7	0,39	0,8	0,7	3,563	(-)	0,8	0,4	0,7	0,7	3,5824	(-)	0,8	0,4	0,7	0,7	3,58	(-)	0,6	0,4	0,7	0,8	3,07	(-)	0,7	0,4	0,7	0,8	3,583
BIÓTICO	FLORA	Cobertura vegetal y especies floristicas	Alteración en la diversidad de especies forestales del predio						0						0						0						0						0						0

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																															
				ETAPA DE CONSTRUCCION																																	
				5						6						7						8						9						10			
				PILOTAJE (relleno, prehuecos, pilotes preexcavados,)						CIMENTACIÓN (Excavación, Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes)						ESTRUCTURAS EN CONCRETO, METALICAS Y MADERA (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)						MAMPOSTERIA, DIVISIONES, ENCHAPES PAÑETES, PREFABRICADOS, AFINADO DE PISO, ACABADO DE PISO, CUBIERTAS						INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, INCENDIO, GAS, ELECTRICAS, VOZ Y DATOS, SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS, CCTV, AIRE ACONDICIONADO						OBRAS EXTERIOES (Concreto, mampostería, empradización, jardines, arborización y cerramientos)					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
	FAUNA	Especies de fauna	Desplazamiento de individuos de fauna silvestre							(-)	0,5	0,4	0,7	0,5	1,825																						
			Aumentos de vectores y roedores por la actividad (Sinantropicos)	(-)	0,5	0,4	0,9	0,5	2,18	(-)	0,8	0,39	0,8	0,7	4,072																						
			Disminución de poblaciones de fauna silvestre																																		

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																															
				ETAPA DE CONSTRUCCION																																	
				5						6						7						8						9						10			
				PILOTAJE (relleno, prehuecos, pilotes preexcavados,)						CIMENTACIÓN (Excavación, Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes)						ESTRUCTURAS EN CONCRETO, METALICAS Y MADERA (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)						MAMPOSTERIA, DIVISIONES, ENCHAPES PAÑETES, PREFABRICADOS, AFINADO DE PISO, ACABADO DE PISO, CUBIERTAS						INSTALACIONES HIDROSANITARIAS , INCENDIO, GAS, ELECTRICAS, VOZ Y DATOS, SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS, CCTV, AIRE ACONDICIONADO						OBRAS EXTERIOES (Concreto, mampostería, empradización, jardines, arborización y cerramientos)					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
			Pérdida de hábitat							(-)	0,5	0,3	0,7	0,6	1,822						0						0						0						0
SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	Incidencia en la calidad de vida de la población aledaña al predio	Aumento de inconformidades por ejecución del protecto	(-)	0,6	0,4	0,8	0,7	3,05	(-)	0,6	0,37	0,8	0,7	3,018																							
			Afectación de la salud de la poblacion aledaña y/o trabajadores por	(-)	0,6	0,4	0,7	0,6	2,47	(-)	0,7	0,45	0,8	0,8	4,081																							

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN AMBIENTAL CON PROYECTO																													
				ETAPA DE CONSTRUCCION																													
				5						6						7						8						9						10					
				PILOTAJE (relleno, prehuecos, pilotes preexcavados,)						CIMENTACIÓN (Excavación, Nivelación y compactación, retiro de residuos, redes de drenajes)						ESTRUCTURAS EN CONCRETO, METALICAS Y MADERA (Elementos en concreto, placas, escaleras, rampas, tanques, acero de refuerzo, cubierta metálica)						MAMPOSTERIA, DIVISIONES, ENCHAPES PAÑETES, PREFABRICADOS, AFINADO DE PISO, ACABADO DE PISO, CUBIERTAS						INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, INCENDIO, GAS, ELECTRICAS, VOZ Y DATOS, SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS, CCTV, AIRE ACONDICIONADO						OBRAS EXTERIOES (Concreto, mamposteria, empradización, jardines, arborización y cerramientos)					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
			ejecución del proyecto																																				
			Cambio en la percepción del predio en la zona						0						0						0						0						0	(+)	0,6	0,2	0,7	0,7	2,418

Fuente: Propia, 2024

Tabla 62 Evaluación ambiental Etapa cierre

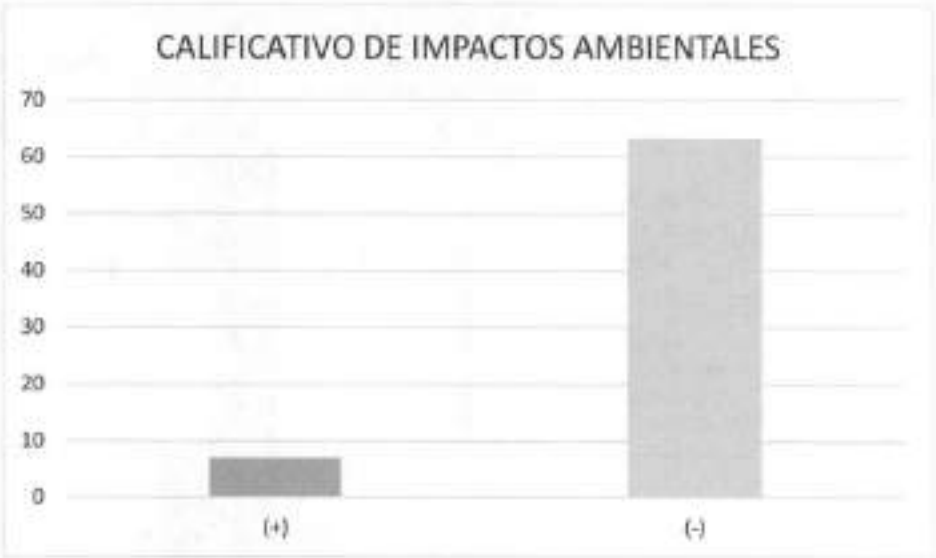
COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA DE CIERRE											
				11						12					
				Desmonte de construcciones temporales						Limpieza de obra					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
ABIOTICO	AGUA	Contaminación del agua subterránea	Alteración en la calidad por cimentación y/o excavaciones profundas												0
			Afloramiento de lixiviados												
			Variación en los parámetros fisicoquímicos por manejo de lixiviados en obra												
	SUELO	Modificación del suelo	Perdida Horizonte Capa Vegetal												
			Cambios en la Compactación del Terreno												
			Alteración por generación de residuos sólidos convencionales, RCD y respel	(-)	0,8	0,2	1	0,5	3,28	(-)	0,8	0,2	1	0,5	3,28
	AIRE	Contaminación Atmosférica por material particulado	Alteración en los niveles de material particulado en la atmosfera						0	(-)	0,7	0,2	0,7	0,7	2,82
		Contaminación por generación de gases	Generación olores ofensivos						0						0
			Alteración en la concentración gases por el proyecto						0						0
		Contaminación Auditiva	Alteración de los niveles de ruido en el desarrollo de la obra.	(-)	0,6	0,2	1	0,5	2,46						0
BIÓTICO	FLORA	Cobertura vegetal y especies florísticas	Alteración en la diversidad de especies forestales del predio						0						0

COMPONENTE	SUB-COMPONENTE	EFECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA DE CIERRE											
				11						12					
				Desmonte de construcciones temporales						Limpieza de obra					
				C	P	D	E	M	CA	C	P	D	E	M	CA
	FAUNA	Especies de fauna	Desplazamiento de individuos de fauna silvestre							(+)	0,6	0,7	0,7	0,5	2,71
			Aumentos de vectores y roedores por la actividad (Sinantropicos)												
			Disminución de poblaciones de fauna silvestre							(+)	0,5	0,6	0,7	0,5	2,11
			Pérdida de hábitat						0	(+)	0,5	0,6	0,7	0,6	2,35
SOCIAL	CALIDAD DE VIDA	Incidencia en la calidad de vida de la población aledaña al predio	Aumento de inconformidades por ejecución del protecto							(+)	0,6	0,2	1	0,5	2,46
			Afectación de la salud de la poblacion aledaña y/o trabajadores por ejecución del proyecto							(-)	0,4	0,2	1	0,4	1,36
			Cambio en la percepción del predio en la zona						0	(+)	0,7	0,2	0,8	0,8	3,56

Fuente: Propia,2024

Dentro de la evaluación realizada se encuentran setenta (70) impactos ambientales, de los sesenta y nueve (69) son de clase negativa y siete (7) de clase positiva.

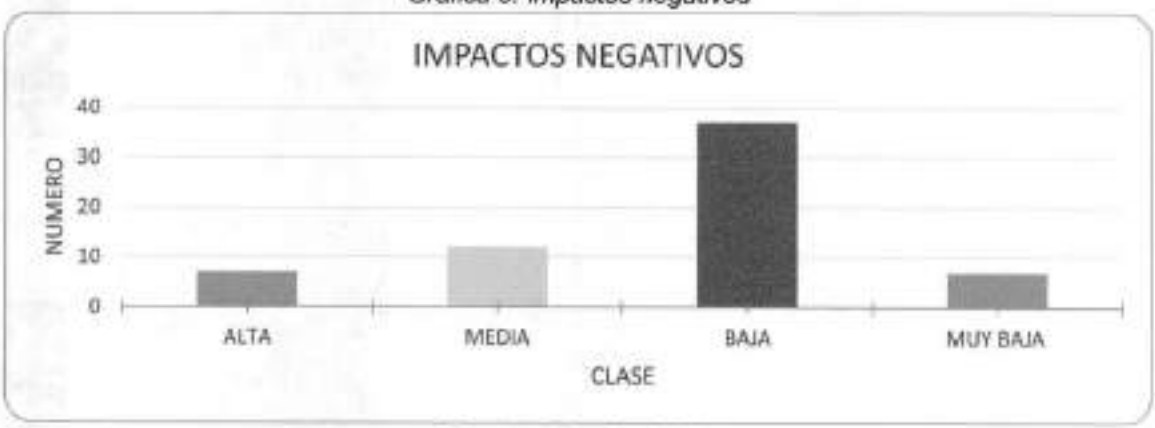
Grafica 2. Calificativo de impactos ambientales



Fuente: Propia, 2024

De los sesenta y tres (63) impactos negativos encontrados y evaluados, siete (7) están en la categoría muy bajos, treinta y siete (37) bajos, doce (12) medios y siete (7) altos.

Grafica 3. Impactos negativos



Fuente: Propia, 2024

Los impactos de calificativo alto se dan en la etapa preliminar y constructiva, en la preliminar se evalúan dos (2) tipos de actividades, la primera el descapote, que ocasiona la perdida de la capa vegetal y afectación en la fauna silvestre del predio, posteriormente el

procedimiento silvicultural a ejecutar ocasionara una afectación en la alteración de especies forestales e incidencia en la afectación de fauna silvestre. En la etapa constructiva se evalúan siete (7) impactos de calificativo alto, determinado en actividades de pilotaje y cimentación (excavación), en los impactos de afloramiento del lixiviado, generación de residuos peligrosos, generación de gases y olores ofensivos

Los impactos de calificativo medio se presentarán en las etapas preliminares y constructivas, en la primera será aludida a la actividad del descapote que impactará en la perdida de capa vegetal, cambio del hábitat, aumento de vectores - roedores y aumento de inconformidades en la ejecución del proyecto, en la etapa constructiva se presenta en actividades de pilote y cimentación, que impacta en la afectación de aguas subterráneas, generación de olores y gases y finalmente en el aumento de vectores – roedores.

Finalmente, se evalúan siete (7) impactos positivos en la etapa constructiva y cierre, aludidos a las actividades finalizadas de obras exteriores y entrega de obra.

16 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo con la evaluación realizada, se plantean los siguientes programas y fichas de manejo ambiental, con el fin de prevenir, mitigar, controlar y compensar los impactos ambientales identificados en el momento de llevar a cabo el proyecto.

A continuación, se presenta el listado de los programas y fichas de manejo ambiental desarrolladas para el proyecto, la cuales se podrán evidenciar en el ***Anexo 16***.

Tabla 63 Programa y fichas de manejo ambiental

PROGRAMA	FICHA
PROGRAMA PRELIMINARES DE OBRA Y CAPACITACIÓN	**1.** Demarcación, aislamientos e instalación de campamentos
	2. Capacitación
PROGRAMA DE MAQUINARIA, EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS	**3.** Manejo de maquinaria, equipos y almacenamiento de materiales e insumos
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDU SÓLIDOS	**4.** Remoción de cobertura vegetal y manejo de suelo superficial
	5. Manejo, clasificación y disposición de residuos sólidos convencionales
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS	**6.** Separación, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	**7.** Manejo de áreas especiales, drenajes y aguas superficiales y subterráneas
	8. Medidas de control de lixiviados
PROGRAMA DE CALIDAD DEL AIRE	**9.** Medidas de control de la calidad del aire y ruido
	10. Medidas para manejo de gases
	11. Medidas para la reducción de olores ofensivos
PROGRAMA DE EXCAVACIONES	**12.** Movimientos de tierra y excavaciones
PROGRAMA DE CONTROL DE VECTORES	**13.**Manejo de vectores en obra
PROGRAMA FORESTAL Y BIOTICO	**14.** Manejo silvicultural
	15. Plan de manejo de fauna silvestre

PROGRAMA	FICHA
	16 Restauración paisajística
	17. Desmantelamiento y abandono

Fuente: Propia, 2024.

16.1 CONTROL DE ROEDORES EN EL PREDIO

De acuerdo a las condiciones del predio y las actividades de obra a desarrollar, se implementará en obra un protocolo para el manejo y control de roedores ***(Ver Anexo 17)***, este protocolo será liderado por el área ambiental, con asesoría y acompañamiento de las áreas SST y profesional de biología.

91

Bibliografía

Ambiente, M. (2005). *Decreto 4741 de 2005.* Obtenido de https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18718.

Ambiente, S. d. (2023). *Linea base ambiental para construccón del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir.* Bogotá.

ANLA. (2018). *Definicion, identificacion y delimitacion del area de influencia.*

Bogota, A. d. (2024). *Informe mensual de la calidad del aire de Bogota enero 2024.* Bogota.
Consorcio, M. (2018). *Estructura tecnica del tamo 1 primera linea Metro de Bogota.*

D.C, A. M. (2018). *Caracterización General de Escenarios de Riesgo.* Bogotá.

EAAB. (2018). *Diagnostico de las Condiciones Ambientales del Predio.*

Gibraltar, C. (2024). *PLAN DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES.* Bogota.

IDRD. (2023). *Parque Metropolitano El Porvenir - Centro de Alto Rendimiento.* Bogotá.
INDEGER. (2017). *Plan de Gestión de Riesgos.* Bogotá.

Planeación, S. d. (2009). *Diagnostico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos .* Bogotá.

SDA. (2020). *LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL.*

SDA. (2023). *Concepto Tecnico 03441 .* Bogotá.

SIAM. (2018). *DIAGNOSTICO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DEL PREDIO.* Bogotá.

Tovar. (2019). *Manejo de la avifauna como parte de la gestión del arbolado urbano en Bogotá D. C.* Obtenido de http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.6253

Anexo No 1. Conceptos técnicos SDA

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

Concepto Tecnico No. 03441, 31 de marzo del 2023

ASUNTO:	**Recurso Suelo**	**Control y Vigilancia**	
SECTOR	Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos		
CIIU:	Sección F 3900		
DOCUMENTOS EVALUADOS	Radicado Radicado Radicado Radicado Radicado Radicado Radicado Radicado Radicado Radicado	2022ER243402 2022ER317139 2022ER319200 2022ER329326 2022ER333779 2023ER29957 2023ER35002 2023ER43639 2023ER51755 2023ER58634	22/09/2022 09/12/2022 13/12/2022 22/12/2022 28/12/2022 10/02/2023 17/02/2023 28/02/2023 09/03/2023 17/03/2023
USUARIO:	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP Predio Gibraltar		
EXPEDIENTE	DM-06-1998-06		
NIT:	899.999.094-1		
REPRESENTANTE LEGAL:	CRISTINA ARANGO OLAYA	C.C:	29.104.391
DIRECCIÓN:	Kr. 91 # 43-20 Sur		
BARRIO:	004615-OSORIO XII	**TELÉFONO:**	3447000 ext 4514
LOCALIDAD:	8-KENNEDY	**CUENCA:**	FUCHA
UPZ:	83-LAS MARGARITAS	**Subcuenca:**	----
CHIP Predio:	AAA0138ZKFZ AAA0138ZKBS AAA0138ZKCN	**Dirección CHIP:**	Kr. 91 # 43-20 Sur KR 91 43 06 SUR KR 91 43 06 SUR IN 1
El predio se encuentra afectado por Zonas de Corredor Ecológico de Ronda "CER"	SI	**Cuerpo hídrico afectado:**	CANAL TINTAL II
		Acto administrativo que alindera el cuerpo hídrico	RES. 2771 DE 24/03/2010
Uso del suelo:		Residencial	
REQUIERE ACTUACIÓN DEL GRUPO JURÍDICO DE LA SRHS			No

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

93

1 OBJETIVO

Establecer las recomendaciones de manejo ambiental relacionadas con el recurso suelo, del predio denominado Gibraltar, que comprende los CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, en donde se proyecta la construcción del Parque Metropolitano 10 El Porvenir (PM-10), teniendo en cuenta el Informe Muestreo y Valoración Ambiental en los Suelos del Predio Gibraltar, presentado mediante radicado 2022ER319200 del 13/12/2022, el Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3, y el Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1, presentados mediante radicados 2023ER29957 del 10/02/2023 y 2023ER58634 del 17/03/2023 respectivamente, por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá. Asimismo, mediante el presente concepto técnico, se da respuesta a la solicitud allegada mediante radicados 2022ER329328 del 22/12/2022 y 2022ER333779 del 28/12/2022 por el Consorcio Parque El Porvenir.

2 ANTECEDENTES

El presente concepto se emite con base en la revisión de los antecedentes del predio denominado Gibraltar, encontrados en el sistema de información de la Entidad FOREST, el expediente DM-06-1998-06 y las bases de datos de la Subdirección de Recurso Hídrico y del Suelo, para el predio objeto de control y vigilancia:

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Oficio	202407	17/11/2016	Se presenta a la EAAB lineamientos para adelantar actividades de investigación de suelo y agua subterránea en áreas contiguas al predio denominado Gibraltar	EAAB presenta respuesta mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020
Oficio	173838	06/09/2017	La SDA comunica las determinantes ambientales para la formulación del plan Director del Parque Metropolitano PM-10 Porvenir (Gibraltar) al Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD.	En respuesta, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP allega los radicados 2019ER104814 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Radicado	104814	14/05/2019	La EAAB presenta informe de diagnóstico ambiental del predio Gibraltar en el marco de convenio interinstitucional suscrito entre la EAAB-ESP y el IDRD.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	180582	09/08/2019	La EAAB presenta informe de selección de alternativas tecnológicas, operativas y/o de infraestructura que, partiendo de experiencias nacionales e internacionales, puedan ser aplicadas al cumplimiento de las Determinantes Ambientales Emitidas por la SDA. Diseño detallado de ingeniería a las alternativas de manejo Seleccionadas. Estudio Geotécnico y ambiental de la franja adicional Predio Gibraltar.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	184547	13/08/2019	La EAAB allega complemento de Estudio Geotécnico y ambiental de la franja adicional Predio Gibraltar.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	167025	29/09/2020	La EAAB informa que la caracterización de los pozos de monitoreo instalados en el predio será realizada en el segundo y cuarto trimestre de 2021.	Se da respuesta mediante oficio 2020EE201899 del 11/11/2020
Oficio	201899	11/11/2020	La SDA informa a la Dirección de Saneamiento Ambiental de la EAAB, que la información allegada mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020 se encuentra acorde a lo requerido y se reiteran los requisitos previamente informados para que los resultados de los análisis sean válidos y representativos. De igual forma se solicita informar fechas con exactitud a fin de realizar acompañamiento y verificación en la toma de muestras.	Enviado a la EAAB el 12/11/2020. Sin respuesta por parte de la EAAB
Concepto Técnico	00325 (2021IE17142)	29/01/2021	Realizó la evaluación del diagnóstico, selección de medidas de manejo ambiental y diseños detallados de ingeniería para la construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir.	Se emite oficio 2021EE20780 del 03/02/2021
Oficio	20780	03/02/2021	Se comunica al IDRD los determinantes ambientales para formulación del Plan Director del Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar) de	Se allega oficio 2021ER173789 del

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
			acuerdo al Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021	19/08/2021 en respuesta
Memorando	58504	31/03/2021	La Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo presenta a la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial y Dirección de Control Ambiental, los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021.	Se emite oficio 2021EE61146 del 07/04/2021
Oficio	61146	07/04/2021	Se comunica al IDRD los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021 de acuerdo a lo establecido por el memorando o 2021IE58504 del 31/03/2021	Comunicado al IDRD vía correo electrónico el 09/04/2021
Radicado	173789	19/08/2021	La EAAB presenta copia de la respuesta allegada por tal entidad al IDRD respecto a lo indicado por la SDA mediante oficio 2021EE20780 del 03/02/2021	Evaluado en el concepto técnico 09579 del 27/08/2021
Memorando	175705	23/08/2021	La Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial remite a la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo el radicado 2021ER173789 del 19/08/2021	Se da repuesta mediante memorando 2021IE180835
Concepto Técnico	09579 2021IE180570	27/08/2021	Teniendo en cuenta la información allegada a la Entidad, se considera necesario realizar una reinterpretación de las determinantes establecidas. Por lo anterior, se establecen los documentos "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" y "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"	Se comunica a SEGAE mediante memorando 2021IE180835
Memorando	180835	28/08/2021	La Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo comunica a la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial el concepto técnico 9579 de 2021.	Ninguna

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Oficio	189171	08/09/2021	Comunica a la Subdirección Técnica de Construcciones del IDRD, el Concepto Técnico 09579 del 27/08/2021, la Línea Base Ambiental Para Construcción Del Parque Metropolitano Pm 10 El Porvenir y los Lineamientos Técnicos Para El Plan De Contingencia Ambiental Para Construcción Del Parque Metropolitano Pm 10 El Porvenir.	Recibido por el IDRD el 10/09/2021
Memorando	226331	19/10/2021	La SRHS realiza aclaraciones a SEGAE, relacionadas a inquietudes manifestadas por el IDRD	Comunicado a IDRD mediante oficio 2021EE246639
Oficio	246639	11/11/2021	Comunica a la Subdirección Técnica de Construcciones del IDRD, las aclaraciones técnicas realizadas por la SRHS.	Ninguna
Radicado	277678	16/12/2021	La Subdirección Técnica de Construcciones del IDRD realiza consulta sobre siembra de individuos arbóreos en el predio Gibraltar.	Se da respuesta mediante oficio 2022EE12893
Oficio	12893	26/01/2022	Se aclara a la Subdirección Técnica de Construcciones del IDRD, que es necesario adelantar las actividades de desgasificación establecidas por esta Entidad previo la siembra de individuos arbóreos, así como el muestreo de suelo superficial.	Recibido por el IDRD el 27/01/2022
Radicado	79531	06/04/2022	La Empresa de Acueducto y Alcantarillado presenta Plan de Trabajo de para la desgasificación del predio Gibraltar	Evaluado en el concepto técnico 04885 del 03/05/2022
Concepto Técnico	04885 2022IE102941	03/05/2022	Evalúa el plan de trabajo de desgasificación allegado por la EAAB concluyendo que es necesario realizar ajustes de acuerdo a los lineamientos establecidos.	Se emite oficio 2022EE103296 del 03/05/2022
Radicado	115246	17/05/2022	La Dirección de Saneamientos Ambiental de la EAAB presenta plan de trabajo de desgasificación de acuerdo con las observaciones del oficio 2022EE103296 del 03/05/2022	Evaluado en el concepto técnico 05372 del 17/05/2022
Radicado	117734	18/05/2022	La Dirección de Saneamiento Ambiental de la EAAB presenta cronograma de actividades, dando alcance al radicado 2022ER115246 del 17/05/2022	Evaluado en el concepto técnico 05372 del 17/05/2022

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Concepto Técnico	05372 2022IE118119	18/05/2022	Evalúa plan de desgasificación presentado por la EAAB concluyendo que se ajusta a cabalidad a los lineamientos establecidos, por lo que aprueba el inicio a partir del 31/05/2022	Se emite oficio 2022EE118721 del 19/05/2022
Radicado	163131	01/07/2022	La sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S., solicita a la SDA lineamientos ambientales para las intervenciones que se encuentran proyectadas	Se da respuesta mediante oficio 2022EE196590 del 03/08/2022
Radicado	166953	06/07/2022	La EAAB solicita viabilizar la ampliación del número de chimeneas	Se da respuesta mediante oficio 2022EE169463 del 08/07/2022
Oficio	169463	08/07/2022	Avala el inicio de construcción de 11 chimeneas adicionales propuestas a partir del 11/07/2022	Remitido el 08/07/2022
Memorando	182507	21/07/2022	La Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad solicita aporte para dar respuesta a solicitud de la Empresa Metro de Bogotá de lineamientos ambientales para intervenciones de Proyecto Primera Línea de Metro de Bogotá	Se da respuesta mediante memorando 2022IE187837 del 26/07/2022
Memorando	187837	26/07/2022	Se comunican a la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad los documentos "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" y "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"	SER presenta respuesta a la sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S. mediante oficio 2022EE196590 del 03/08/2022
Radicado	191596	28/07/2022	La defensoría del pueblo traslada por competencia queja de la comunidad	Se da respuesta mediante memorando 2022IE203290 del 10/08/2022
Radicado	192570	29/07/2022	Comunidad presenta derecho de petición	Se da respuesta mediante memorando 2022IE203290 del 10/08/2022

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Oficio	196590	03/08/2022	La Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad presenta a la sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S. los documentos *"LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"* y *"LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"*	Entregado el 04/08/2022
Memorando	203290	10/08/2022	Se comunica a la Subdirección de Control Ambiental al Sector Público la respuesta a los derechos de petición allegados bajo radicados A 2022ER191596 del 28/07/2022 y 2022ER192670 del 29/07/2022	Ninguna
Radicado	225423	02/09/2022	El Consorcio Parque el Porvenir solicita información ambiental existente relacionada al predio Gibraltar	Se da respuesta mediante oficio 2022EE231751 del 09/09/2022
Oficio	231751	09/09/2022	Se comunican los documentos "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" y "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR", aclarando que se debe hacer desgasificación del predio antes de adelantar cualquier actividad constructiva	Ninguna
Oficio	237954	16/09/2022	La SRHS solicita a la EAAB actualización del cronograma de actividades y plan de trabajo para realizar el reemplazo de las correspondientes chimeneas de desgasificación vandalizadas	EAAB presenta respuesta mediante radicado 2022ER254593 del 04/10/2022
Radicado	243402	22/09/2022	El IDRD presenta copia a preguntas de Tercer Diálogo Ciudadano a cargo de la Subdirección Técnica de Construcciones.	Informativo. Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	254593	04/10/2022	La EAAB presenta cronograma de actividades actualizado.	Atendido en el oficio 2023EE13628 del 23/01/2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Radicado	317139	09/12/2022	La EAAB presenta informe final de suelos de acuerdo con los lineamientos establecidos en el oficio 2021IE58504	Evaluado en el presente concepto técnico Mediante radicado 2022ER319200 del 13/12/2022, EAAB solicita hacer caso omiso
Radicado	319200	13/12/2022	La EAAB solicita hacer caso omiso al radicado 2022ER317139 del 09/12/2022 dado que no se envió la versión final y adjunta informe final de suelos.	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	329328	22/12/2022	El Consorcio Parque El Porvenir, a cargo del contrato IDRD-CTO-1814-2022 que tiene por objeto "Realizar los Estudios y Diseños Ambientales y de Ingeniería de la Zona Ecológica del Parque el Porvenir (Gibraltar), Código IDRD 08-110, Localidad de Kennedy", solicita concepto técnico para el direccionamiento del diseño final teniendo en cuenta el informe de suelos presentado por la EAAB mediante radicado 2022ER317139 del 09/12/2022	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	333779	28/12/2022		Evaluado en el presente concepto técnico
Oficio	13828	23/01/2023	Con base en la revisión de la información allegada en los radicados 2022ER254593 del 04/10/2022 y 2022ER319200 del 13/12/2022, se requiere información complementaria.	Recibido el 25/01/2023
Radicado	29967	10/02/2023	La EAAB presenta Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3.	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	35002	17/02/2023	La EAAB presenta informe de monitoreo de pozos colindantes predio Gibraltar	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	36270	20/02/2023	La Empresa Metro de Bogotá solicita información acerca de si existen impedimentos para el inicio de intervenciones y desarrollo del proyecto de la Primera Linea del Metro de Bogotá (PLMB)	Evaluado en concepto técnico 01993 del 24/02/2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Concepto Técnico	01993 2023IE41426	24/02/2023	La SDA determina, con base en la evaluación de la información allegada, que no existe ningún impedimento para el inicio de las labores constructivas de la PLMB al interior del predio Gibraltar, siempre y cuando la EMB elabore un Plan de Contingencia Ambiental que considere todas las posibles situaciones que se puedan presentar, acorde con los lineamientos establecidos por esta Entidad mediante concepto técnico 9579 del 27/08/2022.	Se emite oficio 2023EE42601 del 27/02/2023
Radicado	43639	28/02/2023	La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá presenta los límites de cuantificación de los compuestos analizados en las muestras de suelo superficial.	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	51755	09/03/2023	La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá presenta cadena de custodia y guía de envío de muestras de suelo, así como información relacionada con chimeneas vandalizadas.	Evaluado en el presente concepto técnico
Radicado	58634	17/03/2023	La EAAB presenta Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1.	Evaluado en el presente concepto técnico

3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Según la Ventanilla Única de la Construcción – VUC, en su Certificación Catastral, el área de estudio, Parque Metropolitano Porvenir (Gibraltar) se encuentra localizado en la localidad de Kennedy y está compuesto por 3 predios propiedad de la EAAB. En la siguiente tabla, se presenta la información catastral de cada predio que compone el área:

Tabla 1. Información catastral del predio Gibraltar

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40273245
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 20 SUR

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	CHIP	AAA0138ZKFZ
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	OFICIAL
	DESTINO CATASTRAL	DOTACIONAL PÚBLICO
	ÁREA	613.978,3 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2022

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230108
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR
	CHIP	AAA0138ZKBS
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PÚBLICO
	ÁREA	20.257,5 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2022

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230107
	PROPIETARIO	EAAB

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR IN 1
	CHIP	AAA0138ZKCN
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PUBLICO
	ÁREA	26.150,2 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2022

4 ANTECEDENTES DEL PREDIO RELACIONADOS CON LAS OBRAS PROYECTADAS

El predio denominado Gibraltar, que comprende los CHIP catastrales AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, fue usado para disposición de residuos durante la década de los años 80's, dentro de lo que se destaca lo siguiente:

- ✓ Hacia 1985, la tasa de disposición de residuos fue de aproximadamente 3.400 ton/día.
- ✓ En operación por aproximadamente 10 años, hasta agosto de 1988, ante apertura del relleno sanitario Doña Juana.
- ✓ Disposición de residuos a cielo abierto, sin ningún tipo de control, tales como impermeabilización de fondo, sistema de drenaje, control de gases, control de lixiviados, entre otros.
- ✓ Durante 1989 y 1990 se observan lixiviados descargados al río y vallado sur.
- ✓ Predio dividido en dos áreas; la norte, de alrededor de 20 hectáreas, se encuentra clausurada y la zona sur donde se realizaron, por parte de la EAAB-ESP, actividades de manejo de residuos generados en el mantenimiento del sistema de alcantarillado de la ciudad.
- ✓ La EAAB presenta informe en el año 2000 donde se indica, entre otras: "*De acuerdo al monitoreo del agua, el agua subsuperficial analizada corresponde a lixiviado con un poder contaminante de 17 veces al de una agua residual doméstica, medidos en términos de carga orgánica...*" "*...El relleno no presenta sistema de extracción de lixiviados ni de gases, tampoco cobertura final impermeable...*"
- ✓ Durante 2005 y 2006 se evidencian lixiviados en el talud oriental del predio Gibraltar (calle 49 sur).
- ✓ Durante 2014 y 2015, la comunidad aledaña remite quejas por olores ofensivos y vertimiento de lodos a cielo abierto.
- ✓ En enero de 2016 se finaliza la disposición de lodos provenientes del sistema de alcantarillado de la ciudad por parte de la EAAB.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Por otra parte, el artículo 568 del Decreto 555 de 2021 (*Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.*) presenta los subprogramas del Programa para la Vitalidad y cuidado para reducir los desequilibrios y desigualdades para un territorio más solidario y cuidador, a través de intervenciones y proyectos de calidad orientados a garantizar el sistema de servicios sociales del cuidado y servicios básicos, de modo que se genere un mayor equilibrio territorial y se garantice un mayor acceso de los ciudadanos a los servicios que le permitan ejercer mejor, y de manera más próxima, sus derechos. Allí se encuentra el Subprograma Consolidación de espacio público para el encuentro en suelo público no intervenido, que tiene como propósito consolidar espacios públicos que no han sido intervenidos, para mejorar la oferta de nuevos proyectos del espacio público peatonal y de encuentro con los demás sistemas de las estructuras territoriales para mejorar su accesibilidad, vitalidad, seguridad y sostenibilidad. Dentro del mismo, se encuentra el proyecto estructural "Consolidar el parque de EL PORVENIR (GIBRALTAR)"

Por lo anterior, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD han realizado los siguientes estudios:

- Estudio Geotécnico del botadero Gibraltar – 2006.
- Informe Técnico piezómetros predio Gibraltar – 2007.
- Factibilidad MDL para la Mitigación de gas metano durante estabilización del predio Gibraltar – 2009.
- Estabilización y Adecuación del antiguo botadero Gibraltar Bogotá, Colombia – Reporte de diseño marzo 2011.
- Estudio Geotécnico para la verificación de estratigrafía y estabilidad de taludes en el predio Gibraltar – 2015. - Consultoría para realizar estudio de caracterización y diagnóstico de suelo y aguas subterráneas en el área aledaña al predio Gibraltar, SIAM – 2017.
- Consultoría para realizar diagnóstico, selección de medidas de manejo ambiental y sus diseños detallados de ingeniería que permitan planifica la construcción del parque metropolitano PM 10 el provenir (Gibraltar). SIAM – 2018, el cual incluye los siguientes documentos:
  - Informe diagnóstico del predio.
  - Selección de las alternativas tecnológicas, operativas y/o de infraestructura que partiendo de experiencias nacionales e internacionales, puedan ser aplicadas al cumplimiento de las Determinantes Ambientales Emitidas por la Autoridad Ambiental.
  - Diseño detallado de ingeniería de las alternativas de manejo.
  - Estudio Geotécnico y Ambiental de la Franja Adicional (5 hectáreas) Predio Gibraltar.
- Consultoría para realizar diagnóstico, selección de medidas de manejo ambiental y sus diseños detallados de ingeniería que permitan planificar la construcción del parque metropolitano pm10 el porvenir (GIBRALTAR) – 2018 / 2019.

4.1 PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778830
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Basados en el análisis de los estudios allegados que se mencionan, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo emitió el concepto técnico 9579 del 27/08/2021, mediante el cual se establecen los documentos "*LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*" y "*LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*".

El documento LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR, es la hoja de ruta para orientar a cualquier tercero que vaya a intervenir el predio o desarrollar actividades constructivas y, en dado caso, implementar apartes del plan de contingencia, en aspectos técnicos de relevancia ambiental relacionados con el predio, ya que brinda información suficiente para toma de decisiones técnicas responsables en aspectos relacionados con salud y medio ambiente.

Ahora bien, el concepto técnico 9579 del 27/08/2021 estableció entre otras que el documento LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR, tiene como objeto "*...**tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de las labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación. Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo***...". Los mencionados lineamientos técnicos establecen que el correspondiente Plan de Contingencia debe contemplar aspectos relacionados con gases, cobertura superficial, lixiviados, escorrentía, análisis de riesgos, material particulado y olores, geotecnia, manejo de excavaciones, red de monitoreo, y medidas HSE, entre otras.

El concepto técnico 9579 del 27/08/2021 fue comunicado a la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial mediante memorando 2021IE180835 del 28/08/2021, quien a su vez comunicó el documento con sus adjuntos, al IDRD, mediante oficio 2021EE189171 del 08/09/2021.

Por otra parte, el 01/07/2022, la sociedad METRO LÍNEA 1 S.A.S., mediante radicado 2022ER163131 solicita a la SDA lineamientos ambientales para las intervenciones que se encuentran proyectadas, a lo que la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo comunica a la Subdirección de Ecosistemas y Ruralidad, mediante memorando 2022IE187837 del 26/07/2022, los documentos "*LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*" y "*LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*", comunicados a su vez a Metro Línea 1 S.A.S. mediante oficio 2022EE196590 del 03/08/2022, en donde se resalta, entre otras que "*...El Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de adelantar las etapas constructiva y operativa de obras dentro del predio, basado en los lineamientos mencionados; así como el correspondiente plan de trabajo y cronograma de actividades, deberán ser allegados de igual forma a esta Entidad para su conocimiento y fines pertinentes...*"

Es importante resaltar el hecho que, teniendo en cuenta los antecedentes del predio como botadero a cielo abierto, actualmente, bajo la superficie, hay presencia de lixiviados y material antrópico (basura de todo tipo) en descomposición.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

4.2 DESGASIFICACIÓN Y MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL PREDIO GIBRALTAR

Con base en los mencionados estudios realizados por la EAAB y el IDRD, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo estableció, mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar, comunicados a su vez al IDRD mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021. En los mencionados lineamientos se indica, entre otras, que "*...con el fin de evitar riesgos sobre el medio ambiente, comunidad aledaña y trabajadores, al momento de ejecutarse la etapa de construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, en el predio Gibraltar (KR 91 43-20 Sur), previo a la ejecución de cualquier actividad constructiva y sin excepción, se deben adelantar los trabajos de desgasificación descritos en el presente documento...*".

Finalmente, mediante concepto técnico 05372 del 18/05/2022, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo evalúa plan de desgasificación y muestreo de suelo superficial presentado por la EAAB mediante radicado 2022ER115246 del 17/05/2022, concluyendo que se ajusta a cabalidad a los lineamientos establecidos, por lo que aprueba el inicio. De esta forma, en el mes de junio de 2022, se da inicio con la instalación de chimeneas entre 4,5 y 10 m de profundidad en la totalidad del predio, finalizando en el mes de julio del mismo año con un total de 100 chimeneas (68 área 1, 17 área 2 y 15 área 3). Se hizo constante monitoreo de gases en las chimeneas, iniciando el 15 de junio de 2022. Una vez el caudal medido de gas, así como la concentración de metano se encontraban por debajo del límite de detección del equipo, se desmontaron las estructuras de desgasificación. Así, las chimeneas del predio Gibraltar que interceptaban su área de influencia con el polígono de intervención de la Primera Línea del Metro de Bogotá (11, 12, 13, 14 y 15 del área 3 y, 15, 16 y 17 del área 2), fueron desmontadas durante los meses de octubre y diciembre de 2022. **Aun así, aunque se considera que el proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, cabe la posibilidad de que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas del Instituto Distrital de Recreación y Deporte, esto a razón de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio.**

5 RADICADOS EVALUADOS

Radicado 2022ER243402 del 22/09/2022
Información remitida
El IDRD presenta copia a preguntas de Tercer Diálogo Ciudadano a cargo de la Subdirección Técnica de Construcciones
Observaciones
El IDRD responde a las preguntas: 1. "Parque Metropolitano Gibraltar, Kennedy ¿cuándo se va a iniciar la construcción? (...)" (sic)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicado 2022ER243402 del 22/09/2022
Información remitida
2. "Hay presencia de gas metano basuras 3, Ubicación Cra 91 entre calle 43 hasta el río Bogotá." (sic) 3. "Más de 7 barrios y 10 conjuntos residenciales impacto, se requiere mesa de socialización con comunidad. Cod 08-110 Gibraltar Porvenir. J.A.C. Las Vegas" (sic) Indicando en primera instancia que la obra podrá iniciar pasado el mes de noviembre de 2022 y resalta que "...producto de la caracterización de la EAAB ESP, se deberán actualizar los entregables ambientales como lo es Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, Plan de Manejo Ambiental, Plan de Contingencia Ambiental; Análisis de riesgo entre otros; así como la posibilidad de que la capa superficial sea considerada como residuos peligroso y deba establecerse medidas adicionales de manejo y protección..." De igual forma, se indica que la EAAB se encuentra adelantando trabajos de desgasificación en el predio, lo que debe completarse antes del inicio de la construcción del parque, por lo que indican, no es posible aún definir el tiempo de inicio de obras. Por otra parte, el IDRD comunica a la comunidad, el oficio mediante el cual se comunicaron los determinantes ambientales para formulación del Plan Director del Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar) de acuerdo al Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021 (2021ER20780), así como los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021, aclarando que no es competencia del instituto, determinar si existe gas metano en el predio. Se finaliza indicando, que se realizará una socialización más extensa teniendo en cuenta la comunidad con quienes se encuentran actualmente desarrollando los respectivos proyectos en el parque Gibraltar. De esta forma, el día 09/12/2022 se realizó audiencia pública en la iglesia Santa María de la Rivera en Patio Bonito, donde las entidades inmersas en el desarrollo del parque presentaron los detalles del desarrollo y construcción del parque a la comunidad.

Radicado 2022ER317139 del 09/12/2022
Información remitida
La EAAB presenta informe final de suelos de acuerdo con los lineamientos establecidos en el memorando 2021IE58504.
Observaciones
Se indica que incluye:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicado 2022ER317139 del 09/12/2022
Información remitida
1. Descripción de actividades de campo y procedimientos implementados para las perforaciones, toma de muestras y mediciones en campo soportados con registro fotográfico. 2. Resultados de los análisis expedidos por los laboratorios acreditados, con sus respectivas cadenas de custodia. Anexo A cadenas de custodia y Anexo B reportes de laboratorio. 3. Especialización de los resultados de laboratorio en mapas de la zona. Anexo C 4. Los certificados que soporten la gestión del material extraído durante las perforaciones e instalación de las chimeneas de desfogue. Anexo D 5. Proporcionar un análisis detallado de toda la información, los resultados y conclusiones. Anexo E – gráficas Posteriormente, mediante radicado 2022ER319200 del 13/12/2022, la EAAB solicita hacer caso omiso a este radicado.

Radicado 2022ER319200 del 13/12/2022
Información remitida
La EAAB presenta informe final de suelos de acuerdo con los lineamientos establecidos en el memorando 2021IE58504. Solicita hacer caso omiso al radicado 2022ER317139 del 09/12/2022 dado que no se envió la versión final.
Observaciones
Se indica que incluye: 1. Descripción de actividades de campo y procedimientos implementados para las perforaciones, toma de muestras y mediciones en campo soportados con registro fotográfico - 65 folios 2. Resultados de los análisis expedidos por los laboratorios acreditados, con sus respectivas cadenas de custodia. Anexo A - 7 folios cadenas de custodia y Anexo B - 194 folios reportes de laboratorio. 3. Espacialización de los resultados de laboratorio en mapas de la zona. Anexo C - 10 folios. 4. Los certificados que soporten la gestión del material extraído durante las perforaciones e instalación de las chimeneas de desfogue. Anexo D – 1 folio. 5. Análisis detallado de toda la información, los resultados y conclusiones – 66 folios. Anexo E - gráficas

Radicados 2022ER329328 del 22/12/2022 y 2022ER333779 del 28/12/2022
Información remitida
El Consorcio Parque El Porvenir, a cargo del contrato IDRD-CTO-1814-2022 que tiene por objeto "Realizar los Estudios y Diseños Ambientales y de Ingeniería de la Zona Ecológica del Parque el Porvenir (Gibraltar), Código

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicados 2022ER329328 del 22/12/2022 y 2022ER333779 del 28/12/2022
Información remitida
IDRD 06-110, Localidad de Kennedy", solicita concepto técnico para el direccionamiento del diseño final teniendo en cuenta el informe de suelos presentado por la EAAB mediante radicado 2022ER317139 del 09/12/2022
Observaciones
Mediante oficio con proceso forest 5740412, se comunica al Consorcio Parque El Porvenir, el presente concepto técnico.

Radicado 2023ER29957 del 10/02/2023
Información remitida
La EAAB presenta Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3.
Observaciones
Se presenta INFORME FINAL CONTRATO No. 2-01-24200-1543-2021 DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR, Zonas 2 y 3 con sus correspondientes anexos.

Radicado 2023ER35002 del 17/02/2023
Información remitida
La EAAB presenta informe de monitoreo de pozos colindantes al predio Gibraltar.
Observaciones
Se indica que se incluyen las dos campañas realizadas a los 7 pozos adyacentes al predio Gibraltar incluyendo: • Informe de monitoreo • Anexo A Localización General- Pozos de Monitoreo • Anexo B Resultados de Laboratorio • Anexo B1 Cadena de custodias • Anexo B2 Resultados de laboratorio • Anexo B3 Tablas y gráficas • Anexo C Conductividad Hidráulica • Anexo D Evaluación Ambiental de la Zona • Anexo E Certificación de disposición de residuos

Radicado 2023ER43639 del 28/02/2023
Información remitida
La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá presenta los límites de cuantificación de los compuestos analizados en las muestras de suelo superficial.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778830
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

201

Radicado 2023ER43639 del 28/02/2023
Información remitida
Observaciones

Se presenta la siguiente tabla:

Análisis	Norma	Límite de Cuantificación / Detección
TPH	EHS-LAB-P-148	20 mg/Kg
TPH - DRO	EPA 8015 C	0,167 mg/Kg
TPH - GRO	EPA 8015 C	0,1 mg/Kg
TPH - ERO/ORO*	EPA 8015 C	5 mg/Kg
Aluminio	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Al/Kg
Arsénico	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg As/Kg
Cadmio	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg As/Kg
Cobalto	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Co/Kg
Cobre	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Cu/Kg
Cromo	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Cr/Kg
Cromo Hexavalente	EPA 3060/ EPA7196	10 mg Cr6+/Kg
Mercurio	EPA 3051 A / EPA 200.8	0,15 mg Hg/Kg
Níquel	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Ni/Kg
Plomo	EPA 3051 A / EPA 200.8	1,5 mg Pb/Kg

** AGQ Perú, el resto corresponden al laboratorio SGS*

De igual forma aclara que, las celdas vacías en las tablas que relacionan los monitoreos de las chimeneas (tablas 8 a 17, del presente documento), corresponden a días donde no se realizó monitoreo en las chimeneas, dado que se realizaba monitoreo dos veces por semana al no superar las mediciones de metano, el valor de 2,5% en una o varias mediciones consecutivas, en contraste con monitoreos diarios realizados a chimeneas que registraron concentraciones superiores a 2,5% en alguna de las jornadas de monitoreo.

Radicado 2023ER51755 del 09/03/2023
Información remitida
La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá presenta cadena de custodia y guía de envío de muestras de suelo, así como información relacionada con chimeneas vandalizadas.
Observaciones
Se indica que se realizó monitoreo a las chimeneas vandalizadas, durante dos semanas con bajas concentraciones de metano (máximo de 0,3%) y caudales con tendencia a 0 m³/seg. Adicionalmente, que seis de las nueve chimeneas que se encontraban en el entorno de las chimeneas vandalizadas marcaron 0 % de metano en la primera medición que se hizo posterior a la instalación de las mismas. De esta forma, la EAAB considera que la zona se encuentra desgasificada.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Radicado 2023ER58634 del 17/03/2023
Información remitida
La EAAB presenta Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1.
Observaciones
Se presenta INFORME FINAL CONTRATO No. 2-01-24200-1543-2021 DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR, Área 1 con sus correspondientes anexos.

6 EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN REMITIDA

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, en respuesta a los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar establecidos por la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, realizó las mencionadas actividades entre los meses de junio y diciembre de 2022. Producto de esto, allega Informe Final de suelos e Informe Final de Desgasificación

Considerando que en el desarrollo proyectado en el predio de interés confluyen diferentes entidades distritales como lo son la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD y la Empresa Metro de Bogotá, se aclara que el análisis técnico realizado en el presente documento es dirigido puntualmente a las actividades constructivas por realizarse a cargo del Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD para el Parque Metropolitano 10 El Porvenir (PM-10).

6.1 MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL

Se presenta el documento denominado INFORME MUESTREO Y VALORACIÓN AMBIENTAL EN LOS SUELOS DEL PREDIO GIBRALTAR con fecha noviembre de 2022 elaborado por SIAM S.A.S.

Los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar establecen la siguiente división de áreas:

1. Área 1: Área norte del predio definida por la EAB como la zona de desgasificación en el documento allegado bajo radicado 2019ER104814 del 14/05/2019.
2. Área 2: Área denominada por la EAB como "Zona de Menor restricción Ambiental".
3. Área 3: Área restante del predio

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

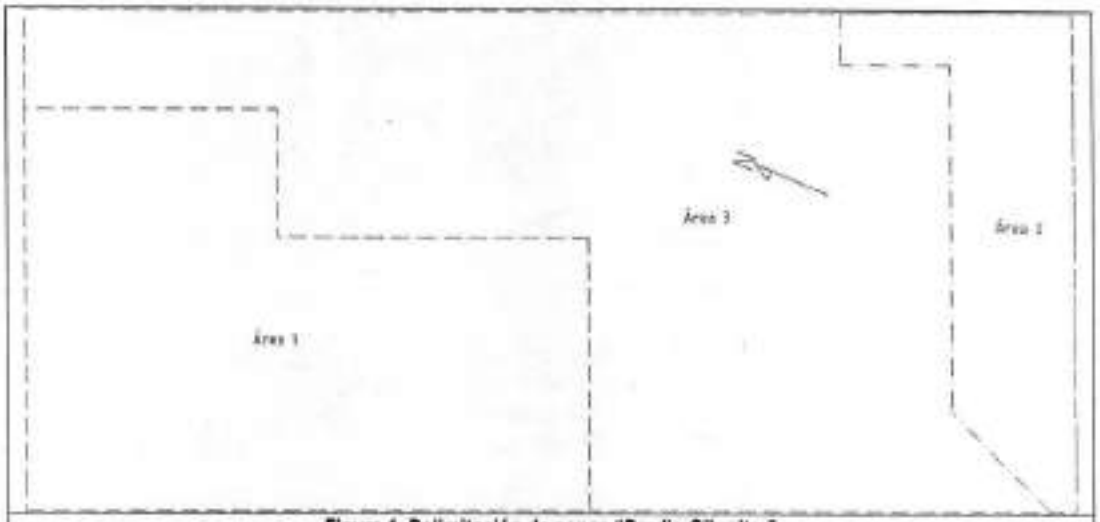


Figura 1. Delimitación de zonas "Predio Gibraltar"
Fuente: Memorando 2021IE58504 del 31/03/2021

Los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar sugieren la siguiente distribución de muestras:

- Área 1: Tomar diez y nueve (19) muestras compuestas de material recuperado de 3 perforaciones contiguas.

- Área 2: Tomar seis (6) muestras compuestas de material recuperado de 3 perforaciones contiguas.

- Área 3: Las muestras deberán ser puntuales, provenientes de cada una de las perforaciones para las chimeneas de desfogue; es decir, que se deben recuperar 15 muestras simples de esta zona.

La EAAB, siguiendo lo indicado en los lineamientos, realizó la toma de las siguientes muestras:

Área 1:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

No. Muestra	Nombre Muestra	Chironea	Fecha y hora de Muestreo
1	A1 - M1	A1CH51	6/15/2022 9:00 AM
		A1CH52	
		A1CH57	
2	A1 - M2	A1CH55	6/15/2022 10:00 AM
		A1CH50	
		A1CH56	
3	A1 - M3	A1CH48	6/15/2022 11:00 AM
		A1CH49	
		A1CH54	
4	A1 - M4	A1CH53 A1CH42	6/15/2022 12:00 PM
		A1CH47	

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
5	A1 - M5	A1CH37	6/15/2022 1:00 PM
		A1CH38	
		A1CH43	
6	A1 - M6	A1CH39	6/15/2022 2:00 PM
		A1CH44	
		A1CH40	
7	A1 - M7	A1CH41	6/15/2022 3:00 PM
		A1CH45	
		A1CH46	
8	A1 - M8	A1CH31	6/15/2022 6:00 AM
		A1CH32	
		A1CH36	
9	A1 - M9	A1CH30	6/15/2022 4:30 PM
		A1CH34	
		A1CH35	
10	A1 - M10	A1CH28	6/15/2022 5:00 PM
		A1CH29	
		A1CH33	
11	A1 - M11	A1CH20	6/28/2022 1:50 PM
		A1CH26	
		A1CH27	
12	A1 - M12	A1CH25	6/28/2022 2:10 PM
		A1CH18	
		A1CH19	
13	A1 - M13	A1CH17	6/28/2022 3:00 PM
		A1CH23	
		A1CH24	
14	A1 - M14	A1CH16	6/28/2022 3:20 PM
		A1CH1	
		A1CH9	
15	A1 - M15	A1CH2	6/28/2022 1:30 PM
		A1CH10	
		A1CH3	
16	A1 - M16	A1CH12 A1CH11	6/28/2022 3:40 PM
		A1CH4	

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
17	A1 - M17	A1CH6	6/28/2022 4:00 PM
		A1CH6	
		A1CH13	
18	A1 - M18	A1CH7	6/28/2022 4:20 PM
		A1CH8	
		A1CH14	
19	A1 - M19	A1CH15	6/28/2022 4:40 PM
		A1CH21	
		A1CH22	

Área 2:

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
1	A2 - M1	A2CH1	7/06/2022 8:00
		A2CH2	
		A2CH4	
2	A2 - M2	A2CH3	7/06/2022 9:00
		A2CH5	
		A2CH6	
3	A2 - M3	A2CH8	7/06/2022 10:00
		A2CH7	
		A2CH9	
4	A2 - M4	A2CH10	7/06/2022 11:00
		A2CH12	
		A2CH11	
5	A2 - M5	A2CH13	7/06/2022 12:00
		A2CH14	
		A2CH15	
6	A2 - M6	A2CH16	7/06/2022 13:00
		A2CH17	

Área 3:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

No. Muestra	Nombre Muestra	Chimenea	Fecha y hora de Muestreo
1	A3 - M1	A3CH01	7/06/2022 13:30
2	A3 - M2	A3CH02	7/06/2022 14:00
3	A3 - M3	A3CH03	7/06/2022 14:30
4	A3 - M4	A3CH04	7/06/2022 15:00
5	A3 - M5	A3CH05	7/06/2022 15:30
6	A3 - M6	A3CH06	7/06/2022 16:00
7	A3 - M7	A3CH07	7/06/2022 16:00
8	A3 - M8	A3CH08	7/06/2022 16:30
9	A3 - M9	A3CH09	6/28/2022 1:00 PM
10	A3 - M10	A3CH10	7/06/2022 17:00
11	A3 - M11	A3CH11	6/28/2022 12:00 PM
12	A3 - M12	A3CH12	6/28/2022 12:30 PM
13	A3 - M13	A3CH13	7/06/2022 17:30
14	A3 - M14	A3CH14	7/06/2022 18:00
15	A3 - M15	A3CH15	7/06/2022 18:30

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

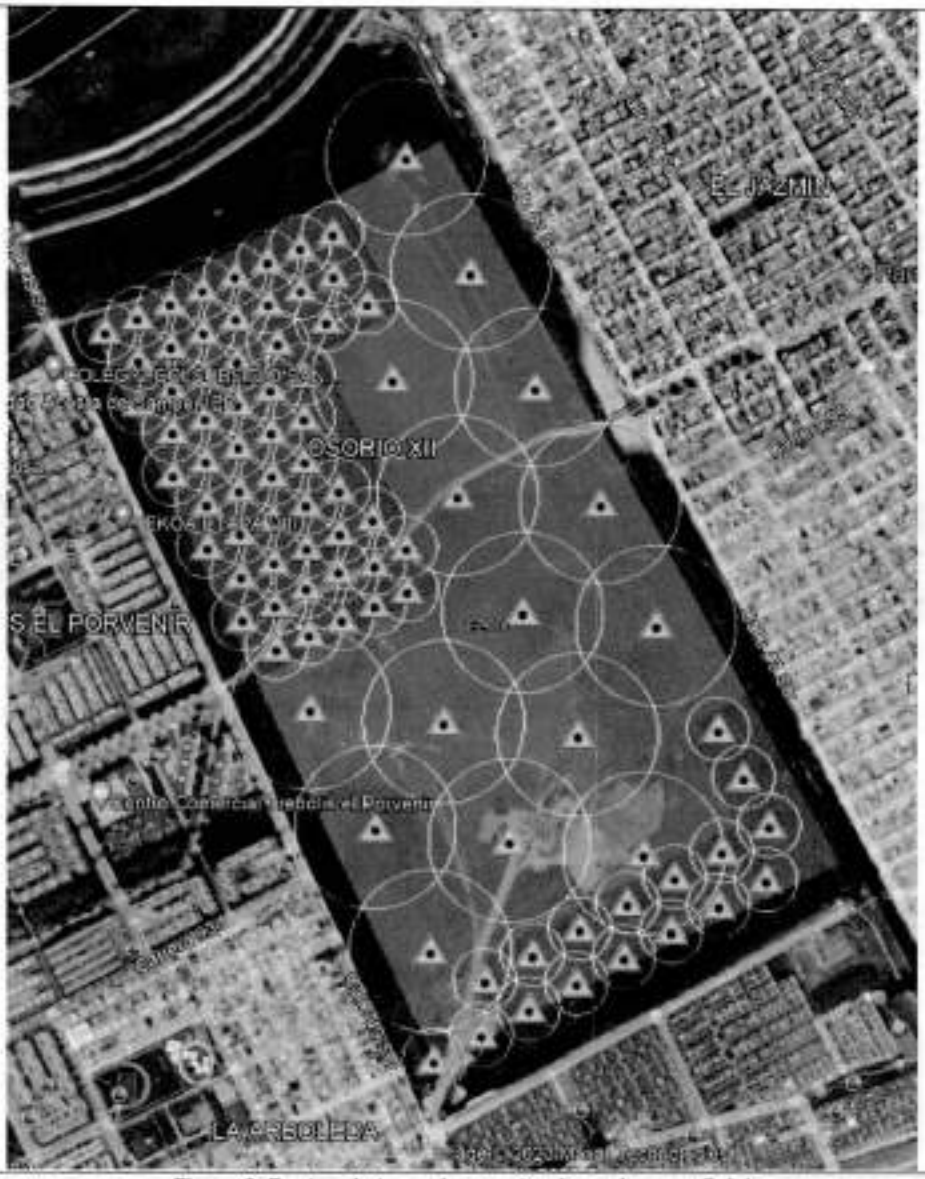


Figura 2. Puntos de toma de muestra de suelo superficial
Fuente: Google Earth Pro Modificado SDA 2023

Secretaria Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

En la anterior figura se observan con un triángulo amarillo, los puntos donde se tomaron muestras de suelo para análisis en laboratorio, mientras el circulo blanco representa su área de influencia.

Se indica que se realizó análisis de arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre), e hidrocarburos totales de petróleo rangos GRO, DRO y ORO.

Para el envío a laboratorio, se tomó la sección del liner entre 0,05 m y 1 m homogenizando en bandeja metálica para posterior cuarteo y toma de muestra representativa. La toma de muestra y análisis estuvo a cargo del laboratorio SGS a excepción de TPH C28-C40, que fue analizado por el laboratorio internacional AGQ Perú. El laboratorio SGS Colombia S.A.S se encuentra acreditado mediante Resolución IDEAM 0186 del 08/03/2021 vigente del 25/03/2021 al 25/03/2025 para la toma y análisis de los compuestos presentados. Por su parte, AGQ PERÚ S.A.C. se encuentra acreditado por el Instituto Nacional de Calidad de Perú, vigente del 30/04/2021 al 29/04/2025.

Los resultados son para el **área 1** los siguientes:

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/ORO	Humedad	Aluminio	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Niquel	Plomo
Method Name	EHS LABLAB 148	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 200.8	EPA 3060 EPA7196	EPA 245.5	EPA 200.8	EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A1 - M1	20,25	<0,1670	<0,1000	86	28,19	7859,82	5,5	<1,500	<1,5	44,2	23,10	<10,000	<0,15	14,06	<1,50
A1 - M2	24,29	<0,1670	<0,1000	25	33,28	8549,88	2,5	<1,500	<1,5	160,97	67,70	<10,000	<0,15	14,54	<1,50
A1 - M3	<20,00	<0,1670	<0,1000	41	22,89	8304,48	3,5	<1,500	<1,5	163,48	61,18	<10,000	<0,15	61,18	<1,50
A1 - M4	<20,00	<0,1670	<0,1000	<5,0	37,2	8657,27	4,0	<1,500	<1,5	32,18	50,78	<10,000	<0,15	12,07	<1,50
A1 - M5	498,84*	<0,1670	<0,1000	49	27,95	8902,55	3,0	<1,500	<1,5	62,62	345,17	<10,000	<0,15	26,05	<1,50
A1 - M6	<20,00	<0,1670	<0,1000	14	31,68	11429,85	3,0	<1,500	<1,5	22,06	28,07	<10,000	<0,15	8,52	<1,50
A1 - M7	<20,00	<0,1670	<0,1000	55	23,63	7579,56	3,0	<1,500	<1,5	27,63	36,17	<10,000	<0,15	12,56	<1,50
A1 - M8	<20,00	<0,1670	<0,1000	10	30,27	9811,31	1,5	<1,500	<1,5	94,16	102,67	<10,000	<0,15	12,52	<1,50
A1 - M9	<20,00	<0,1670	<0,1000	36	36,21	7906,29	2,5	<1,500	<1,5	28,08	33,09	<10,000	<0,15	13,04	<1,50
A1 - M10	<20,00	<0,1670	<0,1000	9	24,18	8463,46	4,0	<1,500	<1,5	26,09	31,11	<10,000	<0,15	12,54	<1,50
A1 - M11	38,94	<0,1670	<0,1000	97	35,80	23467,48	3,3	<1,500	8,3	119,43	94,46	<10,000	0,96	17,20	43
A1 - M12	39,83	<0,1670	<0,1000	323	23,95	28209,82	5,9	<1,500	7,4	114,15	78,73	<10,000	<0,15	21,65	61,01
A1 - M13	<20,00	<0,1670	<0,1000	53	27,37	15020,26	<1,500	<1,500	4,4	35,96	14,29	<10,000	0,49	9,38	15,27
A1 - M14	<20,00	<0,1670	<0,1000	20	28,05	24860,28	2,0	<1,500	6,1	69,58	53,96	<10,000	1,01	13,61	38,81
A1 - M15	<20,00	<0,1670	<0,1000	281	33,94	19806,67	3,9	8,367	8,9	276,6	348,06	<10,000	0,49	63,16	208,19
A1 - M16	265,35	<0,1670	<0,1000	27	32,06	22121,90	3,5	<1,500	4	90,65	44,82	<10,000	<0,15	16,63	60,94
A1 - M17	159,74	<0,1670	<0,1000	859	34,44	21252,12	2,0	<1,500	4	77,38	578,89	<10,000	<0,15	16,87	44,64
A1 - M18	97,21	<0,1670	<0,1000	69	41,55	22862,59	2,5	<1,500	5	80,18	64,15	<10,000	0,5	15,54	35,58
A1 - M19	39,53	<0,1670	<0,1000	168	39,48	16693,38	<1,500	<1,500	4,9	151,6	122,66	<10,000	0,49	19,63	98,61

Fuente: Radicado 2022ER319200 del 13/12/2022

Los resultados son para el **área 2** los siguientes:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/DRO	Humedad	Aluminio	Arsénico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Níquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-149	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3060/ EPA7196	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A2 -M1	35,27	<0.1670	<0.1000	63	33,0	12646,5	3,5	<1.500	4	116,2	86,7	<10.000	<0,15	9,0	29,6
A2 -M2	<20.00	<0.1670	<0.1000	130	29,5	9094,6	6,8	<1.500	5,3	64,4	22,7	<10.000	<0,15	10,6	14,0
A2 -M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	481	39,1	5036,8	4,6	<1.500	<1,5	64,0	14,8	<10.000	<0,15	6,1	18,2
A2 -M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	99	31,9	11290,0	2,5	<1.500	4,5	83,0	27,0	<10.000	<0,15	9,6	21,0
A2 - M5	<20.00	<0.1670	<0.1000	60	31,1	30021,5	9,1	<1.500	12,6	308,3	82,7	<10.000	<0,15	26,3	43,0
A2 -M6	58,94	<0.1670	<0.1000	56	40,8	6094,9	4,6	<1.500	<1,5	101,1	45,1	<10.000	<0,15	11,5	52,4

Fuente: Radicado 2022ER319200 del 13/12/2022

Los resultados para el **área 3** son los siguientes:

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERO/DRO	Humedad	Aluminio	Arsénico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Níquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-141	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3060 / EPA7196	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A3 -M1	<20.00	<0.1670	<0.1000	1245	12,94	9835,51	5,99	<1.500	<1,5	75,89	18,572	<10.000	<0,15	3,5	20,5
A2 -M2	<20.00	<0.1670	<0.1000	347	14,17	4899,68	5,53	<1.500	<1,5	69,37	8,043	<10.000	<0,15	<1.500	11,1
A3 -M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	247	31,58	29443,69	7,51	<1.500	3,5	77,1	23,53	<10.000	<0,15	7,0	16,5
A3 -M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	260	19,7	8068,76	8,29	<1.500	2,3	174,17	82,015	<10.000	<0,15	39,5	94,9
A3 -M5	<20.00	<0.1670	<0.1000	265	21,55	10628,93	9,81	<1.500	4,4	113,34	31,133	<10.000	<0,15	11,7	48,2
A3 -M6	<20.00	<0.1670	<0.1000	22	32,72	14084,49	8,11	<1.500	4,8	82	57,211	<10.000	<0,15	12,9	22,9
A3 -M7	20,41	<0.1670	<0.1000	520	22,14	8525,18	4,02	<1.500	2	99,94	26,114	<10.000	<0,15	8,8	44,2
A3 -M8	<20.00	<0.1670	<0.1000	242	29,13	8687,37	4,69	<1.500	2,9	85,29	16,762	<10.000	<0,15	8,4	19,2
A3 -M9	58,89	<0.1670	<0.1000	79	34,98	24894,42	3,47	<1.500	4,4	48,87	31,991	<10.000	0,49	15,8	21,7
A3 -M10	<20.00	<0.1670	<0.1000	47	22,78	9296,36	3,81	<1.500	7,6	84,31	38,581	<10.000	<0,15	18,2	22,9
A3- M11	36,13	<0.1670	<0.1000	26	46,78	16824,66	<1.500	<1.500	2	49,57	17,349	<10.000	0,5	10,9	13,4
A3 -M12	25,93	<0.1670	<0.1000	46	34,44	24167,63	2,01	<1.500	4	51,22	30,629	<10.000	0,5	12,6	19,1
A3 - M13	<20.00	<0.1670	<0.1000	334	26,07	19218,49	2,01	<1.500	3,5	276,48	47,253	<10.000	<0,15	17,1	219,0
A3 - M14	67,39	<0.1670	<0.1000	178	36,91	14061,75	2,49	<1.500	8	284,16	115,059	<10.000	<0,15	43,9	167,0
A3 - M15	23,58	<0.1670	<0.1000	251	38,34	15981,76	9,02	4,01	7	634,49	580,086	<10.000	<0,15	83,7	691,0

Fuente: Radicado 2022ER319200 del 13/12/2022

Consideraciones por parte de la SDA

De acuerdo a los resultados arrojados por los análisis de laboratorio, se evidencian las siguientes máximas y mínimas concentraciones:

Tabla 2. Máximas Concentraciones

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778699 / Fax: 3776930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CR +VI	TPH DRO (C10-C28)	TPH GRO (C6-C10)	TPH ERO (C28-C40)	Al	As	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Ni	Pb
(mg/Kg)												
<10*	<0,1670*	<0,1*	1.245 (A3-M1)	30321,506 (A2-M5)	9,107 (A2-M5)	8,367 (A1-M15)	12,06 (A2-M5)	834,49 (A3-M15)	580,888 (A3-M15)	1,01 (A1-M14)	83,7 (A3-M15)	651,56 (A3-M15)

* *Mismo resultado en todas las muestras*

Tabla 3. Minimas Concentraciones

CR +VI	TPH DRO (C10-C28)	TPH GRO (C6-C10)	TPH ERO (C28-C40)	Al	As	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Ni	Pb
(mg/Kg)												
<10*	<0,1670*	<0,1*	<5 (A1-M4)	2.212,904 (A2-M6)	<1,5**	<1,5***	<1,5****	22,06 (A1-M6)	8,043 (A3-M2)	<0,15*****	<1,5 (A3-M2)	<1,5******

* *Mismo resultado en todas las muestras*
** *Mismo resultado en muestras A1-M13, A1-M19, A3-M11.*
*** *Mismo resultado en todas las muestras a excepción de A1-M15, A3-M15.*
**** *Mismo resultado en muestras A1 M1 a M10, A2-M3, A2-M6, A3-M1, A3-M2.*
***** *Mismo resultado en muestras A1 M1 a M10, M12, M16, M17, toda el área 2, A3 M1 a M8, M10, M13 a M15.*
****** *Mismo resultado en muestras A1 M1 a M10.*

6.2 DESGASIFICACIÓN

Se presenta el documento denominado Informe Final Desgasificación del predio Gibraltar Área 2 y 3, con fecha enero 2023, así como Informe Final Desgasificación del predio Gibraltar Área 1, con fecha marzo 2023, elaborados por SIAM S.A.S.

Los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar sugieren la siguiente distribución de chimeneas:

- Área 1: 57 chimeneas pasivas distanciadas 60 m.

- Área 2: 17 chimeneas pasivas distanciadas 60 m.

- Área 3: 15 chimeneas pasivas distanciadas 150 m.

La EAAB, siguiendo lo indicado en los lineamientos, ubicó las siguientes chimeneas:

Área 1:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Tabla 4. Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 1

ÁREA 1				
	MAGNA BOGOTÁ 2015			
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PROFUNDIDAD APROX PERFORACIÓN EN METROS
1	A1CH01	88187,21	105299,37	4,12
2	A1CH02	88223,80	105315,54	4,84
3	A1CH03	88260,39	105331,70	5,01
4	A1CH04	88296,97	105347,87	5,59
5	A1CH06	88370,15	105380,20	5,06
6	A1CH07	88406,74	105396,37	4,89
7	A1CH08	88443,32	105412,53	4,83
8	A1CH09	88225,25	105267,02	5,83
9	A1CH10	88261,83	105283,18	7,74
10	A1CH11	88298,42	105299,35	9,09
11	A1CH12	88335,01	105315,51	7,20
12	A1CH13	88371,59	105331,68	8,69
13	A1CH14	88408,18	105347,85	8,73
14	A1CH15	88444,77	105364,01	5,42
15	A1CH16	88226,99	105218,49	5,69
16	A1CH17	88263,28	105234,66	6,51

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

ÁREA 1				
MAGNA BOGOTÁ 2000				
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PROFUNDIDAD APROX. PERFORACION EN METROS
17	A1CH18	88299.87	105250.83	8.46
18	A1CH19	88336.41	105266.89	8.41
19	A1CH20	88362.19	105287.20	7.23
20	A1CH21	88437.07	105311.45	6.63
21	A1CH22	88462.81	105331.66	5.83
22	A1CH23	88264.73	105185.14	5.84
23	A1CH24	88301.32	105202.30	6.43
24	A1CH25	88337.91	105218.47	6.70
25	A1CH26	88374.49	105234.64	6.61
26	A1CH27	88411.08	105250.80	6.51
27	A1CH28	88266.19	105137.62	5.57
28	A1CH29	88302.77	105153.78	5.92
29	A1CH30	88339.36	105169.95	6.24
30	A1CH31	88375.94	105186.12	6.39
31	A1CH32	88412.53	105202.28	6.67
32	A1CH33	88304.21	105105.29	6.09
33	A1CH34	88340.80	105121.43	6.36
34	A1CH35	88377.39	105137.59	6.99
35	A1CH36	88413.98	105153.76	6.82
36	A1CH37	88305.66	105056.74	6.53
37	A1CH38	88342.25	105072.91	7.13
38	A1CH39	88378.84	105089.07	7.47
39	A1CH40	88415.42	105105.24	7.34
40	A1CH41	88452.01	105121.40	7.36
41	A1CH42	88343.70	105024.38	7.51
42	A1CH43	88380.28	105040.55	9.39
43	A1CH44	88416.87	105056.72	8.77
44	A1CH45	88453.46	105072.88	7.89
45	A1CH46	88490.05	105089.05	7.92
46	A1CH47	88346.14	104975.86	7.36
47	A1CH48	88381.73	104992.03	8.42
48	A1CH49	88416.86	105011.70	9.18
49	A1CH5	88333.56	105384.04	6.62
50	A1CH50	88402.02	105030.51	8.15
51	A1CH51	88492.68	105037.35	8.25
52	A1CH52	88528.08	105056.49	8.54
53	A1CH53	88383.18	104843.51	7.21
54	A1CH54	88419.77	104859.67	7.64
55	A1CH55	88456.35	104875.84	7.94
56	A1CH56	88492.94	104892.01	8.36
57	A1CH57	88529.53	105068.17	9.56

Fuente: 2023ER29957 del 10/02/2023

Adicionalmente, la EAAB, mediante radicado 2022ER166953 del 06/07/2022 solicitó viabilizar la ampliación del número de chimeneas (11 adicionales) lo cual es avalado mediante oficio 2022EE169463 del 08/07/2022:

Tabla 5. Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas adicionales – Área 1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

AREA 1 - CHIMENEAS ADICIONALES				
	MAGNA BOGOTÁ 2005			PROFUNDIDAD APROX.
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PERFORACIÓN EN METROS
58	A1CH62	88439,12	105096,12	8,20
59	A1CH63	88430,61	105091,14	8,83
60	A1CH60	88469,44	105071,88	7,97
61	A1CH61	88465,74	105049,92	8,06
62	A1CH65	88393,77	105012,09	9,57
63	A1CH59	88501,93	105098,91	8,20
64	A1CH58	88492,62	105036,07	8,24
65	A1CH64	88403,83	105037,75	9,96
66	A1CH66	88397,82	105024,71	10,26
67	A1CH67	88397,30	105281,78	7,42
68	A1CH68	88305,90	105262,72	10,56

Área 2:

Tabla 6. Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 2

AREA 2				
	MAGNA BOGOTÁ 2005			PROFUNDIDAD APROX.
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PERFORACIÓN EN METROS
1	A2CH1	88560,55	104488,96	3,91
2	A2CH2	88613,30	104517,55	3,40
3	A2CH4	88666,05	104546,15	2,73
4	A2CH3	88617,09	104577,43	2,71
5	A2CH5	88669,84	104606,03	1,99
6	A2CH6	88718,79	104574,74	2,60
7	A2CH8	88771,54	104603,33	1,48
8	A2CH7	88722,58	104634,62	2,81
9	A2CH9	88775,33	104663,21	2,34
10	A2CH10	88824,29	104631,93	2,83
11	A2CH12	88877,04	104660,52	2,22
12	A2CH11	88828,08	104691,81	2,92
13	A2CH13	88880,83	104720,40	4,45
14	A2CH14	88929,79	104689,12	4,05
15	A2CH15	88933,58	104749,00	4,24
16	A2CH16	88985,24	104801,88	4,24
17	A2CH17	88876,90	104854,77	4,88

Fuente: 2023ER29957 del 10/02/2023

Área 3:

Tabla 7. Coordenadas de perforación y construcción de chimeneas – Área 3

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

ÁREA 3				
		MAGNA BOGOTÁ 2005		PROFUNDIDAD APROX
ORDEN	CHIMENEA	ESTE	NORTE	PERFORACIÓN EN METROS
1	A3CH3	88421,48	104676,37	6,81
2	A3CH2	88494,73	104745,48	7,07
3	A3CH1	88556,61	104609,70	3,81
4	A3CH5	88570,83	104862,45	8,90
5	A3CH4	88644,08	104731,65	4,19
6	A3CH6	88793,44	104717,63	1,49
7	A3CH7	88720,19	104848,53	8,40
8	A3CH8	88658,31	104984,30	8,09
9	A3CH9	88585,06	105115,20	7,95
10	A3CH10	88511,81	105246,10	8,40
11	A3CH15	88525,34	105499,35	5,83
12	A3CH14	88598,59	105368,45	5,53
13	A3CH11	88807,66	104970,38	6,89
14	A3CH12	88745,15	105106,73	7,46
15	A3CH13	88671,84	105237,55	7,36

Fuente: 2023ER29957 del 10/02/2023

El registro de concentraciones de metano (%) medido es el siguiente:

Tabla 8. Concentraciones iniciales CH4 (%) – Área 1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CONCENTRACIONES DE METANO (CH4 %)													
CHIMENEA	JUNIO 2022						JULIO DE 2022						
	1/06/22	15/6/22	17/6/22	21/6/22	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	8/7/22	26/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A1CH01					0,7	3,6	6,9	1,3	0,5	0,4	1,5	0,8	0,3
A1CH02					0,6	0,4	0,0	0,3	0,6	0,5		0,3	
A1CH03					0,4	0,2	0,0	0,4	0,3	0,4	0,4	1,2	
A1CH04					2,6	1,0	2,7	1,9	0,6	6,9	6,2	4,4	3,0
A1CH05					3,9	2,1	2,7	2,2	1,1	3,8	3,2	2,9	2,6
A1CH06					5,2	4,0	0,2	0,5	0,9	5,3	3,8	2,9	3,6
A1CH07					0,6	11,6	8,1	1,1	1,0	1,2	11,3	5,8	0,5
A1CH08					0,9	0,6	0,0	0,5	0,4	0,5		0,4	0,3
A1CH09				0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1		0,3	
A1CH10				1,6	4,4	5,8	10,0	3,4	1,6	4,0	4,6	5,4	0,8
A1CH11				1,3	1,7	3,5	9,2	11,4	2,4	14,7	3,3	2,1	8,6
A1CH12				0,7	1,2	0,8	2,8	5,2	0,7	1,2	1,7	1,2	0,7
A1CH13				8,9	2,9	12,5	12,7	7,6	2,7	5,9	2,0	1,7	7,7
A1CH14				1,0	2,8	1,3	0,0	0,1	0,5	0,8		2,4	
A1CH15				0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH16			0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH17			0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH18			0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,2	0,0		0,1	
A1CH19			15,0	5,7	13,2	25,1	20,7	26,0	21,5	18,9	10,3	24,4	18,3
A1CH20			2,0	7,8	12,3	16,7	4,0	13,7	9,3	11,1	9,3	12,1	7,8
A1CH21				9,4	28,5	27,4	37,7	5,2	9,2	35,1	18,4	31,0	26,5
A1CH22				0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH23			0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,2	0,0		0,0	
A1CH24			0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0		0,0	
A1CH25			0,0	0,4	0,1	0,0	1,5	0,2	0,6	0,0		0,0	
A1CH26			3,9	7,4	3,9	11,6	23,6	29,1	1,0	17,9	27,0	20,3	7,2

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CONCENTRACIONES DE METANO (CH4 %)													
CHIMENEA	JUNIO 2022						JULIO DE 2022						
	11/6/22	15/6/22	17/6/22	21/6/22	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	8/7/22	20/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A1CH27			0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,1	0,0	0,1	
A1CH28		0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	0,2	0,2	0,0		0,1	
A1CH29		2,0	2,5	4,9	6,6	9,9	17,4	12,3	1,4	2,0	10,6	10,5	0,4
A1CH30			0,9	1,2	7,7	9,2	18,4	12,2	4,5	1,3	6,3	4,2	2,7
A1CH31		11,0	8,7	21,8	7,8	19,0	34,4	32,5	0,3	15,5	26,5	15,0	5,0
A1CH32		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,1		0,0	
A1CH33	0,0	0,1	0,2	0,8	0,9	2,0	0,1	0,7	0,2	0,0		0,9	
A1CH34		0,6	1,2	1,2	1,1	4,1	0,5	1,0	0,8	0,0		0,4	
A1CH35	0,0	0,2	0,2	7,3	5,3	2,4	1,9	0,3	0,2	5,1	3,5	3,0	1,5
A1CH36		9,2	14,8	13,1	9,5	4,1	0,1	9,8	0,6	3,0	4,2	3,5	2,4
A1CH37	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	0,2	0,1		0,1	
A1CH38	9,2	9,4	13,7	11,4	3,9	6,6	1,0	20,0	0,2	1,0	6,3	0,5	0,0
A1CH39	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,2	0,2		0,6	
A1CH40	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0		0,0	
A1CH41	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	0,9	0,0	0,2	0,0		0,0	
A1CH42	11,5	5,4	10,6	13,2	20,3	21,3	2,8	22,6		12,0	23,8	14,4	7,2
A1CH43	0,0	0,0	1,7	0,0	0,1	3,7	0,2	0,2	0,2	0,2		2,0	
A1CH44	4,9	2,6	9,7	24,4	9,6	12,4	10,7	1,0	2,8	2,5	7,7	11,8	0,2
A1CH45	2,6	0,7	6,5	6,4	2,1	1,9	9,1	0,4	0,5	0,2	0,9	0,7	0,0
A1CH46	0,8	0,5	1,4	3,0	1,0	0,0	1,7	0,6	0,4	0,6	7,2	8,9	0,8
A1CH47	9,6	8,9	9,2	15,9	17,4	14,4	15,3	4,8		2,1	4,0	4,3	9,6
A1CH48	19,5	25,0	23,7	21,8	23,8	21,3	29,1	22,7		8,0	4,3	9,1	12,0
A1CH49	26,9	30,1	18,8	25,9	29,6	31,4	30,2	24,7		0,0	0,8	0,3	1,1
A1CH50	27,9	33,8	28,4	37,5	24,1	35,1	48,1	29,0		1,5	8,6	13,5	17,0
A1CH51	35,4	62,2	44,2	40,1	48,6	32,6	43,7	38,5		16,9	13,5	16,0	19,6
A1CH52	0,0	0,0	0,0		0,0		0,0	0,1	0,1	0,0		0,3	
A1CH53	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1		0,0		0,0	
A1CH54		15,2	6,8	18,1									
A1CH55		4,2	2,7										
A1CH56	4,5	2,8	4,9	0,0			0,0	0,0	0,2	0,0		0,1	
A1CH57	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,1	0,2	0,0		0,1	
A1CH58										0,0		0,1	
A1CH59										0,0		0,0	0,0
A1CH60										0,3		2,1	
A1CH61										11,4	17,1	30,8	31,3
A1CH62										0,0		3,5	
A1CH63										6,2	6,8	32,6	36,1
A1CH64										0,0		5,7	
A1CH65										5,0	5,6	4,2	3,7
A1CH66										8,1	10,2	17,7	12,3
A1CH67										0,0		0,0	
A1CH68										0,0		0,1	

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Tabla 9. Concentraciones finales CH4 (%) – Área 1

CONCENTRACIONES DE METANO (CH_4 %)										
CHIMENEA	FEBRERO DE 2023									
	1/02/23	2/02/23	3/02/23	4/02/23	6/02/23	7/02/23	8/02/23	9/02/23	10/02/23	
A1CH07	1.9	0.5	1.1	0.0	0.0	0.0	CLAUSURADA			
A1CH10	1.0	0.5	0.0	0.0	0.0	CLAUSURADA				
A1CH14	1.3	0.0	0.0	0.0	CLAUSURADA					
A1CH21	9.2	2.4	7.3	4.3	1.0	2.3	0.0	0.0	CLAUSURADA	
A1CH48	1.3	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	CLAUSURADA			
A1CH54	3.7	5.1	4.3	2.4	1.6	0.5	0.0	0.0	CLAUSURADA	
A1CH61	2.6	2.1	1.7	1.0	0.0	0.0	0.0	CLAUSURADA		
A1CH66	4.1	2.9	0.0	1.6	1.0	0.0	0.0	0.0	CLAUSURADA	

** Las chimeneas que no son presentadas, fueron clausuradas en el segundo semestre del 2022 de acuerdo a lo establecido en los lineamientos definidos por esta autoridad ambiental*

Tabla 10. Concentración CH4 (%) – Área 2

CHIMENEA	JULIO DE 2022							AGOSTO DE 2022									SEP DE 2022	
	1/7/22	5/7/22	8/7/22	25/7/22	26/7/22	28/7/22	29/7/22	1/8/22	2/8/22	4/8/22	9/8/22	11/8/22	16/8/22	18/8/22	23/8/22	25/8/22	30/8/22	1/9/22	6/9/22
A2CH01	0,0	0,0		0,2		0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0			
A2CH02	0,0	0,0		0,1		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH03	0,0	0,2	3,2	0,2	0,0	0,0		0,0	0,0										
A2CH04	0,0	0,0		0,2		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH05		0,1		0,4		1,2			0,6	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	1,3	0,2	0,0	0,0	0,0
A2CH06	0,0	0,0		0,2		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH07	0,0	0,1		0,3		0,2			0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH08	0,0	0,0		0,2		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH09	0,0	0,1		0,2					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH10	0,0	0,1		0,2		0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH11	0,0																		
A2CH12	0,2	0,3																	
A2CH13	0,0																		
A2CH14	0,0	0,1		0,1		0,1			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0					
A2CH15	0,0	0,1																	
A2CH16	0,0	0,1																	
A2CH17	0,0	0,1																	

Tabla 11. Concentraciones iniciales CH4 (%) – Área 3

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CHIMENEA	JUNIO DE 2022		JULIO DE 2022							
	24/6/22	29/6/22	1/7/22	5/7/22	8/7/22	15/7/22	26/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A3CH01				7,6	1,2	9,0	0,0	0,4	0,3	0,1
A3CH02				8,2	14,0	9,8	13,5	11,1	17,2	10,4
A3CH03				1,8	2,3		0,6		0,6	
A3CH04			0,3	0,3		0,2			0,4	
A3CH05			9,0	7,9	0,5	15,0	0,4	7,9	1,5	0,8
A3CH06			1,1	1,5		0,4			0,2	
A3CH07			0,0	0,1		0,1		0,0	0,0	0,1
A3CH08		0,5	3,6	1,0	6,5	1,0	0,7		1,0	
A3CH09	25,0		20,3	7,8	33,9		23,8	23,9	29,3	14,0
A3CH10			9,0	0,6	4,9		0,6	1,1	1,2	0,2
A3CH11		0,0	0,0	0,1						
A3CH12		0,0	0,0	0,1			0,0		0,1	
A3CH13		0,0	0,0	0,2	0,4		0,2		0,2	
A3CH14	1,2	14,2	0,6	1,7	0,6		0,5		1,0	
A3CH15	2,0	0,8	0,1	3,7	0,2		1,2		1,9	

Tabla 12. Concentraciones finales CH4 (%) – Área 3

CHIMENEA	OCTUBRE DE 2022																				NOVIEMBRE DE 2022									
	3/10/22	4/10/22	5/10/22	6/10/22	7/10/22	10/10/22	11/10/22	12/10/22	13/10/22	14/10/22	18/10/22	19/10/22	20/10/22	21/10/22	22/10/22	24/10/22	25/10/22	26/10/22	27/10/22	28/10/22	31/10/22	1/11/22	2/11/22	3/11/22	4/11/22	9/11/22	8/11/22	16/11/22	15/11/22	17/11/22	18/11/22
A3CH01																														
A3CH02																														
A3CH03		2,8		3,9			1,1	0,0	0,5	3,2	0,0	1,8	7,4	3,4	9,3	0,0	3,7	9,6	10,1	5,8	0,0	0,0		0,8				0,0	0,0	0,0	
A3CH04																														
A3CH05	6,2	2,1	7,6	2,7	3,2	1,0	2,5	2,5	0,0	0,1	3,2	1,7	1,6	2,5	0,0	0,0	0,1	3,6	3,0	0,0	2,2	4,5	2,7	5,2	2,7	0,8	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0
A3CH06																														
A3CH07																														
A3CH08																														
A3CH09																														
A3CH10																														
A3CH11																														
A3CH12																														
A3CH13																														
A3CH14		1,7		2,4			0,9	0,6	0,0	0,0	2,1	0,0	0,3	4,4	0,0	0,0	0,0													
A3CH15	1,4	0,0	1,9	1,5	2,2	2,2	0,7	0,9	1,5	0,0	0,9	2,2	1,4	4,0	0,0	0,0	0,6	0,9	0,0	0,0	0,0									

Ahora bien, en cuanto al caudal medido, se tienen los siguientes registros:

Tabla 13. Caudal inicial m³/seg – Área 1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CAUDAL MEDIDO EN CHIMENEAS (Q m³/seg)													
CHIMENEA	JUNIO de 2022						JULIO DE 2022						
	11/6/22	16/6/22	17/6/22	21/6/22	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	8/7/22	25/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A1CH01					4.6E-04	0	8.1E-05	3.8E-04	2.3E-04	0	0	0	0
A1CH02					4.6E-04	0	0	0	0	0		0	
A1CH03					0	0	0	2.7E-05	6.8E-06	0	0	0	
A1CH04					1.1E-04	0	2.4E-04	0	8.8E-05	0	0	0	0
A1CH05					5.7E-04	0	0	8.1E-05	1.6E-04	0	0	0	0
A1CH06					2.7E-05	0	4.1E-04	2.7E-05	1.1E-04	0	0	0	2.7E-05
A1CH07					3.0E-04	1.1E-04	3.0E-04	0	1.8E-04	0	0	0	0
A1CH08					1.4E-04	5.4E-05	2.7E-05	0	5.4E-05	0		0	0
A1CH09				3.0E-04	0	0	0	2.7E-05	6.5E-05	0		0	
A1CH10				3.0E-04	2.7E-04	8.1E-05	2.7E-05	0	1.4E-04	0	0	0	0
A1CH11				2.7E-04	0	2.7E-05	0	2.7E-05	6.5E-05	0	0	0	5.4E-05
A1CH12				1.6E-04	2.7E-04	0	1.1E-04	0	1.1E-04	0	0	0	0
A1CH13				2.4E-04	3.2E-04	2.2E-04	1.9E-04	1.1E-04	2.2E-04	0	0	0	0
A1CH14				2.7E-04	1.5E-03	0	0	8.1E-05	3.7E-04	0		0	
A1CH15				1.9E-04	1.6E-04	2.7E-05	0	5.4E-05	8.6E-05	0		0	
A1CH16			1.1E-04	2.7E-05	1.4E-04	0	0	2.4E-04	8.6E-05	0		0	
A1CH17			5.4E-05	5.4E-05	8.1E-05	0	0	0	3.2E-05	0		0	
A1CH18			0	2.2E-04	6.5E-04	0	0	5.4E-05	1.5E-04	0		0	
A1CH19			1.4E-03	1.4E-04	8.1E-05	3.8E-04	0	2.2E-04	3.7E-04	2.7E-05	0	8.1E-05	0
A1CH20			1.9E-04	2.7E-04	2.2E-04	1.6E-04	1.9E-04	2.7E-05	1.8E-04	0	0	0	0
A1CH21				5.4E-05	1.9E-04	5.1E-04	1.9E-04	1.9E-04	2.3E-04	8.4E-04	9.7E-04	5.4E-04	0
A1CH22				2.4E-04	0	5.4E-05	0	2.7E-05	6.5E-05	0		0	
A1CH23			2.7E-05	1.4E-04	1.1E-04	5.4E-05	0	0	5.4E-05	0		0	
A1CH24			2.7E-05	8.1E-05	2.4E-04	0	0	2.7E-05	6.3E-05	0		0	
A1CH25			5.4E-05	5.4E-05	2.7E-05	7.0E-04	1.4E-04	0	1.6E-04	0		0	
A1CH26			1.4E-04	1.1E-04	0	2.7E-05	1.6E-04	4.1E-04	1.4E-04	0	1.4E-04	0	2.7E-04
A1CH27			0	7.0E-04	0	5.4E-05	0	0	1.3E-04	0	0	0	
A1CH28		1.6E-04	1.6E-04	0	5.4E-05	8.1E-05	0	1.4E-04	8.5E-05	0		0	
A1CH29		1.9E-04	2.7E-04	8.1E-05	2.7E-05	3.2E-04	2.2E-04	2.4E-04	1.9E-04	0	5.4E-05	8.1E-05	0
A1CH30			4.1E-04	8.1E-05	5.4E-05	2.7E-05	0	1.6E-04	1.2E-04	0	8.1E-05	0	0
A1CH31		1.6E-04	4.9E-04	0	5.4E-04	1.9E-04	2.7E-04	2.4E-04	2.7E-04	0	0	0	0
A1CH32		8.1E-05	1.4E-04	0	0	1.4E-04	2.7E-05	0	5.4E-05	0		0	
A1CH33	4.9E-04	1.1E-04	7.6E-04	0	0	5.4E-05	0	1.4E-04	1.9E-04	0		0	
A1CH34		3.0E-04	6.8E-04	3.2E-04	2.7E-05	8.1E-05	0	2.4E-04	2.4E-04	0		0	
A1CH35	2.7E-05	4.3E-04	4.9E-04	2.7E-05	3.0E-04	3.0E-04	0	0	2.0E-04	0	0	0	0
A1CH36		1.6E-04	5.1E-04	5.4E-05	2.4E-04	5.4E-05	0	8.1E-05	1.6E-04	0	0	5.4E-05	0

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CAUDAL MEDIDO EN CHIMENEAS (Q m³/seg)													
CHIMENEA	JUNIO de 2022						JULIO DE 2022						
	11/6/22	15/6/22	17/6/22	21/6/22	24/6/22	28/6/22	1/7/22	5/7/22	8/7/22	26/7/22	27/7/22	28/7/22	29/7/22
A1CH37	0	4,9E-04	2,7E-04	0	0	1,1E-04	5,4E-05	5,4E-05	1,2E-04	0		0	
A1CH38	6,5E-04	3,2E-04	6,5E-04	8,1E-05	0	2,7E-05	1,9E-04	2,4E-04	2,7E-04	0	0	8,4E-04	0
A1CH39	4,6E-04	2,2E-04	1,6E-04	5,4E-05	1,1E-04	0	1,1E-04	0	1,4E-04	0		0	
A1CH40	0	5,1E-04	8,1E-05	2,7E-05	1,1E-04	3,0E-04	1,1E-04	2,7E-05	1,5E-04	0		0	
A1CH41	0	9,5E-04	5,4E-04	0	0	0	8,1E-05	0	2,0E-04	0		0	
A1CH42	2,7E-05	1,4E-03	4,6E-04	2,2E-04	1,1E-04	2,2E-04	1,1E-04	8,1E-05		5,4E-04	1,9E-04	0	0
A1CH43	0	6,8E-04	1,6E-04	2,7E-05	0	1,9E-04	2,7E-05	0		0		0	
A1CH44	1,6E-04	9,2E-04	4,6E-04	8,1E-05	0	2,7E-05	1,4E-04	0	2,2E-04	0	0	3,0E-04	0
A1CH45	0	6,5E-04	3,5E-04	1,1E-04	0	0	8,1E-05	0	1,5E-04	0	0	0	0
A1CH46	0	7,0E-04	5,9E-04	0	5,4E-05	2,7E-05	5,4E-05	2,2E-04	2,1E-04	0	0	0	0
A1CH47	2,7E-05	1,1E-03	4,3E-04	4,1E-04	5,4E-05	1,6E-04	1,4E-04	5,4E-05		0	1,6E-04	7,8E-04	0
A1CH48	1,1E-04	2,7E-04	3,5E-04	3,5E-04	5,4E-05	2,7E-04	1,9E-04	8,1E-05		0	1,6E-04	8,1E-05	5,4E-05
A1CH49	6,6E-04	9,7E-04	7,8E-04	4,1E-04	1,4E-04	1,4E-04	5,1E-04	2,2E-04		0	0	0	0
A1CH50	9,2E-04	1,4E-04	5,4E-04	2,4E-04	5,4E-05	3,0E-04	4,3E-04	3,0E-04		0	0	0	1,4E-04
A1CH51	1,9E-04	1,0E-03	6,2E-04	7,3E-04	3,5E-04	2,4E-04	1,9E-04	1,4E-04		0	0	2,4E-04	1,4E-04
A1CH52	0	1,4E-04	8,1E-05		0		0	1,4E-04	5,9E-05	0		0	
A1CH53	1,9E-04	5,4E-05	2,7E-04	3,0E-04	0	0	1,6E-04	1,4E-04		0		0	
A1CH54		1,4E-04	8,1E-05	2,4E-04									
A1CH55		8,1E-05	2,4E-03										
A1CH56	4,6E-04	4,9E-04	1,6E-03	1,6E-04			0	0	4,5E-04	0		0	
A1CH57	2,4E-04	1,9E-04	5,4E-05	8,1E-05	0		2,7E-05	1,4E-04	1,0E-04	0		0	
A1CH58										0		0	
A1CH59										0		0	0
A1CH60										0		0	
A1CH61										0	8,1E-05	9,2E-04	3,8E-04
A1CH62										0		0	
A1CH63										0	0	0	3,0E-04
A1CH64										0		0	
A1CH65										0	0	0	0
A1CH66										0	0	1,1E-04	0
A1CH67										0		0	
A1CH68										0		4,3E-04	

Tabla 14. Caudal final m³/seg – Área 1

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CAUDAL MEDIDO EN CHIMENEAS (Q m³/seg)									
CHIMENEA	FEBRERO DE 2023								
	1/02/23	2/02/23	3/02/23	4/02/23	6/02/23	7/02/23	8/02/23	9/02/23	10/02/23
A1CH07	0	0	0	0	0	0	CLAUSURADA		
A1CH10	0	0	0	0	0	CLAUSURADA			
A1CH14	0	0	0	0	CLAUSURADA				
A1CH21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1CH48	0	0	0	0	0	0	CLAUSURADA		
A1CH54	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A1CH61	0	0	0	0	0	0	0		
A1CH66	0	0	0	0	0	0	0	0	

** Las chimeneas que no son presentadas, fueron clausuradas en el segundo semestre del 2022 de acuerdo a lo establecido en los lineamientos definidos por esta autoridad ambiental*

Tabla 15. Caudal m³/seg – Área 2

CHIMENEA	JULIO DE 2022							AGOSTO DE 2022									SEP DE 2022	
	01/07/22	09/07/22	04/07/22	23/07/22	26/07/22	28/07/22	29/07/22	01/08/22	02/08/22	04/08/22	09/08/22	11/08/22	16/08/22	19/08/22	23/08/22	25/08/22	30/08/22	6/09/22	6/09/22
A2CH01	0	2,7E-05		0		0	0		0	0	0	0	0	0	0	0			
A2CH02	0	0		5,4E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH03	0	0	0	0	9,5E-04	0		0	0										
A2CH04	0	2,7E-05		2,7E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH05		2,7E-05		5,4E-05		0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2CH06	0	5,4E-05		5,4E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH07	0	2,7E-05		5,4E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH08	0	0		0		2,7E-05			0	0	0	0	0	0					
A2CH09	0	0		0					0	0	0	0	0	0					
A2CH10	0	5,4E-05		2,7E-05		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH11	0																		
A2CH12	0	0																	
A2CH13	0																		
A2CH14	0	0		1,1E-04		0			0	0	0	0	0	0					
A2CH15	0	0																	
A2CH16	0	1,1E-04																	
A2CH17	0	8,1E-05																	

Tabla 16. Caudal inicial m³/seg – Área 3

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CHIMENEA	JUNIO DE 2022		JULIO DE 2022							
	24/06/22	28/06/22	01/07/22	03/07/22	08/07/22	25/07/22	26/07/22	27/07/22	28/07/22	29/07/22
A3CH01				0	0	5,4E-05	0	0	0	0
A3CH02				0	0	0	0	0	5,1E-04	0
A3CH03				0	0		0		0	
A3CH04			0	0		0			2,7E-04	
A3CH05			0	0	0	2,7E-05	0	0	0	0
A3CH06			0	0		0			0	
A3CH07			0	0		0		0	0	0
A3CH08		8,1E-05	0	4,1E-05	4,1E-05	2,7E-05	0		0	
A3CH09	8,1E-05		1,9E-04	1,4E-04	1,4E-04		8,1E-04	7,0E-04	4,3E-04	0
A3CH10			0	0	0		0	0	0	0
A3CH11		8,1E-05	0	1,6E-04						
A3CH12		2,7E-05	0	0	9,0E-06		0		0	
A3CH13		5,4E-05	2,7E-05	1,6E-04	8,1E-05		0		0	
A3CH14	2,7E-04	2,7E-05	0	2,7E-05	8,1E-05		0		0	
A3CH15	8,1E-05	8,1E-05	0	3,0E-04	1,1E-04		0		0	

Tabla 17. Caudal final m³/seg – Área 3

CHIMENEA	NOVIEMBRE DE 2022													
	1/11/22	2/11/22	3/11/22	4/11/22	5/11/22	8/11/22	9/11/22	10/11/22	11/11/22	15/11/22	16/11/22	17/11/22	18/11/22	19/11/22
A3CH01														
A3CH02														
A3CH03	0		0					0		0		0		
A3CH04														
A3CH05	0	0	2,7E-05	0	0	0		0		0		0		0
A3CH06														
A3CH07														
A3CH08														
A3CH09														
A3CH10														
A3CH11														
A3CH12														
A3CH13														
A3CH14														
A3CH15														

De acuerdo a los lineamientos, una vez el caudal medido de gas, así como la concentración de metano se encontraban por debajo del límite de detección del equipo, se desmontaron las estructuras externas de desgasificación, sin embargo, la estructura interna se conserva con un tapón perforado cubierto por grava, lo que permite que la chimenea drene cualquier producción esporádica de gas y no se generen acumulaciones dentro de la masa que puedan ocasionar algún riesgo futuro. Las chimeneas tuvieron el mencionado manejo en las siguientes fechas:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Tabla 18. Chimeneas desmontadas – Área 1

Chimenea	Fecha Último Monitoreo	Fecha de Cierre
A1CH01	5/09/2022	11/10/2022
A1CH02	25/08/2022	11/10/2022
A1CH03	26/08/2022	12/10/2022
A1CH04	19/11/2022	6/12/2022
A1CH05	16/09/2022	12/10/2022
A1CH06	6/09/2022	12/10/2022
A1CH07	7/02/2023	10/02/2023
A1CH08	6/09/2022	13/10/2022
A1CH09	15/09/2022	11/10/2022
A1CH10	8/02/2023	10/02/2023
A1CH11	12/10/2023	14/10/2022
A1CH12	6/09/2022	12/10/2022
A1CH13	31/01/2023	10/02/2023
A1CH14	4/02/2023	10/02/2023
A1CH15	2/08/2022	13/10/2022
A1CH16	18/08/2022	11/10/2022
A1CH17	2/08/2022	12/10/2022
A1CH18	25/08/2022	12/10/2022
A1CH19	16/09/2022	12/10/2022
A1CH20	11/10/2022	14/10/2022
A1CH21	10/02/2023	10/02/2023
A1CH22	2/08/2022	13/10/2022
A1CH23	3/08/2022	11/10/2022
A1CH24	4/08/2022	13/10/2022
A1CH25	5/08/2022	12/10/2022
A1CH26	28/12/2022	9/02/2023
A1CH27	25/08/2022	13/10/2022
A1CH28	15/09/2022	13/10/2022
A1CH29	19/11/2022	6/12/2022
A1CH30	16/09/2022	13/10/2022
A1CH31	15/11/2022	6/12/2022
A1CH32	15/09/2022	13/10/2022
A1CH33	15/09/2022	14/10/2022
A1CH34	15/09/2022	13/10/2022
A1CH35	29/09/2022	11/10/2022
A1CH36	17/11/2022	6/12/2022
A1CH37	18/08/2022	14/10/2022
A1CH38	6/09/2022	14/10/2022
A1CH39	6/09/2022	14/10/2022
A1CH40	11/08/2022	14/10/2022
A1CH41	25/08/2022	11/10/2022
A1CH42	26/10/2022	7/12/2022
A1CH43	6/09/2022	14/10/2022
A1CH44	28/09/2022	10/10/2022
A1CH45	18/08/2022	10/10/2022
A1CH46	8/09/2022	10/10/2022
A1CH47	31/01/2023	9/02/2023
A1CH48	7/02/2023	9/02/2023
A1CH49	6/09/2022	11/10/2022

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

113

Chimenea	Fecha Último Monitoreo	Fecha de Cierre
A1CH50	28/10/2022	7/12/2022
A1CH51	28/09/2022	10/10/2022
A1CH52	18/08/2022	10/10/2022
A1CH53	2/08/2022	11/10/2022
A1CH54	10/10/2023	18/02/2023
A1CH55	10/10/2022	14/10/2022
A1CH56	18/08/2022	10/10/2022
A1CH57	25/08/2022	9/10/2022
A1CH58	18/08/2022	10/10/2022
A1CH59	2/08/2022	10/10/2022
A1CH60	31/01/2023	9/02/2023
A1CH61	8/02/2023	10/02/2023
A1CH62	23/09/2022	10/10/2022
A1CH63	20/12/2022	9/02/2023
A1CH64	16/09/2022	11/10/2022
A1CH65	24/10/2022	7/12/2022
A1CH66	9/02/2023	10/02/2023
A1CH67	18/08/2022	12/10/2022
A1CH68	19/08/2022	12/10/2022

Tabla 19. Chimeneas desmontadas – Área 2

Chimenea	Fecha Último Monitoreo	Fecha de Cierre
A2CH01	25/08/2022	7/10/2022
A2CH02	18/08/2022	7/10/2022
A2CH03	2/08/2022	9/09/2022
A2CH04	18/08/2022	7/10/2022
A2CH05	6/06/2022	7/10/2022
A2CH06	18/08/2022	7/10/2022
A2CH07	18/08/2022	8/10/2022
A2CH08	18/08/2022	8/10/2022
A2CH09	18/08/2022	8/10/2022
A2CH10	18/08/2022	8/10/2022
A2CH11	1/07/2022	10/10/2022
A2CH12	5/07/2022	10/10/2022
A2CH13	1/07/2022	10/10/2022
A2CH14	18/08/2022	8/10/2022
A2CH15	5/07/2022	10/10/2022
A2CH16	5/07/2022	11/10/2022
A2CH17	5/07/2022	12/10/2022

Tabla 20. Chimeneas desmontadas – Área 3

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Chimeneas	Fecha Ultimo Monitoreo	Fecha de Cierre
A3CH01	8/09/2022	5/10/2022
A3CH02	28/09/2022	10/10/2022
A3CH03	17/11/2022	7/12/2022
A3CH04	8/09/2022	10/10/2022
A3CH05	19/11/2022	7/12/2022
A3CH06	26/08/2022	8/10/2022
A3CH07	3/08/2022	9/10/2022
A3CH08	18/08/2022	9/10/2022
A3CH09	8/09/2022	9/10/2022
A3CH10	18/08/2022	14/10/2022
A3CH11	5/07/2022	8/10/2022
A3CH12	18/08/2022	9/10/2022
A3CH13	25/08/2022	13/10/2022
A3CH14	25/10/2022	6/12/2022
A3CH15	31/10/2022	6/12/2022

Finalmente, el informe concluye para el área 1 que se registraron concentraciones entre 0% y 62% con un promedio de concentración de 4,58%. Agrega que "...De acuerdo con los requerimientos establecidos por la SDA 2021, se realizó la extensión de la tubería de desfogue de treinta y ocho (38) de las sesenta y ocho (68) chimeneas instaladas, debido al registro de gas metano superior a 2,5% en dos a más jornadas de monitoreo consecutivas, así mismo se inició el monitoreo diario de estas chimeneas..." En cuanto al caudal, indica que "*...En general se observa un aumento de caudal en las primeras jornadas de monitoreo con una disminución gradual en las últimas mediciones presentándose algunas pequeñas fluctuaciones, pero con tendencia a cero como se evidencia en las últimas jornadas de monitoreo...*". Por otra parte, con respecto a ácido sulfhídrico, el promedio del área fue de 0,18 ppm con un máximo medido de 29,3 ppm, lo cual se encuentra "*...por encima del límite permisible establecido por La OSHA el cual es de 20 ppm en el aire del trabajo, pero se encuentra por debajo del límite de 50 ppm establecido para un periodo máximo de exposición de 10 minutos si no ocurre exposición adicional; por lo que teniendo en cuenta que la actividad de medición en cada chimenea no toma más de 10 minutos y que los valores registrados en el área han ido disminuyendo con el tiempo, este gas no representa riesgo para la salud humana...*". "*...El valor máximo reportado para el Monóxido de Carbono en el Área 1 fue de 18,3 ppm valor correspondiente a la chimenea A1CH38 en el monitoreo del día 11 de junio de 2022; con una disminución representativa los días posteriores de monitoreo. El límite de exposición recomendado por el NIOSH para el CO es de 50 ppm para TWA y un límite máximo de 200 ppm; por lo que el valor registrado no representa ningún riesgo para la salud humana...*"

En cuanto al área 2 "*...no se reportaron valores de Ácido Sulfhídrico y los valores de Dióxido de Carbono, Monóxido de Carbono y Oxígeno se encuentran dentro de los límites esperados, con valores para el Dióxido de Carbono que no representan riesgos a la salud humana....*

Con respecto al área 3, se indica que "*...el valor máximo de concentración de Ácido Sulfhídrico (H2S) fue de 7,7 ppm, correspondiente a la chimenea A3CH14 en el monitoreo del día 23 de agosto de 2022; con una disminución representativa los días posteriores de monitoreo. Aunque el valor reportado es un poco alto, se encuentra por debajo*

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3776930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

del límite permisible establecido por La OSHA (20 ppm TWA y 50 ppm EL) por lo que no representan ningún riesgo para la salud humana...". "...El valor máximo reportado para el Monóxido de Carbono en el Área 3 fue de 18,3 ppm, valor correspondiente a la chimenea A3CH14, en el monitoreo del día 24 de junio de 2022; con una disminución representativa los días posteriores de monitoreo. El límite de exposición recomendada por el NIOSH para el CO es de 50 ppm para TWA y un límite máximo de 200 ppm; por lo que el valor registrado no representa ningún riesgo para la salud humana..."

Consideraciones por parte de la SDA

De acuerdo con el proceso de desgasificación del predio Gibraltar, el cual fue acompañado por personal técnico de la SDA, se puede determinar que se adelantó acorde a los lineamientos establecidos mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, y teniendo en cuenta los resultados de las mediciones de metano y caudal de gas en las chimeneas, se establece que en el área de interés, se alcanzaron los criterios de finalización del proceso.

El proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, aun así, es posible que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas a desarrollarse por parte del Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD, esto debido a la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio.

6.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Se indica que todos los residuos de perforación fueron empacados en lonas de fibra de polipropileno y reempacados en bolsas plásticas rojas, recolectados y trasladados por la empresa Enlaces Ambientales para disposición final por parte de VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P.

Tabla 21. Disposición de residuos peligrosos

Fecha de Recolección	Material	Peso (Kg)	Volumen	Certificado de Disposición
10/06/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	1281	1,52 m³	890560
16/06/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	4347,7	5,17 m³	890494
22/06/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	4190	4,98 m³	890496
28/06/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	2930	3,49 m³	897569
5/07/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	2370	2,82 m³	897568
8/07/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	2193,2	2,6 m³	931531
19/07/2022	Tierras contaminadas con residuos solidos	3164,1	3,76 m³	929568

Para un total de 24,34 m³ de RESPEL dispuestos equivalentes a 20,476 Ton.

Se presentan los correspondientes certificados de disposición emitidos por Veolia donde se indica que los residuos fueron dispuestos en celda de seguridad. VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P cuenta con licencia

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

ambiental otorgada mediante Resolución CORPONOR 450 del 24/08/2006 para almacenamiento y disposición final de este tipo de residuos.

Consideraciones por parte de la SDA

De acuerdo con la información presentada, los residuos generados por las perforaciones fueron dispuestos adecuadamente a la luz del Título 6 del Decreto 1076 de 2015.

6.4 MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La red de monitoreo de agua colindante está compuesta por 7 pozos de monitoreo como se muestra en la siguiente figura, los cuales fueron muestreados en dos campañas. La primera el 13 y 14 de junio de 2022 y la segunda 21 y 22 de noviembre de 2022.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Figura 3. Red de monitoreo colindante predio Gibraltar
Fuente: Google Earth Pro Modificado SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA			
Lugar: Zonas Adyacentes – Predio Gibraltar			
Pozo de Monitoreo	Nombre - Muestra	Primera campaña	Segunda campaña
PM 01	PM 01 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 02	PM 02 /17 B	14/06/2022	21/11/2022
PM 03	PM 03 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 04	PM 04 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 05	PM 05 /17	13/06/2022	22/11/2022
PM 06	PM 06 /17	13/06/2022	22/11/2022
PM 07	PM 07 /17	14/06/2022	22/11/2022
Total muestras		7	7
TOTAL			14

Se evaluaron los siguientes parámetros:

- Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos - PAH
- Hidrocarburos Derivados del Petróleo (TPH-GRO y TPH-DRO)
- Compuestos Orgánicos Volátiles — COV incluidos los BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y
- Xilenos).
- Compuestos Orgánicos Semi – volátiles -SCOV
- Metales (Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio y Plomo)

Se realizó purga de los pozos con un mínimo de 72 horas previo el muestreo. Las aguas resultado de la purga y muestreo, fueron almacenadas y dispuestas por medio de Veolia que cuenta con licencia ambiental otorgada mediante Resolución CORPONOR 450 del 24/08/2006 para almacenamiento y disposición final de este tipo de residuos.

Fecha de Recolección	Material	Peso (Kg)	Volumen	Certificado de Disposición
8/07/2022	Líquido de Purgas	156,8	156,8 L	929959
10/12/2022	Líquido de Purgas	86,9	86,9 L	1033234

El muestreo y análisis estuvo a cargo del laboratorio SGS Colombia, acreditado por el IDEAM. Los resultados del primer monitoreo son los siguientes:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Método	Análisis	Unidad	PM 01/17 14/06/22 14:40	PM 02/17B 14/06/22 14:00	PM 03/17 14/06/22 11:15	PM 04/17 14/06/22 10:30	PM 05/17 13/06/22 15:20	PM 06/17 13/06/22 14:15	PM 07/17 14/06/22 13:00
EPA 5030 C	Benceno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Etilbenceno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Tolueno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	o-Xileno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	p,m-Xileno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Totales BTEX	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	1,1,-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1,1-Tricloroetano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,3-Dicloropropano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	2,2-Dicloropropano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromodiclorometano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromoformo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cis-1,3-Dicloropropeno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cloroformo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Disulfuro de Carbono	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tetracloruro de Carbono	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	COV's Totales	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,2-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,3 Dicloropropeno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tricloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 3510 C	1-Metilnaftaleno	mg/L	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037
EPA 3510 C	2-Metilnaftaleno	mg/L	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033
EPA 3510 C	Acenafteno	mg/L	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313
EPA 3510 C	Acenaftileno	mg/L	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293
EPA 3510 C	Antraceno	mg/L	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Benzo(a)antraceno	mg/L	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304
EPA 3510 C	Benzo(a)pireno	mg/L	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287
EPA 3510 C	Benzo(b)fluoranteno	mg/L	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Benzo(g,h,i)perileno	mg/L	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Benzo(k)fluoranteno	mg/L	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Criseno	mg/L	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291
EPA 3510 C	Dibenzo(a,h)antraseno	mg/L	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296

Método	Análisis	Unidad	PM 01/17 14/06/22 14:40	PM 02/17B 14/06/22 14:00	PM 03/17 14/06/22 11:15	PM 04/17 14/06/22 10:30	PM 05/17 13/06/22 15:20	PM 06/17 13/06/22 14:15	PM 07/17 14/06/22 13:00
EPA 3510 C	Fenantreno	mg/L	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299
EPA 3510 C	Fluoranteno	mg/L	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Fluoreno	mg/L	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/L	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Naftaleno	mg/L	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297
EPA 3510 C	Pireno	mg/L	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030
EPA 3510 C	HAP's Totales	mg/L	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300
EPA 8015 C	Hidrocarburos DRO	mg/L	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
EPA 8015 C	Hidrocarburos GRO	mg/L	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
EPA 200.8	Arsénico Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cadmio Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cromo Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Mercurio Total	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
EPA 200.8	Plomo Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Los resultados del segundo monitoreo son los siguientes:

Método	Análisis	Unidad	PM01/17 21/11/22 12:30	PM02/17B 21/11/22 15:30	PM03/17 21/11/22 14:30	PM04/17 21/11/22 15:30	PM02/17 22/11/22 11:40	PM05/17 22/11/22 10:50	PM07/17 22/11/22 9:40
EPA 5030 C	Benceno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Etilbenceno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Tolueno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	o-Xileno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	p,m-Xileno	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Totales BTEX	mg/L	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	1,1-Dicloroetano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1,1-Tricloroetano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,3-Dicloropropano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	2,2-Dicloropropano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromodiclorometano	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromoformo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cis-1,3-Dicloropropeno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cloroformo	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Disulfuro de Carbono	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tetracloruro de Carbono	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,2-Dicloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,3-Dicloropropeno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tricloroeteno	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	COVs Totales	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 8041 A	2,4,5-Triclorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2,4,6-Triclorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2,4-Diclorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2,4-Dimetilfenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Clorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Metilfenol (o-cresol)	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Nitrofenol	mg/L	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020
EPA 8041 A	4,6-Dinitro-2-Metilfenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	4-Metilfenol (p-cresol)	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	4-Nitrofenol	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
EPA 8041 A	Clorofenoles	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Fenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Método	Analito	Unidad	PM01/17 21/11/22 12:30	PM02/17R 21/11/22 13:30	PM03/17 21/11/22 14:30	PM04/17 21/11/22 15:30	PM05/17 22/11/22 11:40	PM06/17 22/11/22 10:40	PM07/17 23/11/22 9:40
EPA 8041 A	Fenoles Monohídricos	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Nitrofenoles	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Pentaclorofenol	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Fenoles Totales	mg/L	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 3510 C	1-Metilnaftaleno	mg/L	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037
EPA 3510 C	2-Metilnaftaleno	mg/L	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033
EPA 3510 C	Acenafteno	mg/L	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313
EPA 3510 C	Acenaftileno	mg/L	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293
EPA 3510 C	Antraceno	mg/L	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Benzo(a)antraceno	mg/L	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304
EPA 3510 C	Benzo(a)pireno	mg/L	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287
EPA 3510 C	Benzo(b)fluoranteno	mg/L	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Benzo(g,h,i)perileno	mg/L	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Benzo(k)fluoranteno	mg/L	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Criseno	mg/L	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291
EPA 3510 C	Dibenzo(a,h)antraceno	mg/L	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Fenantreno	mg/L	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299
EPA 3510 C	Fluoranteno	mg/L	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Indeno(1,2,3-cd)pireno	mg/L	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Naftaleno	mg/L	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297
EPA 3510 C	Pireno	mg/L	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030
EPA 3510 C	Fluoreno	mg/L	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	HAP's Totales	mg/L	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300
EPA 8015 C	Hidrocarburos DRO	mg/L	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
EPA 8015 C	Hidrocarburos GRO	mg/L	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
EPA 200.8	Arsénico Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	0.01	0.006
EPA 200.8	Cadmio Total	mg/L	0.023	0.011	<0.0030	<0.0030	0.009	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cromo Total	mg/L	0.007	0.009	<0.0030	0.004	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Mercurio Total	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
EPA 200.8	Plomo Total	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030

Se observa que en la primer campaña, todas las sustancias monitoreadas se encuentran en concentraciones menores al límite de cuantificación del método utilizado por el laboratorio. Ahora bien, en cuanto a la segunda campaña, se observan concentraciones detectables de arsénico en PM6 y PM7, cadmio en PM1, PM2 y PM5, y cromo total en PM1 y PM2. Los resultados en los PM1 y PM2, justifica el informe, pueden corresponder a los lixiviados que se han generado a través de los años en el predio Gibraltar, y/o, el río Bogotá que recibe una gran cantidad de residuos peligrosos tanto legales como ilegales desde su nacimiento.

Consideraciones por parte de la SDA

La mayoría de los compuestos presentaron concentraciones no detectables tanto en la primera como en la segunda campaña. Por otra parte, las concentraciones detectadas en los pozos PM1 y PM2, como se menciona en el informe, pueden provenir del predio o de otras fuentes, como podrían ser el río Bogotá y el canal Cundinamarca.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

7 ANÁLISIS DE RIESGOS

Con relación al predio Gibraltar, para el proceso de evaluación de riesgo, se ha hecho análisis de hidrocarburos totales de petróleo (TPH), aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, cromo, cromo hexavalente, mercurio, níquel y plomo. Se hace análisis de la información presentada identificando posibles receptores sensibles en el área de influencia del predio en evaluación encontrando lo siguiente:

Se calculan los índices Genéricos Basados en Riesgo IGBR para los receptores sensibles en consideración a su grado de exposición por frecuencia, duración e intensidad principalmente con base en la metodología RBCA por el personal técnico de esta autoridad ambiental, tomando valores de referencia de USEPA o por retrocálculo a partir de estudios toxicológicos para su integración al modelo RBCA.

Receptores Sensibles

- Ciudadano en actividades recreativas
- Obrero de construcción

Escenarios De Exposición

Receptor recreacional

Este tipo de receptor gasta su tiempo en actividades recreativas desarrolladas en exteriores. Se asume que las vías de exposición del receptor recreacional son la vía oral por ingestión accidental o voluntaria de partículas del suelo, vía dérmica por el contacto directo de la piel expuesta con el suelo posiblemente contaminado y vía inhalatoria por la aspiración de partículas fugitivas del suelo o emanaciones volátiles del mismo.

Dado que a la fecha la SDA no cuenta con información del área destinada a eventual ejercicio de la recreación al aire libre, se considerará que toda el área del predio corresponderá a actividades recreativas.

Obrero de la construcción

Exposición plausible de un receptor obrero de construcción por sus actividades características de remoción de tierra por perforación y/o acarreo de la misma, a los contaminantes presentes en el suelo y/o agua subterránea.

Este receptor sensible podría estar vinculado a las actividades de construcción de obras del parque Metropolitano 10 El Porvenir.

Este es un receptor que podría tener una exposición prolongada diariamente por el desarrollo de sus tareas y pasa la mayor parte del tiempo en el desarrollo de actividades exteriores de excavación y mantenimiento. Las actividades de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

este tipo de receptor incluyen la excavación moderada o intensiva y adecuación de terrenos, lo que hace que se exponga a los contaminantes presentes en el suelo.

Dado que las tareas características del obrero de la construcción lo ponen en contacto directo con la matriz contaminada, se hacen los cálculos de exposición y riesgo estimado bajo la presunción de exposición a 0 (cero) metros del punto de contaminación, por lo tanto, no se aplican algoritmos de dispersión de contaminación.

Análisis De La Información

Área de influencia de zona de desarrollo

En la imagen a continuación se muestra el área de influencia tanto para la construcción de parte de las líneas del metro para Bogotá, señaladas en color rojo, como las áreas de desarrollo de otro tipo de actividades y servicios en colores verde oscuro, violeta y verde claro que son identificadas como áreas 1, 2 y 3 respectivamente en este documento.

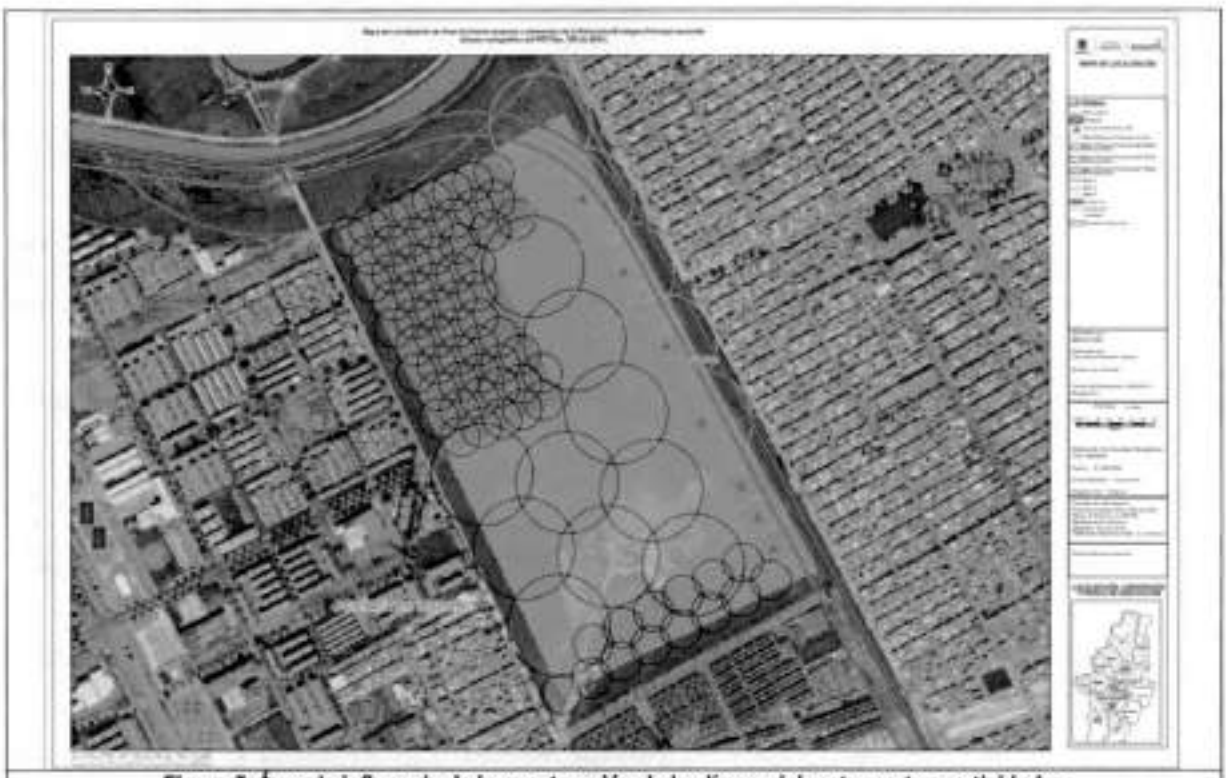


Figura 5. Área de influencia de la construcción de las líneas del metro y otras actividades

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Fuente: Google Earth Pro Modificado SDA 2023

La información recabada en campo y reportada por la EAAB para las áreas 1, 2 y 3 cuenta con resultados de análisis de laboratorio que se analiza a continuación.

7.1 Análisis Tier 1

La información recabada en campo y reportada por la EAAB divide el área de intervención en tres áreas denominadas área 1, área 2 y área 3 cuyos resultados se muestran en el numeral 6.1 del presente concepto técnico.

En esta etapa del análisis de riesgo, se hace una primera comparación de los valores recabados en campo contra los Índices Genéricos Basados en Riesgo, que han sido calculados con base en la metodología RBCA por el personal técnico de esta autoridad ambiental, tomando valores de referencia de USEPA o por retrocálculo a partir de estudios toxicológicos para su integración al modelo RBCA.

Dentro del set de analitos investigados en campo se tienen sustancias no cancerígenas como TPH, Aluminio, Cobalto, Cobre, Cromo, Mercurio, y plomo; sustancias cancerígenas como Arsénico, Cadmio y Níquel y sustancias cancerígenas mutagénicas como cromo hexavalente.

Para cada uno de esos tipos de sustancias se aplican ecuaciones que derivan, a partir de datos toxicológicos, fisicoquímicos y variables de exposición, en los Índices Genéricos Basados en Riesgo (IGBR); estas ecuaciones se muestran a continuación.

Ecuación 1: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias no cancerígenas por vía oral

$$IGBR\left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{THQ * AT * BW}{EF * ED * \frac{RBA}{RfD} * IRS * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR= Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
THQ= Target Hazard Quotient o coeficiente de peligrosidad	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
BW= Body Weight o peso corporal	kg
EF= Exposure Frequency o frecuencia de la exposición	días/año
ED= Exposure Duration o duración de la exposición	años
RBA= Relative Bioavailability Factor o factor de biodisponibilidad relativa.	Adimensional
RfD= Oral Reference Dose o dosis de referencia oral	mg/(kg*día)
IRS= Soil Ingestion o ingestión de suelo	mg/día
Factor de conversión 10E-6	kg/mg

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

119

Ecuación 2: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias no cancerígenas por vía dérmica

$$IGBR\left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{THQ * AT * BW}{EF * ED * \frac{1}{RfD * GIABS} * SA * AF * ABS * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR = Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
THQ= Target Hazard Quotient o coeficiente de peligrosidad	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	Días
BW= Body Weight o peso corporal	kg
EF= Exposure Frequency o frecuencia de la exposición	días/año
ED= Exposure Duration o duración de la exposición	años
GIABS= Fraction of contaminant absorbed in gastrointestinal tract o fracción del contaminante absorbido en el tracto gastrointestinal	Adimensional
RfD= Oral Reference Dose o dosis de referencia oral	mg/(kg*día)
SA= surface area soil o área de piel expuesta al suelo	mg/día
AF= Adherence Factor o factor de adherencia	mg/cm
ABS=Fraction of contaminant absorbed dermally from soil o fracción del contaminante absorbido dérmicamente	Adimensional
Factor de conversión 10E-6	kg/mg

Ecuación 3: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias no cancerígenas por vía inhalatoria

$$IGBR\left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{THQ * AT}{EF * ED * ET * \frac{1}{24} * \frac{1}{RfC} * \left(\frac{1}{VF} + \frac{1}{PEF}\right)}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR = Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
THQ= Target Hazard Quotient o coeficiente de peligrosidad	Adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
EF= Exposure Frequency o frecuencia de la exposición	días/año
ED= Exposure Duration o duración de la exposición	años
ET= Exposure Time o tiempo de exposición	Horas/día
RfC= Reference Concentration o concentración de referencia	mg/m^3
VF= Chronic Volatilization Factor o factor de volatilización	m^3/kg
PEF= Particulate Emission Factor o factor de emisión de partículas	m^3/kg

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Ecuación 4: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias cancerígenas por vía oral

$$IGBR(\frac{mg}{kg}) = \frac{TR * AT}{CSF * RBA * IFS * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR = Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
TR= Target Risk o riesgo objetivo	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
CSF= Cancer Slope Factor o factor de pendiente para cáncer	(mg/kg*día)$^{-1}$
RBA= Relative Bioavailability Factor o factor de biodisponibilidad relativa	Adimensional
IFS= Resident Soil Ingestion Rate o tasa de ingestión de suelo	mg/kg
Factor de conversión 1CE^{-6}	kg/mg

Ecuación 5: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias cancerígenas por vía dérmica

$$SL(\frac{mg}{kg}) = \frac{TR * AT}{\frac{CSF}{GIABS} * DFS * ABS * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR= Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
TR= Target Risk o riesgo objetivo	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
CSF= Cancer Slope Factor o factor de pendiente de cáncer	(mg/kg*día)$^{-1}$
GIABS= Fraction of contaminant absorbed in gastrointestinal tract o fracción del contaminante absorbido en el tracto gastrointestinal	Adimensional
DFS= Soil Dermal Contact Factor o factor de contacto dérmico al suelo	mg/kg
ABS=Fracton of contaminant absorbed dermally from soil o fracción del contaminante absorbido dérmicamente desde el suelo	Adimensional
Factor de conversión 10^{-6}	kg/mg

Ecuación 6: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias cancerígenas por vía inhalatoria

$$SL(\frac{mg}{kg}) = \frac{TR * AT}{IUR * 1000 * EF * \left(\frac{1}{VF} + \frac{1}{PEF}\right) * ED * ET * \left(\frac{1}{24}\right)}$$

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Donde:

VARIABLE	UNIDADES
IGBR= Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
TR= Target Risk o riesgo objetivo	Adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
IUR= Inhalation Unit Risk o unidad de riesgo por inhalación	$(\mu g/m^3)^{-1}$
1000 es un factor de conversión a mg	µg/mg
EF= Exposure Frequency o frecuencia de la exposición	Días/año
ED= Exposure Duration o duración de la exposición	Años
ET= Exposure Time o tiempo de exposición	Horas/día
VF= Chronic Volatilization Factor	m^3/kg
PEF= Particulate Emission Factor	m^3/kg
1/24 es un factor de conversión	Día/hora

Ecuación 7: Ecuación para el cálculo de exposición a sustancias mutagénicas por vía oral

$$\text{IGBR}\left(\frac{mg}{kg}\right) = \frac{TR * AT}{CS * RBA * IFSM * 10^{-6}}$$

Dónde:

VARIABLE	UNIDADES
SL= Screening Level o Índice genérico Basado en Riesgo	mg/kg
TR= Target Risk o riesgo objetivo	adimensional
AT= Average Time o tiempo promedio	días
CSF= Cancer Slope Factor o factor de pendiente para cáncer	$(mg/kg^*día)^{-1}$
RBA= Relative Bioavailability Factor o factor de biodisponibilidad relativa	Adimensional
IFSM= Mutagen Resident Soil Ingestion Rate o tasa de ingestión de suelo para sustancias mutagénicas	mg/kg
Factor de conversión 10^{-6}	kg/mg

Tabla 22. Vías de exposición plausibles para cada compuesto medido en la totalidad del área de interés

ANALITO	VÍA DE EXPOSICIÓN PROBABLE
TPH	Oral y respiratoria
Aluminio	Oral y respiratoria
Arsénico	Oral y dérmica
Cadmio	Oral y respiratoria
Cobalto	Oral y respiratoria
Cobre	Oral
Cromo hexavalente	Oral y respiratoria
Mercurio	Respiratoria
Níquel	Oral y respiratoria

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Plomo	Oral

En el **área 1** se hicieron mediciones para los analitos TPH, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo total, Cromo hexavalente, Mercurio, Níquel y Plomo, donde se obtuvo diferentes concentraciones que en esta primera etapa son comparadas contra los Índices Genéricos Basados en Riesgo calculados que, de ser superados por las mediciones ambientales, convertirían a estos analitos medidos en compuestos de interés (CDI).

Tabla 23. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 1 (Escenario recreacional)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR RECREACIONAL mg/kg	CDI
TPH	498,84	4,67E+03	NO
Aluminio	28209,82	1,31E+05	NO
Arsénico	**5,9**	**1,61**	**SI**
Cadmio	8,367	1,9E+03	NO
Cobalto	8,9	3,95E+01	NO
Cobre	276,6	5,26E+03	NO
Cromo total	578,89	No aplica	-
Cromo hexavalente	**10**	**7,08E-01**	**SI**
Mercurio	1,01	4,4E+02	NO
Níquel	61,18	4,56E+04	NO
Plomo	208,19	7,97E+02	NO

Tabla 24. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 1 (Escenario obrero construcción)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR OBRERO DE CONSTRUCCIÓN (mg/Kg)	CDI
TPH	**498,84**	**2,65E+02**	**SI**
Aluminio	28209,82	3,35E+05	NO
Arsénico	5,9	1,77E+01	NO
Cadmio	8,367	2,2E+02	NO
Cobalto	8,9	1,01E+03	NO
Cobre	276,6	9,97E+03	NO
Cromo total	578,89	No aplica	-
Cromo hexavalente	10	3,69E+01	NO
Mercurio	1,01	8,76E+00	NO
Níquel	61,18	4,98E+03	NO
Plomo	**208,19**	**8,72E+01**	**SI**

En **el área 2** se hicieron mediciones para los analitos TPH, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo total, Cromo hexavalente, Mercurio, Níquel y Plomo, donde se obtuvo diferentes concentraciones que en esta etapa son

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

comparadas contra los Índices Genéricos Basados en Riesgo calculados que, de ser superados por las mediciones ambientales, convertirían a estos analitos medidos en compuestos de interés (CDI).

Tabla 25. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 2 (Escenario recreacional)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR RECREACIONAL mg/kg	CDI
TPH	58,94	4,67E+03	NO
Aluminio	30021,5	1,31E+05	NO
Arsénico	**9,1**	**1,61**	**SI**
Cadmio	1,5	1,9E+03	NO
Cobalto	12,6	3,95E+01	NO
Cobre	131,1	5,26E+03	NO
Cromo total	86,7	No aplica	-
Cromo hexavalente	**10**	**7,08E-01**	**SI**
Mercurio	0,15	4,4E+02	NO
Níquel	26,3	4,56E+04	NO
Plomo	52,4	7,97E+02	NO

Tabla 26. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 2 (Escenario obrero construcción)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR OBRERO DE CONSTRUCCIÓN (mg/Kg)	CDI
TPH	58,94	2,65E+02	NO
Aluminio	30021,5	3,35E+05	NO
Arsénico	9,1	1,77E+01	NO
Cadmio	1,5	2,2E+02	NO
Cobalto	12,6	1,01E+03	NO
Cobre	131,1	9,97E+03	NO
Cromo total	86,7	No aplica	-
Cromo hexavalente	10	3,69E+01	NO
Mercurio	0,15	8,76E+00	NO
Níquel	26,3	4,98E+03	NO
Plomo	52,4	8,72E+01	NO

En **el área 3** se hicieron mediciones para los analitos TPH, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo total, Cromo hexavalente, Mercurio, Níquel y Plomo, donde se obtuvo diferentes concentraciones que en esta etapa son comparadas contra los Índices Genéricos Basados en Riesgo calculados que, de ser superados por las mediciones ambientales, convertirían a estos analitos medidos en compuestos de interés (CDI).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Tabla 27. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 3 (Escenario recreacional)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR RECREACIONAL mg/kg	CDI
TPH	88,85	4,67E+03	NO
Aluminio	29443,69	1,31E+05	NO
Arsénico	**9,02**	**1,61**	**SI**
Cadmio	4,01	1,9E+03	NO
Cobalto	8	3,95E+01	NO
Cobre	834,49	5,26E+03	NO
Cromo total	580,888	No aplica	-
Cromo hexavalente	**10**	**7,08E-01**	**SI**
Mercurio	0,5	4,4E+02	NO
Níquel	83,7	4,56E+04	NO
Plomo	651,6	7,97E+02	NO

Tabla 28. Comparación de valores de concentración medidos contra IGBR calculados para determinación de Compuestos de Interés (CDI) en área 3 (Escenario obrero construcción)

ANALITO	MEDICIÓN MAS ALTA mg/kg	IGBR RECEPTOR OBRERO DE CONSTRUCCIÓN (mg/Kg)	CDI
TPH	88,85	2,65E+02	NO
Aluminio	29443,69	3,36E+05	NO
Arsénico	9,02	1,77E+01	NO
Cadmio	4,01	2,2E+02	NO
Cobalto	8	1,01E+03	NO
Cobre	834,49	9,97E+03	NO
Cromo total	580,888	No aplica	-
Cromo hexavalente	10	3,69E+01	NO
Mercurio	0,5	6,76E+00	NO
Níquel	83,7	4,98E+03	NO
Plomo	**651,6**	**6,72E+01**	**SI**

De acuerdo a lo anterior, teniendo en cuenta los resultados presentados por el laboratorio, frente a los IGBRs calculados por esta autoridad ambiental de acuerdo a la metodología RBCA (ver tablas 23 y 24), es posible determinar que en el **área 1** del predio Gibraltar, las sustancias consideradas como Compuesto de Interés al superar su concentración, el IGBR calculado para el sitio, para proceder a un análisis de riesgos Tier 2, son:

- **Escenario recreacional: Arsénico y Cromo Hexavalente.**
- **Escenario obrero construcción: TPH y Plomo**

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Ahora bien, con respecto al **área 2** del predio Gibraltar, de acuerdo al análisis adelantado (ver tablas 25 y 26) se establece igualmente que las sustancias consideradas como Compuesto de Interés al superar su concentración, el IGBR calculado para el sitio, para proceder a un análisis de riesgos Tier 2, son:

- **Escenario recreacional: Arsénico y Cromo Hexavalente.**
- **Escenario obrero construcción: Ninguno**

Finalmente, para el **área 3** del sitio de interés, de acuerdo al análisis adelantado (ver tablas 27 y 28) se establece también que las sustancias consideradas como Compuesto de Interés al superar su concentración, el IGBR calculado para el sitio, para proceder a un análisis de riesgos Tier 2, son:

- **Escenario recreacional: Arsénico y Cromo Hexavalente.**
- **Escenario obrero construcción: Plomo**

Con base en lo anterior, se establece que los compuestos de interés se resumen en:

Área 1:

- Escenario recreacional: Arsénico y Cromo hexavalente
- Escenario obrero construcción: TPH y Plomo.

Área 2:

- Escenario recreacional: Arsénico y Cromo hexavalente
- Escenario obrero construcción: Ninguno

Área 3:

- Escenario recreacional: Arsénico y Cromo hexavalente
- Escenario obrero construcción: Plomo

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Figura 6. Concentración Arsénico predio Gibraltar muestreo junio – julio 2022
Fuente: SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Figura 7. Concentración Cromo Hexavalente predio Gibraltar muestreo junio – julio 2022
Fuente: SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Convenciones:

- Corriente de Agua
- Cuerpo de Agua
- Localidad
- Perimetro Urbano Dec 555/2021.

Concentración Plomo (mg / kg)

- 543,2 - 651,6
- 434,9 - 543,2
- 326,5 - 434,9
- 218,2 - 326,5
- 109,8 - 218,2
- 1,5 - 109,8

Figura 8. Concentración Plomo predio Gibraltar muestreo junio – julio 2022
Fuente: SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

7.2 Análisis Tier 2 escenario recreacional

En esta etapa se parte de los CDI para la estimación del grado de exposición de cada uno de los receptores sensibles en los escenarios definidos; en caso de ser pertinente se deberían aplicar modelos de dispersión de contaminantes desde la zona de alta contaminación.

Dado que el receptor a evaluar es el ciudadano en actividades recreativas, el cual se considera que se mueve por todas las zonas en la ejecución de sus actividades, no se considera pertinente que se apliquen modelos de dispersión de contaminantes, esto es que la distancia del receptor al foco siempre se considerará como 0 m de distancia, asumiendo que la contaminación se encuentra en superficie.

Así las cosas, el paso lógico en la metodología de evaluación de riesgo de RBCA es el cálculo de riesgo de aparición de efectos deletéreos sobre el receptor sensible como consecuencia de la exposición especifica a la concentración del compuesto de interés identificado en la etapa previa de evaluación.

Como consecuencia se debe estimar el riesgo por exposición a cada uno de los compuestos de interés en las diferentes zonas en evaluación dentro del predio para el receptor sensible identificado en desarrollo de sus actividades recreativas.

Para el cálculo de este riesgo se usa, a manera de ejemplo, el algoritmo que se muestra a continuación para exposición vía oral a sustancia no cancerígena.

$$THQ = \frac{IGBR\frac{mg}{kg} \times EF \times ED \times \frac{RBA}{RfD} \times IR \times 10^{-6}}{AT \times BW}$$

Donde

IGBR	concentración en suelo mg/kg
EF	Frecuencia de exposición días/año
ED	duración de exposición años
RBA	Biodisponibilidad relativa
RfD mg/(kg*dia)	Dosis de referencia oral
IR	Ingesta de suelo mg/día
AT	Tiempo promedio de exposición días
BW	Peso corporal kg

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

THQ	Coeficiente de peligrosidad

Es de notar que para cada vía de exposición y cada sustancia de interés se debe usar el algoritmo correspondiente.

Teniendo en cuenta que para las tres áreas fueron establecidos como compuestos de interés arsénico y cromo hexavalente, a continuación se hace un análisis para cada una de estas sustancias:

Arsénico

Para el caso del arsénico, se toma un riesgo objetivo derivado del tipo de cáncer y vía de exposición especifica.

Como se muestra en la siguiente tabla, como consecuencia de la exposición a arsénico, pueden desarrollarse diferentes tipos de cáncer, dependientes de la via de exposición. Es así que se puede evidenciar que la exposición a arsénico puede generar cáncer de piel o de pulmón, por lo que es necesario entonces, diferenciar la probabilidad de ocurrencia, incorporando al modelo conceptual la vía de exposición a la sustancia.

Una vez revisada la información toxicológica disponible, se encuentra que, para exposición oral a arsénico, el tipo de cáncer desarrollado es cáncer de piel y si la vía es inhalatoria el tipo de cáncer es de pulmón.

List of classifications by cancer sites with *sufficient* or *limited evidence* in humans, *IARC Monographs* Volumes 1–129[a]

Cancer site	Carcinogenic agents with *sufficient* evidence in humans	Agents with *limited* evidence in humans
Skin (melanoma)	Solar radiation Ultraviolet-emitting tanning devices Polychlorinated biphenyls	
Skin (other malignant neoplasms)	Arsenic and inorganic arsenic compounds Azathioprine Coal-tar distillation Coal-tar pitch Cyclosporine Methoxsalen plus ultraviolet A Mineral oils, untreated or mildly treated Shale oils Solar radiation Soot X-radiation, gamma-radiation	Creosotes Human immunodeficiency virus type 1 Human papillomavirus types 5 and 8 (in patients with epidermodysplasia verruciformis) Hydrochlorothiazide Merkel cell polyomavirus (MCV) Nitrogen mustard Petroleum refining, occupational exposures Ultraviolet-emitting tanning devices

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

List of classifications by cancer sites with *sufficient* or *limited evidence* in humans, *IARC Monographs* Volumes 1–129*		
Cancer site	Carcinogenic agents with *sufficient evidence* in humans	Agents with *limited evidence* in humans
	Hepatitis C virus *Opisthorchis viverrini* Plutonium Thorium-232 and its decay products Tobacco smoking (in smokers and in smokers' children) Vinyl chloride	Human immunodeficiency virus type 1 *Schistosoma japonicum* Trichloroethylene X-radiation, gamma-radiation
Gall bladder	Thorium-232 and its decay products	
Pancreas	Tobacco, smokeless Tobacco smoking	Alcoholic beverages Opium (consumption of) Red meat (consumption of) Thorium-232 and its decay products X-radiation, gamma-radiation
Digestive tract, unspecified		Radioiodines, including Iodine-131
Respiratory organs		
Nasal cavity and paranasal sinus	Isopropyl alcohol production Leather dust Nickel compounds Radium-226 and its decay products Radium-228 and its decay products Tobacco smoking Wood dust	Carpentry and joinery Chromium(VI) compounds Formaldehyde Textile manufacturing
Larynx	Acid mists, strong inorganic Alcoholic beverages Asbestos (all forms) Opium (consumption of) Tobacco smoking	Human papillomavirus type 16 Rubber production industry Sulfur mustard Tobacco smoke, secondhand
Lung	Acheson process, occupational exposures associated with Aluminum production Arsenic and inorganic arsenic compounds Asbestos (all forms) Beryllium and beryllium compounds	Acid mists, strong inorganic Art glass, glass containers and pressed ware (manufacture of) Benzene Biomass fuel (primarily wood), indoor emissions from

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Una vez se ha identificado el tipo de cáncer asociado a arsénico y la vía de exposición identificada dentro del mecanismo de daño de dicha sustancia, se consultan las estadísticas de cáncer para hombres y mujeres para Bogotá y Colombia.

En 2005 el Instituto Nacional de Cancerología (INC) empezó a generar estimaciones locales en colaboración con la IARC, las cuales en su primera edición permitieron generar información de incidencia desagregada en el orden departamental; en su segunda edición, ya sin colaboración de la IARC, se generaron las estimaciones de incidencia igualmente con distintos niveles de desagregación, tanto geográfico como por características poblacionales.

En la tercera edición se presenta la información de mortalidad e incidencia desagregada a nivel departamental y según grupos de edad; este es el documento base para el presente análisis.

Una vez analizada la información del documento del INC, se hace una tabla resumen de la incidencia de cáncer en Colombia y Bogotá, expresada en número de casos por cada cien mil habitantes, especificando el tipo de cáncer, ubicación geográfica y sexo, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 29. Prevalencia de Cáncer en Colombia

PREVALENCIA DE CÁNCER EN COLOMBIA Y BOGOTÁ, CASOS POR CIEN MIL HABITANTES				
TIPO DE CÁNCER	COLOMBIA		BOGOTÁ	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
Labio, cavidad oral y faringe	4,0	3,1	4,0	2,8
Esófago	3,0	1,3	3,6	1,2
Estómago	18,5	10,3	20,7	10,8
Colon, recto y ano	12,2	12,3	18,0	15,9
Hígado	2,8	2,6	2,6	2,2
Vesícula biliar	1,4	3,6	1,6	3,3
Páncreas	2,6	3,0	3,1	3,7
Laringe	3,0	0,5	2,1	0,2
Tráquea, bronquios y pulmón	**12,9**	**6,6**	**9,8**	**5,3**
Melanoma de la piel	**3,0**	**2,7**	**4,1**	**4,2**
Próstata	46,5	NA	47,9	NA
Mama	NA	33,8	NA	37,2
Testículo	2,2	NA	3,2	NA
Cuello de útero	NA	19,3	NA	14,8
Cuerpo de útero	NA	3,5	NA	6,4
Ovario y otros anexos	NA	5,6	NA	7,5
Riñón	2,7	1,9	3,7	2,2
Vejiga	4,5	1,3	5,4	1,3
Encéfalo y otros del SNC	3,4	2,5	4,4	3,1
Tiroides	1,3	9,4	2,0	10,1
Linfoma Hodgkin	1,0	0,5	1,0	0,6

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

PREVALENCIA DE CÁNCER EN COLOMBIA Y BOGOTÁ, CASOS POR CIEN MIL HABITANTES				
TIPO DE CÁNCER	COLOMBIA		BOGOTÁ	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
Linfoma no Hodgkin	7,5	5,3	10,0	7,5
Leucemia	6,0	5,4	6,4	5,7
Otros sitios y los no especificados	13,1	11,0	13,9	12,3

Fuente: Instituto Nacional de Cancerología – 2011

Como se puede observar, se han resaltado los canceres de pulmón y melanoma para estimación de TR del arsénico para Bogotá.

Para el caso de un escenario de exposición por ingestión de suelo con arsénico, el tipo de cáncer cuya estadística se usa es del cáncer de piel o melanoma, siendo este de 4,1 casos de cáncer por cada cien mil habitantes para Bogotá.

Así las cosas, si se tienen 4 casos de cáncer por cada 100.000 habitantes, el TR o cuantos casos de cáncer quieren ser evitados aparte de los que ya se presentan por diferentes causas en la población objetivo, correspondería a 1 caso de cáncer adicional por cada 100.000 habitantes o lo que es lo mismo un TR de $1E^{-5}$.

Cromo hexavalente

El cromo hexavalente es una sustancia con potencial mutagénico y cancerígeno, su riesgo objetivo estimado a partir de la unidad de riesgo inhalatorio IUR de $1,2E^{-02}$ para cáncer de pulmón se estima en $1E^{-05}$.

Estimación de riesgo para zona 1

CDI área 1: Arsénico y Cromo hexavalente

Arsénico:

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía dérmica y oral por exposición a arsénico corresponde a $6,79E^{-06}$ y $1,02E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $7,81E^{-06}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo aceptable**.

Cromo Hexavalente:

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía oral como vía inhalatoria por exposición a cromo hexavalente, corresponde a $1,41E^{-05}$ y $1,02E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,41E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Estimación de riesgo para zona 2

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

CDI área 2: Arsénico y cromo hexavalente

Arsénico:

Para el caso del arsénico, se toma un riesgo objetivo derivado del tipo de cáncer y vía de exposición especifica, esto es cáncer de piel o melanoma. El riesgo objetivo calculado es entonces $1E^{-05}$.

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía dérmica como oral por exposición a arsénico corresponde a $1,05E^{-05}$ y $1,57E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,2E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Cromo hexavalente:

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía oral como vía inhalatoria por exposición a cromo hexavalente, corresponde a $1,41E^{-05}$ y $1,02E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,41E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Estimación de riesgo para zona 3

CDI área 3: Arsénico y cromo hexavalente

Arsénico:

Para el caso del arsénico, se toma un riesgo objetivo derivado del tipo de cáncer y vía de exposición especifica, esto es cáncer de piel o melanoma. El riesgo objetivo calculado es entonces $1E^{-05}$.

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía dérmica como oral por exposición a arsénico corresponde a $1,04E^{-03}$ y $1,55E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,19E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Cromo hexavalente:

El riesgo estimado, tanto para la exposición vía oral como vía inhalatoria por exposición a cromo hexavalente, corresponde a $1,41E^{-05}$ y $1,02E^{-06}$, para un riesgo acumulado de $1,41E^{-05}$, que por comparación con el riesgo objetivo (TR) de $1E^{-05}$, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

De acuerdo a lo anterior se tiene:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

127

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO RECREACIONAL		
ÁREA	ARSÉNICO	CROMO HEXAVALENTE
1	ACEPTABLE	INACEPTABLE
2	INACEPTABLE	INACEPTABLE
3	INACEPTABLE	INACEPTABLE

7.3 Análisis Tier 2 escenario obrero de la construcción

En esta etapa se parte de los CDI para la estimación del grado de exposición de cada uno de los receptores sensibles en los escenarios definidos; en caso de ser pertinente se deberían aplicar modelos de dispersión de contaminantes desde la zona de alta contaminación.

Dado que el receptor a evaluar es el obrero de la construcción, el cual siempre se considerará que se encuentra en la zona contaminada, no se considera pertinente que se apliquen modelos de dispersión de contaminantes, esto es que la distancia del receptor al foco siempre se considerará como 0 m de distancia.

Así las cosas, el paso lógico en la metodología de evaluación de riesgo de RBCA es el cálculo de riesgo de aparición de efectos deletéreos sobre el receptor sensible como consecuencia de la exposición específica a la concentración del compuesto de interés identificado en la etapa previa de evaluación.

Como consecuencia se debe estimar el riesgo por exposición a plomo del receptor obrero de la construcción.

Para el cálculo de este riesgo se usa el algoritmo que se muestra a continuación

$$THQ = \frac{IGBR\frac{mg}{kg} \times EF \times ED \times \frac{RBA}{RfD} \times IR \times 10^{-6}}{AT \times BW}$$

Donde

IGBR	concentración en suelo mg/kg
EF	Frecuencia de exposición días/año
ED	duración de exposición años
RBA	Biodisponibilidad relativa
RfD mg/(kg*día)	Dosis de referencia oral
IR	Ingesta de suelo mg/día

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

AT	Tiempo promedio de exposición días
BW	Peso corporal kg
THQ	Coeficiente de peligrosidad

Es de resaltar en este punto del análisis, que los CDI para el receptor obrero de construcción se han identificado para zona 1 como TPH y PLOMO y para zona 3, PLOMO, por lo que se procede a hacer la evaluación de riesgo asociado por exposición a plomo y TPH en el receptor obrero de construcción, como consecuencia de las labores típicas desarrolladas por este receptor y descritas párrafos arriba.

Estimación de riesgo para zona 1

CDI área 1: TPH y Plomo

Obrero de construcción expuesto a plomo

El riesgo estimado, para la exposición vía oral a plomo corresponde a 2,39, que por comparación con el riesgo objetivo interpretado como coeficiente de peligrosidad (THQ) de 1, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Obrero de construcción expuesto a TPH

El riesgo estimado, para la exposición vía oral e inhalatoria a TPH, calculada con base en exposición puntual a FRACCIÓN HC AROMÁTICA EC>8-10, corresponde a $1.0E^{-01}$ y a $1.85E^{-00}$ para un riesgo acumulado de 1.95E+00, que por comparación con el riesgo objetivo interpretado como coeficiente de peligrosidad (THQ) de 1, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

Estimación de riesgo para zona 3

CDI área 1: Plomo

Obrero de construcción expuesto a plomo

El riesgo estimado, para la exposición vía oral a plomo corresponde a 7,47, que por comparación con el riesgo objetivo interpretado como coeficiente de peligrosidad (THQ) de 1, da como resultado un **riesgo inaceptable**.

De acuerdo a lo anterior se tiene:

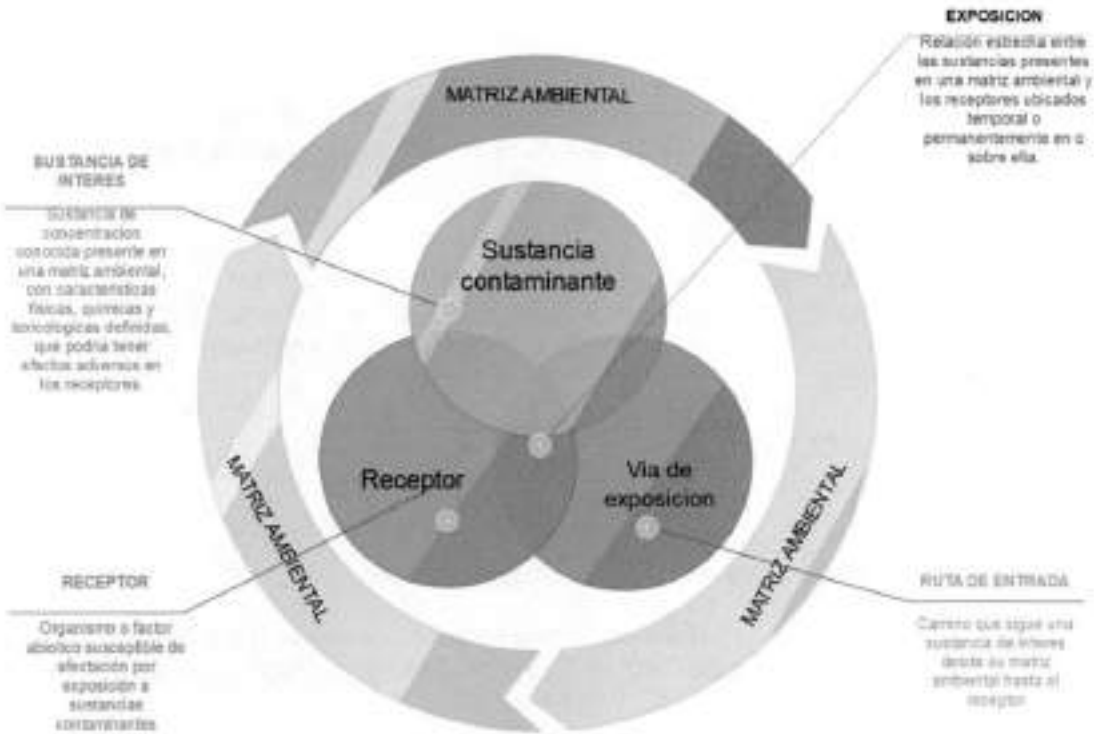
RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO OBRERO DE LA CONSTRUCCIÓN		
ÁREA	TPH	PLOMO

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO OBRERO DE LA CONSTRUCCIÓN		
ÁREA	TPH	PLOMO
1	INACEPTABLE	INACEPTABLE
3	N/A	INACEPTABLE

Con base en lo anterior, desde el punto de vista toxicológico ambiental, se considera necesario que el responsable de las labores constructivas para el proyecto PM-10 El Porvenir, implemente medidas de gestión del riesgo para minimizar o eliminar el riesgo medido.

Es importante recordar que en materia de gestión de riesgo, toda acción enfocada a la minimización de la exposición es plausible y que esta acción puede basarse en la siguiente gráfica:



Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Como se puede observar, la exposición a una sustancia potencialmente nociva presente en una matriz medioambiental se basa en la interacción de tres componentes a saber: la sustancia contaminante, el receptor y la vía de exposición activa, por lo que es fácil deducir que si se elimina alguna de estas interacciones, no se configura una exposición.

Así las cosas, las acciones de gestión de riesgo pueden contemplar:

Nivel 1: Acciones de reducción de concentración de la sustancia contaminante.
Nivel 2: Retiro o aislamiento de la zona contaminada de los receptores sensibles
Nivel 3: Limitación o eliminación de la vía de exposición.

Como consecuencia lógica, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10, podrá usar la(s) medida(s) más costo eficiente(s) que considere como alternativa para la reducción o eliminación del riesgo medido.

En caso de optar por:

- Nivel 1: El responsable de las labores encaminadas a gestionar el riesgo calculado, deberá solicitar a la Secretaría Distrital de Ambiente, lineamientos técnicos específicos para buscar reducir las concentraciones de las sustancias contaminantes.

- Nivel 2: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que **es necesario el cubrimiento de las zonas en donde, de acuerdo con el diseño final de parque, el usuario recreacional pueda llegar a tener contacto directo con el suelo, de manera que se minimice la exposición de los receptores sensibles por las tres vías de exposición: dérmica, oral e inhalatoria**

- Nivel 3: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que es necesaria la limitación de la exposición vía oral de los receptores sensibles obreros de construcción, mediante el **uso permanente para trabajo en el predio, de elementos de protección personal EPP que cumplan con estándares técnicos internacionales**

NOTA: Para las áreas donde los diseños del Parque Metropolitano El Porvenir definan estructuras sobre placa de concreto, se asume como aislada la zona contaminada del receptor recreacional por vía dérmica, oral e inhalatoria, por lo que no será necesario algún cubrimiento adicional.

El responsable de las labores constructivas deberá presentar un plan de gestión del riesgo ante la Secretaría Distrital de Salud para su conocimiento y fines pertinentes, así como copia a esta autoridad ambiental, previo al inicio de actividades en las tres áreas del predio Gibraltar.

8 SUELO PARA DISPOSICIÓN COMO RESIDUO PELIGROSO (RESPEL)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Durante las perforaciones para la construcción de las chimeneas de desgasificación del predio denominado Gibraltar (CHIPs AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN de la localidad de Kennedy), realizadas en los meses de junio y julio de 2022, se realizó la toma de muestras de suelo superficial como establecen los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar establecidos por esta autoridad ambiental dentro del memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 (Muestras compuestas por tres puntos para las áreas 1 y 2, obteniendo 19 y 6 muestras respectivamente, y muestras puntuales para el área 3, completando 15 muestras, para un total en el predio de 40 muestras)

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

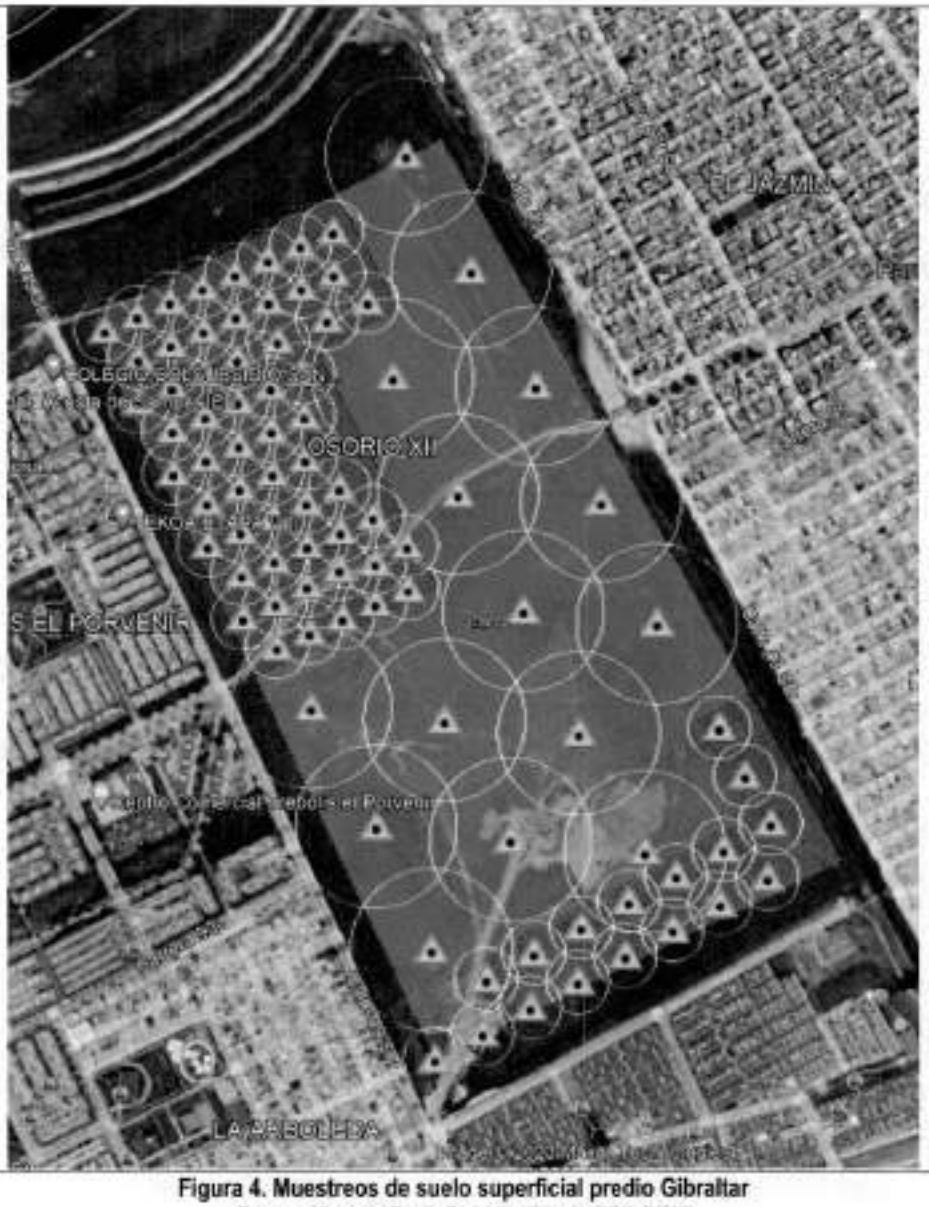
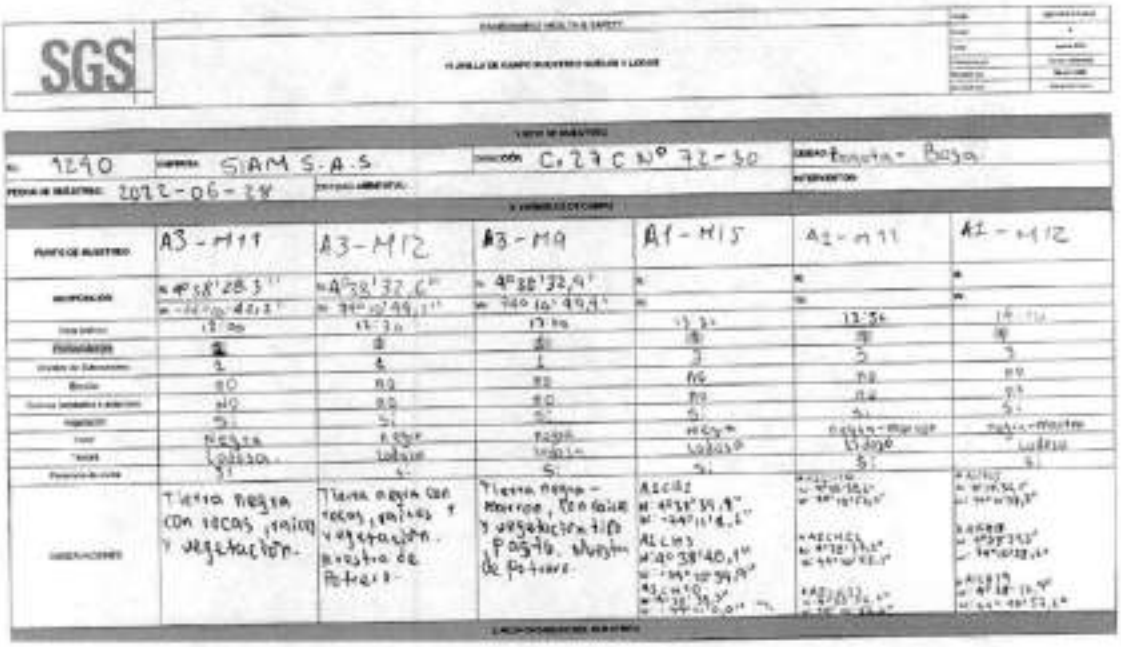


Figura 4. Muestreos de suelo superficial predio Gibraltar
Fuente: Google Earth Pro Modificado SDA 2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

El proceso de toma de muestras de suelo permite establecer que los resultados obtenidos representan las condiciones de la capa de suelo superficial desde la superficie hasta 1 m de profundidad, como se evidencia en la planilla de campo allegada por la EAAB:



SGS

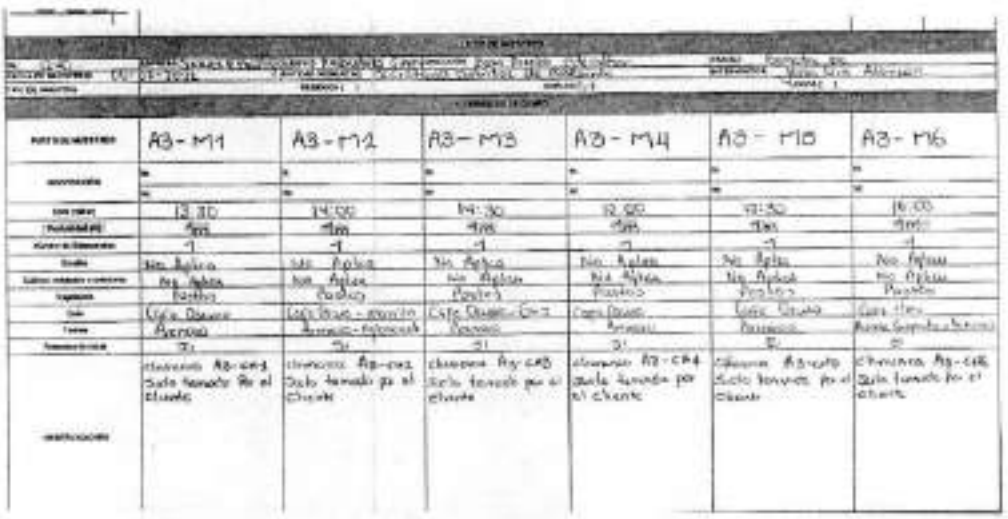
	1290	SIAM S.A.S	C. 27 C Nº 72-50	Bogota - Bogo		
	2022-06-28					
PUNTO DE MUESTREO	A3 - M11	A3 - M12	A3 - M9	A1 - M15	A2 - M11	A2 - M12
UBICACIÓN	N 4°38'28.3" W -74°04'42.1"	N 4°38'32.6" W 74°04'49.1"	N 4°38'32.9" W 74°04'49.9"	N W	N W	N W
	13:30	13:30	13:30	13:30	13:30	13:30
	1	1	1	1	1	1
	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	NEGRA	NEGRA	NEGRA	NEGRA	NEGRA - MARRON	NEGRA - MARRON
	LODOSA	LODOSA	LODOSA	LODOSA	LODOSA	LODOSA
	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Tierra negra con rocas, raices y vegetación. Presencia de Potreros	Tierra negra con rocas, raices y vegetación. Presencia de Potreros	Tierra negra - Marron, con rocas y vegetación tipo Pasto. Presencia de Potreros	A1-M15 N 4°38'39.9" W -74°04'18.2" A1-M13 N 4°38'40.1" W -74°04'39.9" A1-M10 N 4°38'39.3" W -74°04'0.0"	A2-M11 N 4°38'36.1" W -74°04'18.2" A2-M14 N 4°38'37.3" W -74°04'22.2" A2-M13 N 4°38'38.4" W -74°04'26.2"	A2-M12 N 4°38'34.4" W -74°04'39.3" A2-M9 N 4°38'32.9" W -74°04'39.9" A2-M10 N 4°38'31.4" W -74°04'33.4"

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

N. 1240	EMPRESA SIEM S.A.S	DIRECCIÓN Cl 23C N° 32-30		LOCALIDAD Bogotá - Puente Aranda	
FECHA DE MUESTREO 2022-06-28	ESTADO AMBIENTAL			INTERVALOR	
PUNTO DE MUESTREO	A1-M13	A1-M14	A1-M16	A1-M17	A1-M18	A1-M19
OBSERVACIÓN						
HORA INICIAL	15:00	15:00	15:40	16:00	16:10	16:00
PROFUNDIDAD	0	0	0	0	0	0
NÚMERO DE MUESTRAS	3	3	3	3	3	3
COLOR	no	no	no	no	no	no
OLORES INUSUALES	no	no	no	no	no	no
NIVEL	0	0	0	0	0	0
TIPO	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
TIEMPO	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia
PRESENCIA DE ACEITE	Si	Si	Si	Si	Si	Si
COORDENADAS						

N. DE ENTRADA	EMPRESA	DIRECCIÓN		LOCALIDAD	
FECHA DE MUESTREO	ESTADO AMBIENTAL			INTERVALOR	
TIPO DE MUESTREO					
PUNTO DE MUESTREO	A2-M11	A2-M12	A2-M13	A2-M14	A2-M15	A2-M16
OBSERVACIÓN						
HORA INICIAL	09:00	09:00	10:00	11:00	10:00	10:00
PROFUNDIDAD	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
NÚMERO DE MUESTRAS	3	3	3	3	3	3
COLOR	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
OLORES INUSUALES	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
NIVEL	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
TIPO	Caja Colector - Empresa	Caja Colector - Empresa	Caja Colector - Empresa	Caja Colector - Empresa	Caja Colector - Empresa	Caja Colector - Empresa
TIEMPO	Pendiente - Lluvia	Pendiente - Lluvia	Pendiente - Lluvia	Pendiente - Lluvia	Pendiente - Lluvia	Pendiente - Lluvia
PRESENCIA DE ACEITE	Si	Si	Si	Si	Si	Si
COORDENADAS	Se comparte el de los 4 alrededores. A2-M11 - A2-M12 - A2-M13 - A2-M14 Suelo tomado por el cliente.	Se comparte el de los 4 alrededores. A2-M12 - A2-M11 - A2-M13 - A2-M14 Suelo tomado por el cliente.	Se comparte el de los 4 alrededores. A2-M13 - A2-M12 - A2-M11 - A2-M14 Suelo tomado por el cliente.	Se comparte el de los 4 alrededores. A2-M14 - A2-M13 - A2-M12 - A2-M11 Suelo tomado por el cliente.	Se comparte el de los 4 alrededores. A2-M15 - A2-M16 - A2-M13 - A2-M14 Suelo tomado por el cliente.	Se comparte el de los alrededores. A2-M16 - A2-M15 - A2-M13 - A2-M14 Suelo tomado por el cliente.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



	A8-M11	A8-M12	A8-M13	A8-M14	A8-M15	A8-M16
	13:30	14:00	14:30	12:00	11:30	15:00
	4m	4m	4m	4m	4m	4m
	1	1	1	1	1	1
	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Pantano	Pantano	Pantano	Pantano	Pantano	Pantano
	Cuña Oriente	Cuña Oriente - occidente	Cuña Oriente - Centro	Cuña Oriente	Cuña Oriente	Cuña Oriente
	Arenoso	Arenoso - Arcilloso	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Arena Gruesa - Arcillosa
	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Observación A8-CM1 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM2 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM3 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM4 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM5 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM6 Suelo tomado por el cliente



	A8-M17	A8-M18	A8-M10	A8-M113	A8-M14	A8-M15
	16:00	14:30	13:00	17:30	18:00	18:30
	4m	4m	4m	4m	4m	4m
	1	1	1	1	1	1
	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica
	Pantano	Pantano	Pantano	Pantano	Pantano	Pantano
	Cuña Oriente	Cuña Oriente - occidente	Cuña Oriente - occidente	Cuña Oriente - Centro	Cuña Oriente	
	Arenoso - Arcilloso	Arenoso - Arcilloso	Arcilloso - Arenoso	Arcilloso - Arenoso	Arenoso	
	SI	SI	SI	SI	SI	
	Observación A8-CM7 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM8 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM9 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM10 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM11 Suelo tomado por el cliente	Observación A8-CM12 Suelo tomado por el cliente

Las muestras fueron enviadas a laboratorio para análisis de contenido de las siguientes sustancias: arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto, aluminio, níquel y cobre) e hidrocarburos totales del petróleo (fracciones GRO, DRO y ORO), obteniendo los siguientes resultados:

Área 1:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERODRO	Humedad	Aluminio	Arsénico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Níquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-160	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3060 / EPA 7196	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A1 - M1	28.25	<0.1670	<0.1000	80	28.19	7858.82	5.0	<1.500	<1.5	44.2	20.18	<10.000	<0.15	14.06	<1.50
A1 - M2	24.09	<0.1670	<0.1000	55	33.28	8649.58	2.5	<1.500	<1.5	166.97	67.19	<10.000	<0.15	16.54	<1.50
A1 - M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	41	22.89	6304.48	3.5	<1.500	<1.5	153.48	61.18	<10.000	<0.15	61.18	<1.50
A1 - M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	<5.0	37.2	9657.27	4.0	<1.500	<1.5	32.18	50.39	<10.000	<0.15	12.07	<1.50
A1 - M5	458.84*	<0.1670	<0.1000	48	27.80	6992.66	2.0	<1.500	<1.5	62.62	345.17	<10.000	<0.15	20.00	<1.50
A1 - M6	<20.00	<0.1670	<0.1000	14	31.56	11429.85	3.0	<1.500	<1.5	22.06	28.07	<10.000	<0.15	8.52	<1.50
A1 - M7	<20.00	<0.1670	<0.1000	56	23.83	7676.56	3.0	<1.500	<1.5	27.53	36.17	<10.000	<0.15	12.50	<1.50
A1 - M8	<20.00	<0.1670	<0.1000	10	38.27	9611.31	1.5	<1.500	<1.5	94.56	102.67	<10.000	<0.15	13.52	<1.50
A1 - M9	<20.00	<0.1670	<0.1000	36	26.21	7908.26	2.5	<1.500	<1.5	28.06	33.09	<10.000	<0.15	12.04	<1.50
A1 - M10	<20.00	<0.1670	<0.1000	9	24.18	8403.48	4.0	<1.500	<1.5	28.06	51.11	<10.000	<0.15	12.54	<1.50
A1 - M11	38.94	<0.1670	<0.1000	87	35.83	23467.48	3.3	<1.500	5.2	116.43	54.40	<10.000	0.90	17.29	43
A1 - M12	24.63	<0.1670	<0.1000	323	33.66	20208.82	0.8	<1.500	7.4	114.19	78.73	<10.000	<0.15	21.65	61.01
A1 - M13	<20.00	<0.1670	<0.1000	63	27.37	15820.26	<1.500	<1.500	4.4	35.96	14.29	<10.000	0.49	9.36	16.27
A1 - M14	<20.00	<0.1670	<0.1000	20	26.05	24850.28	2.0	<1.500	8.1	69.68	53.95	<10.000	1.01	13.61	36.81
A1 - M15	<20.00	<0.1670	<0.1000	281	33.94	10905.07	3.9	8.567	8.9	219.6	240.03	<10.000	0.49	53.19	208.19
A1 - M16	265.55	<0.1670	<0.1000	27	30.86	22121.90	3.5	<1.500	4	90.03	44.92	<10.000	<0.15	16.63	66.94
A1 - M17	156.74	<0.1670	<0.1000	858	34.44	21252.12	2.0	<1.500	6	77.38	570.89	<10.000	<0.15	16.87	44.54
A1 - M18	97.21	<0.1670	<0.1000	69	41.56	22683.39	2.5	<1.500	5	80.18	64.16	<10.000	0.6	15.54	36.58
A1 - M19	38.52	<0.1670	<0.1000	168	38.48	19681.26	<1.500	<1.500	4.9	151.8	122.68	<10.000	0.49	19.63	96.01

Área 2:

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - GRO	TPH - ERODRO	Humedad	Aluminio	Arsenico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Níquel	Plomo
Method Name	EHS-LAB-P-160	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	NTC 1495 A	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3060 / EPA 7196	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A2 -M1	28.27	<0.1670	<0.1000	83	33.0	12646.5	3.5	<1.500	4	118.2	88.7	<10.000	<0.15	9.0	20.8
A2 -M2	<20.00	<0.1670	<0.1000	130	28.5	9004.9	6.8	<1.500	5.3	64.4	21.7	<10.000	<0.15	10.6	14.9
A2 -M3	<20.00	<0.1670	<0.1000	487	38.1	5208.9	4.8	<1.500	<1.5	84.6	14.8	<10.000	<0.15	9.1	18.2
A2 -M4	<20.00	<0.1670	<0.1000	98	31.9	11200.9	2.8	<1.500	4.3	83.8	27.6	<10.000	<0.15	9.5	21.0
A2 - M5	<20.00	<0.1670	<0.1000	60	31.1	30321.5	8.1	<1.500	12.6	160.3	62.7	<10.000	<0.15	20.3	43.0
A2 -M6	58.64	<0.1670	<0.1000	56	40.6	6084.9	4.8	<1.500	<1.5	131.1	46.1	<10.000	<0.15	11.8	50.4

Área 3:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Analysis	TPH	TPH - DRO	TPH - ORO	TPH - Extended	Humedad	Aluminio	Arsénico	Cadmio	Cobalto	Cobre	Cromo	Cromo Hexavalente	Mercurio	Níquel	Plomo
Method Name	SHS-LABLA-149	EPA 8015 C	EPA 8015 C	EPA 8015 C	SEC-LABLA	EPA 3051 A/ EPA 200.8	EPA 3051 A/ EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 7199 / EPA 7196	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8	EPA 3051 A / EPA 200.8
Unit	mg/kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	%	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
A3 -M1	<20.00	<0.1570	<0.1900	1245	13,04	9605,01	5,96	<1.500	<1.5	75,88	16,872	<10.000	<0.15	3,6	20,5
A3 -M2	<20.00	<0.1570	<0.1900	267	14,17	4869,68	5,53	<1.500	<1.5	68,37	8,043	<10.000	<0.15	<1.500	11,1
A3 -M3	<20.00	<0.1570	<0.1900	267	31,59	29443,68	7,51	<1.500	3,6	77,1	20,93	<10.000	<0.15	7,0	16,6
A3 -M4	<20.00	<0.1570	<0.1900	290	19,7	6966,15	8,29	<1.500	2,3	174,17	82,615	<10.000	<0.15	29,5	94,9
A3 -M5	<20.00	<0.1570	<0.1900	255	21,95	10629,58	5,81	<1.500	4,4	113,34	31,133	<10.000	<0.15	11,7	48,2
A3 -M6	<20.00	<0.1570	<0.1900	22	33,72	14088,49	8,11	<1.500	4,8	92	57,211	<10.000	<0.15	12,9	22,9
A3 -M7	20,61	<0.1570	<0.1900	520	22,14	6825,19	4,52	<1.500	2	98,94	35,114	<10.000	<0.15	6,0	44,2
A3 -M8	<20.00	<0.1570	<0.1900	242	20,13	6867,37	4,93	<1.500	2,5	85,29	15,102	<10.000	<0.15	8,4	19,2
A3 -M9	58,85	<0.1570	<0.1900	79	24,86	10894,43	2,47	<1.500	4,4	69,87	31,691	<10.000	0,48	10,8	21,7
A3 -M10	<20.00	<0.1570	<0.1900	47	22,76	9296,36	3,81	<1.500	7,6	84,31	38,981	<10.000	<0.15	16,3	20,9
A3 -M11	35,13	<0.1570	<0.1900	26	46,76	19224,06	<1.500	<1.500	2	40,57	17,340	<10.000	0,5	10,9	13,6
A3 -M12	20,93	<0.1570	<0.1900	46	34,46	24157,61	2,01	<1.500	4	51,22	30,629	<10.000	0,5	12,8	18,1
A3 - M13	<20.00	<0.1570	<0.1900	334	26,07	15019,40	2,01	<1.500	3,6	276,48	47,253	<10.000	<0.15	17,1	278,5
A3 - M14	87,20	<0.1570	<0.1900	170	39,61	14681,75	2,43	<1.500	6	284,16	115,959	<10.000	<0.15	43,8	151,6
A3 - M15	23,58	<0.1570	<0.1900	251	38,34	19581,76	9,02	4,01	7	836,45	536,389	<10.000	<0.15	85,7	651,6

Con base en lo cual se puede evidenciar que, con los métodos analíticos implementados por el laboratorio encargado (SGS Colombia), el suelo contiene concentraciones detectables de hidrocarburos, aluminio, cadmio arsénico, cobalto, cobre, cromo total, mercurio, níquel y plomo.

Por otra parte, el artículo 2.2.6.1.2.1. *Clasificación de los residuos o desechos peligrosos* del Título 6 del Decreto 1076 de 2015 (*Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*) establece que "*Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III.*". El mencionado Anexo I indica entre otras:

"*Y9 Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua*"
"*Y24 Arsénico, compuestos de arsénico*"
"*Y26 Cadmio, compuestos de cadmio*"
"*Y29 Mercurio, compuestos de mercurio*"
"*Y31 Plomo, compuestos de plomo*"

Por su parte, el Anexo II incluye entre otras:

"*A1010 Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes:*

Antimonio.

Arsénico.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Berilio.

Cadmio.

Plomo.

Mercurio.

Selenio.

Teluro.

Talio.

Pero excluidos los desechos que figuran específicamente en la lista B." (Subrayado fuera del texto)

Por lo que, de acuerdo a lo anterior, a la luz de la normatividad vigente aplicable, el suelo caracterizado (desde 0,05 m hasta 1 m de profundidad), al momento que se excave y pretenda disponer como residuo, corresponderá a un residuo peligroso. Adicionalmente, teniendo en cuenta los antecedentes del predio, que operó como botadero de basura sin ningún tipo de diseño de ingeniería durante los años 80 y por aproximadamente 10 años, es importante considerar que, **bajo ese primer metro de profundidad caracterizado en los meses de junio y julio de 2022, se presumen mayores concentraciones de los compuestos analizados al encontrarse enterrada la basura que corresponde a la fuente**.

Teniendo en cuenta lo anterior, se reitera lo establecido el 27/08/2021 en el documento "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" en el numeral 8.1 que indica:

"(...)

La totalidad del material antrópico (basuras) deberá ser manejado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Título 6 (Decreto 4741 de 2005), por lo cual deberá conservar como evidencia, las certificaciones emitidas por el correspondiente gestor autorizado. Por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

El transporte del material debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Título 1/Capítulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental. Así mismo, como evidencia a conservar, deberá contar con los manifiestos de transporte entregados por la correspondiente empresa.

(...)"

En resumen, todo el material que se excave del predio denominado Gibraltar para ser dispuesto como residuo deberá ser gestionado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Título 6 (Decreto 4741 de 2005), sin importar de la profundidad a la cual haya sido excavado.

Aun así, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10 podrá contemplar los siguientes escenarios:

1. Escenario No. 1: Gestión de la totalidad del material excavado como residuo, es decir disposición adecuada como RESPEL (Decreto 1076 de 2015 - Título 6).
2. Escenario No. 2: Uso únicamente y sin excepción, del material de suelo superficial (Excavaciones de hasta 1.0 m de profundidad) para ser utilizado dentro del mismo predio como material para reconformaciones de terreno; el resto (mayores profundidades) se debe gestionar como RESPEL en todos los casos. En caso de utilizar de esta manera, suelo superficial (primer metro de profundidad), es necesario implementar acciones de gestión de riesgo nivel 1, nivel 2 y/o nivel 3 como se indica en el numeral 7 del presente concepto técnico.

Se reitera, que para la gestión de todos los residuos clasificados como RESPEL (excavaciones entre 0 – 1 m de profundidad que no se usen para reconformaciones de terreno dentro del mismo predio, excavaciones mayores a 1 m de profundidad, lixiviados, mezcla de lixiviados-agua, escorrentía proveniente del predio Gibraltar o que entre en contacto con el predio), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido. Ahora bien, en cuanto al transporte del material, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Título 1/Capítulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental.

De esta forma, todo el material que se excave, si se pretende disponer como residuo, debe ser gestionado como RESPEL a menos que, como indica el artículo 2.2.6.1.2.1. *Clasificación de los residuos o desechos peligrosos* del mencionado decreto "*Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III.*", características que deberán ser establecidas de acuerdo a la Resolución 0062 del 2007 "*Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país*". Lo anterior, de acuerdo a lo definido en el documento "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" establecido mediante Concepto Técnico 09579 del 27/08/2021.

9 CUMPLIMIENTO DE ACTOS ADMINISTRATIVOS, REQUERIMIENTOS Y LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL

De acuerdo con la evaluación de la documentación allegada mediante los radicados 2022ER319200 del 13/12/2022, 2023ER51755 del 09/03/2023 se establece el cumplimiento a lo determinado en los lineamientos Técnicos Muestreo de Suelo Superficial establecidos en el memorando 2021IE56504 del 31/03/2021.

Lineamientos Técnicos para Muestreo de Suelo Superficial del predio Gibraltar		
OBLIGACIÓN	OBSERVACIÓN	CUMPLE
MUESTREO DE SUELOS		
... se considera importante hacer un muestreo de este suelo superficial para determinar las condiciones ambientales del mismo, en términos de contenido de compuestos como arsénico, metales pesados (como mínimo plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre) e hidrocarburos totales del petróleo (fracciones GRO, DRO y ORO)...	Entre los meses de junio y julio de 2022, se realizó muestreo de suelo superficial analizando arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre), e hidrocarburos totales de petróleo rangos GRO, DRO y ORO.	SI
...se deberá tomar muestras del suelo de cobertura (primeros 50 cm, descartando suelo de los primeros 5 cm de profundidad por debajo de la cobertura vegetal) para determinación de los parámetros antes mencionados...	Se indica que para envío a laboratorio, se tomó la sección del liner entre 0,05 m y 1 m homogenizando en bandeja metálica para posterior cuarteo y toma de muestra representativa	SI
... Área 1: Muestras compuestas tomando el material recuperado de 3 perforaciones contiguas, pudiéndose hacer la composición de éstas de tres formas diferentes, de manera tal que se cubra toda el área y se recupere un total de 19 muestras compuestas. *Área 2: Tomar seis (6) muestras compuestas siguiendo el mismo procedimiento de composición.* *Área 3: Las muestras deberán ser puntuales, provenientes de cada una de las perforaciones para las chimeneas de desfogue; es decir, que se deben recuperar 15 muestras simples de esta zona*	Como se indica en el numeral 5.2.1 del presente concepto técnico, se tomaron las siguientes muestras: - Área 1: 19 muestras compuestas - Área 2: 6 muestras compuestas. - Área 3: 15 muestras simples. El laboratorio SGS Colombia fue el encargado de la toma de muestra y análisis de todos los parámetros a excepción de TPH C28-C40. SGS Colombia S.A.S. que cuenta con acreditación otorgada bajo Resolución IDEAM 0790 del 05/05/2022, vigente del 25/03/2021 al 25/03/2025. TPH C28-C40, fue analizado por AGQ PERÚ SAC acreditado por el Servicio Internacional de	SI

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Lineamientos Técnicos para Muestreo de Suelo Superficial del predio Gibraltar		
OBLIGACIÓN	OBSERVACIÓN	CUMPLE
En total se deben recuperar un total de 40 muestras de suelo para ser analizadas por un laboratorio acreditado en los parámetros anteriormente estipulados...	Acreditación IAS con número TL-502 con vigencia hasta el 01/11/2023.	
Es importante tener en cuenta que para la ejecución de los sondeos no se debe utilizar ningún tipo de fluido de perforación, ya sea aire o líquido debido a que se perdería la integridad de las muestras de suelo, además de modificar los resultados de laboratorio, especialmente los COV. • La toma de muestras de suelo debe realizarse teniendo en cuenta métodos perforación y muestreo que garanticen que las muestras no sean alteradas y que puedan impedir la contaminación cruzada. • Se deberá identificar exactamente el tramo de muestra que fue recolectado, y la profundidad con relación al nivel del suelo que fue muestreada. • Conforme al Artículo 2.2.3.3.4.9 del Decreto 1076 de 2015, tanto la toma de muestra como el análisis de los parámetros deberán ser realizados por laboratorios que se encuentren acreditados para dicho fin por el IDEAM. De no contarse con los laboratorios acreditados en el país para los análisis de las muestras se podrá subcontratarlos con laboratorios internacionales que deberán estar acreditados para tales fines por el organismo facultado para el país de origen. • La cadena de custodia deberá ser diligenciada en su totalidad, debe contener la información de cada una de las muestras tomadas incluyendo identificación de la muestra, fecha y hora de toma, matriz involucrada y análisis a ejecutar. • Todos los muestreos se deberán identificar claramente en la cadena de custodia, indicando la profundidad a la cual fue tomada la muestra y el tramo de la columna que fue enviado a laboratorio. • Se deben seguir adecuados protocolos de custodia de las muestras colectadas, por tanto el manejo de las muestras debe ser enteramente realizado por el laboratorio ambiental que realice el muestreo, el cual debe estar acreditado por el IDEAM para esta actividad, es decir que desde la toma de muestras hasta la recepción de estas en el laboratorio ninguna otra compañía o empresa debe intervenir en la logística de envió y entrega de las muestras, en este sentido en la documentación del proceso de muestreo, envió y análisis	Se dio cumplimiento con cada uno de los requerimientos. Entre otras, la toma de muestra y análisis estuvo a cargo del laboratorio SGS a excepción de TPH C28-C40, que fue analizado por el laboratorio Internacional AGQ Perú. El laboratorio SGS Colombia S.A.S se encuentra acreditado mediante Resolución IDEAM 0186 del 08/03/2021 vigente del 25/03/2021 al 25/03/2025 para la toma y análisis de los compuestos presentados. Por su parte, AGQ PERÚ S.A.C. se encuentra acreditado por el Instituto Nacional de Calidad de Perú, vigente del 30/04/2021 al 29/04/2025. Asimismo se envían cadenas de custodia completas. La totalidad del material sobrante de las labores de perforación fue gestionado como RESPEL.	SI

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Lineamientos Técnicos para Muestreo de Suelo Superficial del predio Gibraltar		
OBLIGACIÓN	**OBSERVACIÓN**	**CUMPLE**
de las muestras debe figurar este laboratorio (cadenas de custodia, guías de envió, entre otros). • La totalidad del material sobrante de las labores de perforación e instalación de chimeneas de desfogue deberá ser manejado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Título 6 (Decreto 4741 de 2005), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. • El transporte del material afectado debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Título 1/Capítulo 7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental. • Todo equipo (si no es exclusivo) deberá ser limpiado entre ubicaciones de muestreo, y antes de retirarse del sitio, consecuente con lo establecido en la guía técnica ASTM -D5088-15a.		
INFORME DE MUESTREO DE SUELOS		
Descripción de actividades de campo y procedimientos implementados para las perforaciones, toma de muestras y mediciones en campo soportados con registro fotográfico.	La EAAB en el documento INFORME MUESTREO Y VALORACIÓN AMBIENTAL EN LOS SUELOS DEL PREDIO GIBRALTAR presenta lo requerido.	**SI**
Resultados de los análisis expedidos por los laboratorios acreditados, con sus respectivas cadenas de custodia.	Se presentan los resultados de laboratorio, así como las respectivas cadenas de custodia tanto por parte del laboratorio SGS Colombia, como AGQ Perú.	**SI**
Especialización de los resultados de laboratorio en mapas de la zona. Se deben presentar planos en donde ubiquen las chimeneas de desfogue.	Se presentaron mapas en los que se espacializan los resultados así como planos con la totalidad de las chimeneas de desfogue.	**SI**
Los certificados que soporten la gestión del material extraído durante las perforaciones e instalación de las chimeneas de desfogue (suelo, mezclas de lixiviado y agua) (residuos peligrosos) en cumplimiento de la normativa ambiental aplicable al tema, así las cosas, deberá allegar documentos soporte como lista de chequeo para transporte de residuos peligrosos, manifiesto de carga y el certificado de disposición final.	Se presenta certificado emitido por Enlaces Ambientales S.A.S, así como los correspondientes certificados de disposición emitidos por Veolia donde se indica que los residuos fueron dispuestos en celda de seguridad como se indica en el numeral 6.3 del presente documento.	**SI**

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Finalmente, de acuerdo con la revisión de la documentación allegada mediante radicado 2023ER51755 del 09/03/2023, evaluada en el presente Concepto Técnico, a continuación, se presentan las observaciones pertinentes con el fin de evaluar el cumplimiento a los requerimientos establecidos en el oficio 2023EE13828 del 23/01/2023.

OFICIO DE REQUERIMIENTO No. 2023EE13828 del 23/01/2023	
ACTIVIDADES SOLICITADAS	**OBSERVACIONES**
Proceso de desgasificación	
La SDA, para validar la información presentada, necesita los formatos de mediciones en campo, así como aclaración con respecto a los datos presentados en las tablas, dado que no es claro a que mediciones hace referencia (que compuesto o caudal de gas), como también las unidades de medida. Asimismo, es necesario se aclare porque hay celdas vacías, dado que se entiende que en la fecha relacionada, no se adelantó medición. Es importante que, como se estableció en los lineamientos de desgasificación "...En el evento en que tres (3) instancias de medida consecutivas de caudal de gas se encuentren por debajo del límite de medición del anemómetro y, de la misma manera, estas mismas instancias consecutivas no registren concentraciones de metano por encima del límite de detección del medidor, se puede considerar que la chimenea ha drenado completamente el exceso de gas...", por lo que se debe tener evidencia de las dos condiciones, caudal de gas y concentración de metano.	**CUMPLE** Mediante radicado 2023ER29957 del 10/02/2023 presentó Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3, que incluye todos los formatos de mediciones en campo, así como información completa de las mediciones realizadas. Asimismo, mediante radicado 2023ER43639 del 28/02/2023 aclara que las celdas vacías en las tablas que relacionan los monitoreos de las chimeneas (tablas 8 a 17, del presente documento), corresponden a días donde no se realizó monitoreo en las chimeneas, dado que se realizaba monitoreo dos veces por semana al no superar las mediciones de metano, el valor de 2,5% en una o varias mediciones consecutivas, en contraste con monitoreos diarios realizados a chimeneas que registraron concentraciones superiores a 2,5% en alguna de las jornadas de monitoreo. El informe de desgasificación presentado por la EAAB demuestra el cumplimiento de las dos condiciones establecidas en los lineamientos de desgasificación para el desmonte de la estructura externa.
Informe de muestreo de suelo superficial	
Con respecto al análisis de TPH C28-C40, debe presentar las cadenas de custodia en donde se evidencie el estado de las muestras, las neveras y temperaturas al momento de la recepción por parte del laboratorio AGQ PERÚ SAC. De igual forma, se deben presentar las correspondientes guías de envío donde se evidencie que ninguna otra compañía o empresa haya intervenido en la logística de envió y entrega de las muestras.	**CUMPLE** Mediante radicado 2023ER51755 del 09/03/2023, la EAAB presentó las cadenas de custodia donde se evidencia que las muestras llegaron al laboratorio AGQ Perú en buenas condiciones y cumpliendo con las condiciones de cadena de frío.
Debe presentar todos los certificados de disposición final emitidos por VEOLIA SERVICIOS INDUSTRIALES DE COLOMBIA SAS – ESP (890660, 890494, 890496, 897959, 897958, 931531 y 929958)	**CUMPLE** Mediante radicado 2023ER29957 del 10/02/2023 que relaciona el vínculo https://drive.google.com/drive/folders/12EWs87RKMhK0EaBFGfXazHm1O-KmCfWc?usp=share_link, se presentan los

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

OFICIO DE REQUERIMIENTO No. 2023EE13828 del 23/01/2023	
ACTIVIDADES SOLICITADAS	OBSERVACIONES
	certificados relacionados en el numeral 6.3 del presente documento.

10 CONCLUSIONES

La Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, estableció los Lineamientos Técnicos para Desgasificación y Muestreo de Suelo Superficial del predio Gibraltar tomando como base la información allegada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAB ESP mediante los radicados No. 2019ER10484 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019.

En respuesta, la Dirección de Saneamiento Ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, presenta informe final de suelos del predio Gibraltar ubicado en la Kr. 91 # 43-20 Sur de la localidad de Kennedy, mediante radicado 2022ER319200 del 13/12/2022, Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zonas 2 y 3 mediante radicado 2023ER29957 del 10/02/2023, Informe Final de Desgasificación del Predio Gibraltar Zona 1 mediante radicado 2023ER58634 del 17/03/2023, e Informe de monitoreo de pozos colindantes al predio Gibraltar mediante radicado 2023ER35002 del 17/02/2023, documentación que es evaluada en el presente concepto técnico en el marco de la etapa constructiva del Parque Metropolitano 10 El Porvenir (PM-10), con base en lo cual se presentan las siguientes conclusiones:

- El día 27/08/2021, la Secretaría Distrital de Ambiente emitió el concepto técnico 9579, donde se establecen los documentos "*LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*" y "*LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*".

  El documento LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR, es la hoja de ruta para orientar a cualquier tercero que vaya a intervenir el predio o desarrollar actividades constructivas y, en dado caso, implementar apartes del plan de contingencia, en aspectos técnicos de relevancia ambiental relacionados con el predio, ya que brinda información suficiente para toma de decisiones técnicas responsables en aspectos relacionados con salud y medio ambiente.

  El documento LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR, tiene como objeto tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de las labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación. Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

10.1 MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL

- Teniendo en cuenta los antecedentes de botadero a cielo abierto, actualmente, bajo la superficie, hay presencia de lixiviados y material antrópico (basura de todo tipo) en descomposición.

- Se realizó muestreo de suelo superficial (entre 0,05 m y 1 m) de las perforaciones realizadas para la construcción de las chimeneas para desgasificación, analizando en laboratorio arsénico, metales pesados (plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre), e hidrocarburos totales de petróleo rangos GRO, DRO y ORO.

- Se tomaron las siguientes muestras:

    - Área 1: Diez y nueve (19) muestras compuestas de material recuperado de 3 perforaciones contiguas.
    - Área 2: Seis (6) muestras compuestas de material recuperado de 3 perforaciones contiguas.
    - Área 3: Muestras puntuales, provenientes de cada una de las perforaciones para las chimeneas de desfogue; es decir, 15 muestras simples de esta zona.

- Con los métodos analíticos implementados por el laboratorio encargado (SGS Colombia), se evidencian concentraciones detectables en el suelo al interior del predio, de TPH, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo Total, Mercurio, Níquel y Plomo.

10.2 DESGASIFICACIÓN

- En los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar, comunicados al IDRD mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021 se indica, entre otras, que "*...con el fin de evitar riesgos sobre el medio ambiente, comunidad aledaña y trabajadores, al momento de ejecutarse la etapa de construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, en el predio Gibraltar (KR 91 43-20 Sur), previo a la ejecución de cualquier actividad constructiva y sin excepción, se deben adelantar los trabajos de desgasificación descritos en el presente documento...*". De acuerdo a lo anterior, la EAAB realizó el proceso de desgasificación alcanzando los criterios de finalización durante el año 2022.

- En el mes de junio de 2022, se da inicio con la instalación de chimeneas entre 1,48 y 10,96 m de profundidad en la totalidad del predio, finalizando en el mes de julio del mismo año con un total de 100 chimeneas (68 área 1, 17 área 2 y 15 área 3). Se hizo constante monitoreo de gases en las chimeneas, iniciando el 1 de junio de 2022. Una vez el caudal medido de gas, así como la concentración de metano se encontraban por debajo del límite de detección del equipo, se desmontaron las estructuras externas de desgasificación.

- Las chimeneas del predio Gibraltar, fueron desmontadas durante los meses de octubre y febrero de 2023.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- **El proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, aún es posible de que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas del Instituto Distrital de Recreación y Deporte -IDRD, esto a razón de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio donde persiste la actividad biológica.**

10.3 GESTIÓN DE RESIDUOS

- VEOLIA ASEO NORTE DE SANTANDER S.A.S E.S.P se encargó de disponer 24,34 m³ de RESPEL equivalentes a 20,476 Ton. Se presentaron todos los certificados de disposición de acuerdo a lo dispuesto por la normatividad vigente (Título 6 del Decreto 1076 de 2015).

10.4 MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

- Se realizaron dos campañas a los 7 pozos de monitoreo colindantes el 13 y 14 de junio de 2022, y el 21 y 22 de noviembre de 2022.

- La mayoría de los compuestos presentaron concentraciones no detectables tanto en la primer como en la segunda campaña. Se detectaron concentraciones en los pozos PM1 y PM2, que, como se menciona en el informe, pueden provenir tanto del predio como de otras fuentes como podrían ser el río Bogotá y el canal Cundinamarca.

10.5 ANÁLISIS DE RIESGOS

- Para un análisis de riesgos se toman como receptores sensibles al ciudadano en actividades recreativas que gasta su tiempo en actividades desarrolladas en exteriores y al obrero de la construcción por sus actividades características de remoción de tierra por perforación y/o acarreo de la misma.

  Se asume que las vías de exposición del receptor recreacional son la vía oral por ingestión accidental o voluntaria de partículas del suelo, vía dérmica por el contacto directo de la piel expuesta con el suelo posiblemente contaminado y vía inhalatoria por la aspiración de partículas fugitivas del suelo o emanaciones volátiles del mismo.

  El receptor obrero de la construcción podría tener una exposición prolongada diariamente por el desarrollo de sus tareas y pasa la mayor parte del tiempo en el desarrollo de actividades exteriores de excavación y mantenimiento. Las actividades de este tipo de receptor incluyen la excavación moderada o intensiva y adecuación de terrenos, lo que hace que se exponga a los contaminantes presentes en el suelo

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- La Secretaría Distrital de Ambiente, realizó el cálculo de Índices Genéricos Basados en Riesgo específicos para las condiciones del sitio de interés, haciendo uso de la metodología RBCA, tomando valores de referencia de USEPA. Al realizar la comparación de los resultados de laboratorio contra los IGBR calculados para determinación de CDI en el predio Gibraltar, se establece que:

  - En el área 1 (Escenario recreacional):
    - El resultado de Arsénico supera el valor de referencia para las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11, M12, M14, M15, M16, M17 y M18.
    - El resultado de Cromo hexavalente se considera como compuesto de interés para todas las muestras, dado que el límite de detección utilizado por el laboratorio fue de 10 mg/Kg, mientras que el IGBR calculado para el sitio específico, es de 0,708 mg/Kg, por lo que no es viable realizar una comparación.
  - En el área 1 (Escenario obrero de la construcción):
    - El resultado de TPH supera el valor de referencia para las muestras M5 y M16.
    - El resultado de Plomo supera el valor de referencia para las muestras M15 y M19.

  - En el área 2 (Escenario recreacional):
    - El resultado de Arsénico supera el valor de referencia para todas muestras.
    - El resultado de Cromo hexavalente se considera como compuesto de interés para todas las muestras, dado que el límite de detección utilizado por el laboratorio fue de 10 mg/Kg, mientras que el IGBR calculado para el sitio específico, es de 0,708 mg/Kg, por lo que no es viable realizar una comparación.
  - En el área 2 (Escenario obrero de la construcción): Ninguna concentración medida superó los IGBRs calculados, por lo que ningún compuesto es considerado como compuesto de interés en este escenario, aun así se recomienda el uso de EPPs que cumplan con estándares técnicos internacionales.

  - En el área 3 (Escenario recreacional):
    - El resultado de Arsénico supera el valor de referencia para las muestras M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M12, M13, M14 y M15.
    - El resultado de Cromo hexavalente se considera como compuesto de interés para todas las muestras, dado que el límite de detección utilizado por el laboratorio fue de 10 mg/Kg, mientras que el IGBR calculado para el sitio específico, es de 0,708 mg/Kg, por lo que no es viable realizar una comparación.
  - En el área 3 (Escenario obrero de la construcción):
    - El resultado de Plomo supera el valor de referencia para las muestras M4, M13, M14 y M15.

- Para el caso de un escenario de exposición por ingestión de suelo con arsénico, el tipo de cáncer cuya estadística del Instituto Nacional de Cancerología, se usa es del cáncer de piel o melanoma, siendo este de

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

4,1 casos de cáncer por cada cien mil habitantes para Bogotá. Por lo que si se tienen 4 casos de cáncer por cada 100.000 habitantes, el TR o cuantos casos de cáncer quieren ser evitados aparte de los que ya se presentan por diferentes causas en la población objetivo, correspondería a 1 caso de cáncer adicional por cada 100.000 habitantes o lo que es lo mismo un TR de $1E^{-5}$.

- El cromo hexavalente es una sustancia con potencial mutagénico y cancerígeno, su riesgo objetivo estimado a partir de la unidad de riesgo inhalatorio IUR de $1,2E^{-02}$ para cáncer de pulmón se estima en $1E^{-06}$.

- Al realizar la comparación del riesgo estimado acumulado para cada una de las áreas, con el riesgo objetivo (TR) de cada sustancia en el escenario recreacional, se tiene que:

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO RECREACIONAL		
ÁREA	ARSÉNICO	CROMO HEXAVALENTE
1	ACEPTABLE	INACEPTABLE
2	INACEPTABLE	INACEPTABLE
3	INACEPTABLE	INACEPTABLE

- Al realizar la comparación del riesgo estimado acumulado para cada una de las áreas, con el riesgo objetivo interpretado como coeficiente de peligrosidad (THQ) de cada sustancia en el escenario obrero de la construcción, se tiene que:

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CDI ESCENARIO OBRERO DE LA CONSTRUCCIÓN		
ÁREA	TPH	PLOMO
1	INACEPTABLE	INACEPTABLE
3	N/A	INACEPTABLE

Con base en lo que, desde el punto de vista toxicológico ambiental, se considera necesario que el responsable de las labores constructivas del proyecto PM-10 El Porvenir, implemente medidas de gestión del riesgo para minimizar o eliminar el riesgo medido.

10.6 SUELO PARA DISPOSICIÓN COMO RESIDUO PELIGROSO (RESPEL)

- Teniendo en cuenta los resultados del muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar, se tiene que a la luz de la normatividad vigente aplicable, el suelo caracterizado (primer metro) al momento que se excave y pretenda disponer como residuo, corresponderá a un residuo peligroso. Adicionalmente, teniendo en cuenta los antecedentes del predio, que operó como botadero de basura sin ningún tipo de diseño de ingeniería durante los años 80 y por aproximadamente 10 años, es importante considerar que, **bajo ese primer metro de profundidad caracterizado en el mes de julio de 2022, se presumen mayores concentraciones de los compuestos analizados al encontrarse enterrada la basura que corresponde a la fuente.**

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- Todo el material que se excave, si se pretende disponer como residuo, debe ser gestionado como RESPEL a menos que, como indica el artículo 2.2.6.1.2.1. *Clasificación de los residuos o desechos peligrosos* del mencionado decreto "*Los residuos o desechos incluidos en el Anexo I y Anexo II del presente decreto se considerarán peligrosos a menos que no presenten ninguna de las características de peligrosidad descritas en el Anexo III.*", caracteristicas que deberán ser establecidas de acuerdo a la Resolución 0062 del 2007 "*Por la cual se adoptan los protocolos de muestreo y análisis de laboratorio para la caracterización fisicoquímica de los residuos o desechos peligrosos en el país*". Lo anterior, de acuerdo a lo definido en el documento "LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" establecido mediante Concepto Técnico 09579 del 27/08/2021.

- Todo el material que se excave del predio denominado Gibraltar para ser dispuesto como residuo deberá ser gestionado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005), sin importar de la profundidad a la cual haya sido excavado.

- El responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10 podrá contemplar los siguientes escenarios:

    - Escenario No. 1: Gestión de la totalidad del material excavado como residuo, es decir disposición adecuada como RESPEL (Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6).
    - Escenario No. 2: Uso únicamente y sin excepción, del material de suelo superficial (Excavaciones de hasta 1.0 m de profundidad) para ser utilizado dentro del mismo predio como material para reconformaciones de terreno; el resto (mayores profundidades) se debe gestionar como RESPEL en todos los casos. En caso de utilizar de esta manera el suelo superficial (primer metro de profundidad), es necesario implementar acciones de gestión de riesgo nivel 1, nivel 2 y/o nivel 3 como se indica en el numeral 7 del presente concepto técnico

- Para la gestión de todos los residuos clasificados como RESPEL (excavaciones entre 0 – 1 m de profundidad que no se usen para reconformaciones de terreno dentro del mismo predio, excavaciones mayores a 1 m de profundidad, lixiviados, mezcla de lixiviados-agua, escorrentía proveniente del predio Gibraltar o que entre en contacto con el predio), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido. Ahora bien, en cuanto al transporte del material, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Una vez evaluada la información histórica y sobreviniente que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB y el Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD han presentado ante la Secretaría Distrital de Ambiente, respecto al predio Gibraltar, esta autoridad ambiental determina que no existe alguna situación ambiental que impida el desarrollo de las actividades constructivas para el proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro de los predios con CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, dado que éstas pueden ser realizadas **siempre y cuando** se dé cumplimiento a lo establecido por esta secretaría el 27/08/2021, mediante concepto técnico 9579, en relación a los *"LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR"*, que determina"...***Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo**...", dado que tienen como objeto "...***tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de las labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación,...***"

De esta forma, el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, como responsable de las actividades constructivas para el proyecto Parque Metropolitano – PM-10 El Porvenir, debe generar el Plan de Contingencia Ambiental que incluya los aspectos establecidos en los mencionados lineamientos, y sea implementado en caso que se presente alguna situación ambiental allí contemplada. De igual forma, en este caso, deberá reportar de manera inmediata la situación ante la Secretaría Distrital de Ambiente para que esta a su vez, realice sus funciones de control y seguimiento.

Así pues, esta autoridad ambiental concluye que, **una vez adelantada la evaluación técnica de la información allegada, es posible establecer que la etapa constructiva del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir al interior del predio Gibraltar, no se encuentra supeditada a actividades de remediación ambiental, siendo el único requerimiento para iniciar esta etapa, la presentación del Plan de Contingencia Ambiental que debe ajustarse a los lineamientos establecidos por esta Secretaría. De igual forma, se aclara que el Plan de Contingencia Ambiental, no constituye ninguna objeción técnica o ambiental para desarrollar las actividades constructivas del Parque Metropolitano al interior del denominado predio Gibraltar.**

Asimismo, se recuerda una vez más que, aun cuando no es objeto de aprobación, el Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de adelantar la etapa constructiva de obras dentro del predio, basado en los lineamientos mencionados; así como el correspondiente cronograma de actividades, deberán ser allegados de igual forma a esta Entidad para su conocimiento y fines pertinentes.

11 RECOMENDACIONES

La Secretaría Distrital de Ambiente, comunicará mediante proceso forest No. 5727464, al Instituto Distrital de Recreación y Deporte, y mediante proceso forest 5740412, al Consorcio Parque El Porvenir, que podrá adelantar las actividades constructivas para el desarrollo del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro de los predios con CHIP AAA0138ZKFZ, AAA0138ZKBS y AAA0138ZKCN, **siempre y cuando, previo al inicio de la**

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

mencionada etapa constructiva, se presente Plan de Contingencia Ambiental (PDCA) para la construcción del proyecto mencionado al interior del predio Gibraltar, documento que debe ser elaborado considerando los Lineamientos Técnicos establecidos por esta Autoridad Ambiental mediante concepto técnico 9579 del 27/09/2022. Asimismo, se comunicarán las conclusiones del presente concepto técnico, junto con las siguientes recomendaciones para la elaboración del mencionado Plan de Contingencia Ambiental, el cual, **si bien no es objeto de aprobación**, deberá ser presentado a la Secretaría Distrital de Ambiente para seguimiento, junto con el correspondiente cronograma de actividades, previo inicio de actividades en el predio Gibraltar.

Así pues, esta autoridad ambiental concluye que, **una vez adelantada la evaluación técnica de la información allegada, se establece necesario que el desarrollador de las actividades constructivas tendientes a la recreación activa y pasiva en el predio, tengan y presenten ante está Autoridad Ambiental un Plan de Contingencia Ambiental que debe ajustarse a los lineamientos establecidos por esta Secretaría. De igual forma, se aclara que el Plan de Contingencia Ambiental, no constituye ninguna objeción técnica o ambiental para desarrollar las actividades constructivas del Parque Metropolitano al interior del denominado predio Gibraltar**.

Es importante resaltar que en consecuencia a la información sobreviniente allegada por la EAAB se hace necesario que se incluyan en la elaboración del mencionado Plan de Contingencia Ambiental, los aspectos que se enlistan en el presente concepto técnico. Este documento no requiere aprobación por parte de la Autoridad Ambiental, al no corresponder a un trámite ambiental, sin embargo, deberá ser presentado a la Secretaría Distrital de Ambiente para su conocimiento y fines pertinentes, junto con el correspondiente cronograma de actividades, previo inicio de actividades del proyecto Parque Metropolitano (PM-10) El Porvenir dentro del predio Gibraltar.

El Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de las actividades constructivas del proyecto PM-10 El Porvenir, deberá ser implementado en caso que se presente alguna situación ambiental allí contemplada. De igual forma, en este caso, deberá reportar de manera inmediata la situación ante la Secretaría Distrital de Ambiente para que esta a su vez, realice sus funciones de control y seguimiento.

Para la elaboración del PDCA – PM-10 El Porvenir, es altamente recomendable hacer uso del documento "LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR" adjunto al presente concepto técnico, además de considerar como mínimo, aspectos incluidos en los Lineamientos Técnicos mencionados, relacionados con:

- Gases: El proceso de desgasificación realizado por la EAAB alcanzó los criterios de finalización, aun así, es posible que se presenten acumulaciones puntuales o "bolsas" de gas que puedan ser identificadas durante las labores constructivas del Instituto Distrital de Recreación y Deporte, esto a razón de la gran cantidad de materia orgánica en descomposición que aún se encuentra dentro del predio donde persiste. Por lo anterior, se considera importante tener en cuenta este aspecto en el PDCA – PM-10 El Porvenir.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- Lixiviados: Teniendo en cuenta que el predio se manejó como un botadero sin ningún tipo de diseño de ingeniería durante aproximadamente 10 años (en los años 80's), se han generado lixiviados que durante las excavaciones pueden ser encontrados, por lo que es importante gestionar este tipo de residuos líquido, así como mezclas lixiviado – agua subterránea como residuo peligroso, consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Título 6.

- Escorrentía: Dado que bajo la superficie del predio se ubica una gran cantidad de material antrópico en descomposición (basuras), así como lixiviados, y que el predio no cuenta con canales perimetrales para aguas lluvias, toda la escorrentía proveniente de dicha área debe ser gestionada como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Título 6.

- Material particulado y olores: Teniendo en cuenta que durante las labores constructivas será necesario realizar excavaciones que involucren la capa de relleno artificial antrópico (basuras), es necesario contar con un plan de manejo de olores ofensivos para ser implementado en caso que se evidencien durante las excavaciones, con el fin de evitar al máximo la afectación de la comunidad aledaña al predio.

- Geotecnia: Es importante siempre tener en cuenta que el predio Gibraltar, al haberse usado durante los años 80 como un botadero a cielo abierto sin ningún tipo de diseño de ingeniería, no es un área estable geotécnicamente, además considerando que las basuras ubicadas bajo la superficie continúan en proceso de degradación.

  En caso que deban realizarse excavaciones profundas (cimentaciones) se debe impedir a toda costa una posible conectividad hidráulica entre el acuífero somero (comprometido por el contacto con los residuos dispuestos en el sitio) y el subyacente. Se deben utilizar técnicas de cimentación profunda que garanticen que no se produce conexión hidráulica alguna, ya sea intencional o accidental, entre el cuerpo de agua comprometido y el acuífero subyacente natural.

- Manejo de excavaciones: Todo el material que se excave del predio denominado Gibraltar para ser dispuesto como residuo deberá ser gestionado como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Título 6 (Decreto 4741 de 2005), sin importar la profundidad a la cual haya sido excavado. De esta forma, se hace muy importante el uso de EPPs adecuados y que cumplan con estándares técnicos internacionales, así como una adecuada gestión del material antrópico (basuras) como residuo peligroso consecuente con lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015 - Título 6, o acorde con la tipificación de los residuos que puedan ser encontrados (RAEEs, Riesgo Biológico, Asbesto, RCDs).

  Aun así, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano El Porvenir – PM 10 podrá contemplar los siguientes escenarios:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778699 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

- Escenario No. 1: Gestión de la totalidad del material excavado como residuo, es decir disposición adecuada como RESPEL (Decreto 1076 de 2015 - Titulo 6).
- Escenario No. 2: Uso únicamente y sin excepción, del material de suelo superficial (Excavaciones de hasta 1.0 m de profundidad) para ser utilizado dentro del mismo predio como material para reconformaciones de terreno; el resto (mayores profundidades) se debe gestionar como RESPEL en todos los casos. En caso de utilizar de esta manera, suelo superficial (primer metro de profundidad), es necesario implementar acciones de gestión de riesgo nivel 1, nivel 2 y/o nivel 3 como se indica en el numeral 7 del presente concepto técnico.

Para la gestión de todos los residuos clasificados como RESPEL (excavaciones entre 0 – 1 m de profundidad que no se usen para reconformaciones de terreno dentro del mismo predio, excavaciones mayores a 1 m de profundidad, lixiviados, mezcla de lixiviados-agua, escorrentía proveniente del predio Gibraltar o que entre en contacto con el predio), por ningún motivo se deberá realizar almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos, ni facilitar las labores de contaminación cruzada como consecuencia del arrastre por escorrentía. En caso de no gestionar dicho material como residuo peligroso, debe efectuarse la caracterización del mismo de acuerdo con las metodologías indicadas por la Resolución 0062 de 2007 del IDEAM, con fin de descartar la peligrosidad de suelo removido. Ahora bien, en cuanto al transporte del material, se debe seguir los lineamientos establecidos en el Decreto 1079 de 2015 - Titulo 1/Capitulo7 (Decreto 1609 de 2002), para lo cual es necesario disponer de empresas autorizadas que garanticen el traslado del residuo peligroso dando cumplimiento a la normatividad ambiental

- Medidas de HSE: Basado en los resultados del muestreo de suelo superficial realizados por la EAAB, y considerando como ya se mencionó, que las concentraciones evidenciadas tienen una alta posibilidad de aumentar a mayores profundidades, aun cuando escapa a las competencias de esta autoridad ambiental, es imperativo incluir en el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, el uso de Elementos de Protección Personal para todos los trabajadores de acuerdo a su labor, que cumplan con estándares técnicos internacionales.

Adicionalmente, teniendo en cuenta la información sobreviniente evaluada en el presente concepto técnico, se evidencia que el suelo tiene presencia de sustancias en concentraciones que representan un riesgo inaceptable, por lo que es necesario adelantar acciones de gestión de riesgo específicas para el predio Gibraltar, considerando e incluyéndose para la elaboración del PDCA – PM-10 El Porvenir:

- **CON RESPECTO A LOS RESULTADOS MUESTREO DE SUELO SUPERFICIAL**

Desde el punto de vista toxicológico ambiental, se considera necesario que el responsable de las labores constructivas implemente medidas de gestión del riesgo para minimizar o eliminar el riesgo medido.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

De acuerdo a lo evaluado en el numeral 7 del presente concepto técnico, las acciones de gestión de riesgo pueden contemplar:

Nivel 1: Acciones de reducción de concentración de la sustancia contaminante.
Nivel 2: Retiro o aislamiento de la zona contaminada de los receptores sensibles
Nivel 3: Limitación o eliminación de la vía de exposición.

Como consecuencia lógica, el responsable de las labores constructivas del proyecto Parque Metropolitano – PM 10, podrá usar la medida más costo eficiente que considere como alternativa para la reducción o eliminación del riesgo medido.

En caso de optar por:

- Nivel 1: El responsable de las labores encaminadas a gestionar el riesgo calculado, deberá solicitar a la Secretaría Distrital de Ambiente, lineamientos técnicos específicos para buscar reducir las concentraciones de las sustancias contaminantes.

- Nivel 2: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que **es necesario el cubrimiento de las zonas en donde, de acuerdo con el diseño final de parque, el usuario recreacional pueda llegar a tener contacto directo con el suelo, de manera que se evite la exposición de los receptores sensibles por las tres vías de exposición: dérmica, oral e inhalatoria.**

- Nivel 3: Esta autoridad ambiental se permite resaltar, que es necesaria la limitación de la exposición vía oral de los receptores sensibles obreros de construcción, mediante el **uso permanente para trabajo en el predio, de elementos de protección personal EPP que cumplan con estándares técnicos internacionales**

NOTA: Para las áreas donde los diseños del Parque Metropolitano El Porvenir definan estructuras sobre placa de concreto, se asume como aislada la zona contaminada del receptor recreacional por vía dérmica, oral e inhalatoria, por lo que no será necesario algún cubrimiento adicional.

Así pues, el responsable de las labores constructivas deberá presentar un **plan de gestión del riesgo** ante la Secretaría Distrital de Salud para su conocimiento y fines pertinentes, previo al inicio de actividades en el predio Gibraltar, el cual hará parte del PDCA – PM-10 El Porvenir.

Por otra parte, de acuerdo con lo señalado en el presente documento, desde el área técnica de la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo se emitirá la respectiva comunicación en materia de suelos contaminados a través del

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

oficio Forest con proceso No 5830039 a la Secretaria Distrital de Salud para dar a conocer el caso y, de acuerdo a sus competencias, se realice el correspondiente seguimiento, teniendo en cuenta además, el plan de gestión del riesgo a presentarse por parte del Instituto Distrital de Recreación y Deporte.

Lo anterior sin perjuicio de que la Secretaria Distrital de Ambiente realice las acciones técnicas y jurídicas por el incumplimiento a la normatividad ambiental vigente, con el fin de que se cumpla con las obligaciones ambientales contempladas en la misma. El incumplimiento de dichas obligaciones dará lugar a la imposición de medidas preventivas, sanciones y medidas compensatorias consagradas en los Artículos 36, 40 y 31, respectivamente de la Ley 1333 de 2009.

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ
SUBDIRECCION DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO

Anexos: *- Concepto Técnico 9579 del 27/08/2021*
- LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR
- Memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 (Lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar)
- LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR

Elaboró:

CRISTIAN CAMILO DIAZ MERCHAN	CPS:	CONTRATO SDA-CPS-20230698 DE 2023	FECHA EJECUCIÓN:	31/03/2023
ALBERTO URIBE JONGBLOED	CPS:	CONTRATO SDA-CPS-20231250 DE 2023	FECHA EJECUCIÓN:	31/03/2023

Elaboró:

JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO 20230847 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Revisó:

JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO 20230847 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023
DIANA MILENA RINCON DAVILA	CPS:	CONTRATO 20230453 DE 2023	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Aprobó:
Firmó:

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCION:	31/03/2023

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

142

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE Folios: 22 Anexos: 0
Proc. # 5199578 Radicado # 2021IE180579 Fecha: 2021-08-27
Tercero: 899999094-1 - EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE BOGOTA (EAAB-ESP)
Dep.: SUBDIRECCION DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO
Tipo Doc.: Concepto técnico Clase Doc.: Interno

SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE

Concepto Tecnico No. 09579, 27 de agosto del 2021

ASUNTO:	**Recurso Suelo**	**Control y Vigilancia**		
SECTOR	Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos			
CIIU:	Sección F 3900			
DOCUMENTOS EVALUADOS	Radicado	2021ER173789	19/08/2021	
USUARIO:	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP Predio Gibraltar			
EXPEDIENTE	DM-06-1998-06			
NIT:	899.999.094-1			
REPRESENTANTE LEGAL:	CRISTINA ARANGO OLAYA	C.C:	29.104.391	
DIRECCIÓN:	Kr. 91 # 43-20 Sur			
BARRIO:	004615-OSORIO XII	**TELÉFONO:**	3447000 ext 4514	
LOCALIDAD:	8-KENNEDY	**CUENCA:**	FUCHA	
UPZ:	83-LAS MARGARITAS	**Subcuenca:**	-----	
CHIP Predio:	AAA0138ZKFZ AAA0138ZKBS AAA0138ZKCN	**Dirección CHIP:**	Kr. 91 # 43-20 Sur KR 91 43 08 SUR KR 91 43 08 SUR IN 1	
El predio se encuentra afectado por Zonas de Corredor Ecológico de Ronda "CER"	SI	**Cuerpo hidrico afectado:**	CANAL TINTAL II	
		Acto administrativo que alindera el cuerpo hídrico	RES. 2771 DE 24/03/2010	
Uso del suelo:		Residencial		
REQUIERE ACTUACIÓN DEL GRUPO JURÍDICO DE LA SRHS			***No***	

1 OBJETIVO

En respuesta al memorando 2021IE175705 del 23/08/2021 donde la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial solicita a la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo verificar las precisiones realizadas por la Empresa de Acueducto de Bogotá mediante el radicado 2021ER173789 del 19/08/2021 y determinar si es necesario realizar ajustes a las determinantes ambientales emitidas mediante oficios 2021EE20780 del 03/02/2021 y 2021EE61146 del 07/04/2021; se evalúa la información allegada por dicha Empresa.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

143

2 ANTECEDENTES

El presente concepto se emite con base en la revisión de los antecedentes del predio denominado Gibraltar, encontrados en el sistema de información de la Entidad FOREST, el expediente DM-06-1998-06 y las bases de datos de la Subdirección de Recurso Hídrico y del Suelo, para el predio objeto de control y vigilancia:

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Oficio	202407	17/11/2016	Se presenta a la EAAB lineamientos para adelantar actividades de investigación de suelo y agua subterránea en áreas contiguas al predio denominado Gibraltar	EAAB presenta respuesta mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020
Oficio	173838	06/09/2017	La SDA comunica las determinantes ambientales para la formulación del plan Director del Parque Metropolitano PM-10 Porvenir (Gibraltar) al Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD.	En respuesta, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP allega los radicados 2019ER104814 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019
Radicado	104814	14/05/2019	La EAAB presenta informe de diagnóstico ambiental del predio Gibraltar en el marco de convenio interinstitucional suscrito entre la EAAB- ESP y el IDRD.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	180582	09/08/2019	La EAAB presenta informe de selección de alternativas tecnológicas, operativas y/o de infraestructura que, partiendo de experiencias nacionales e internacionales, puedan ser aplicadas al cumplimiento de las Determinantes Ambientales Emitidas por la SDA. Diseño detallado de ingeniería a las alternativas de manejo Seleccionadas. Estudio Geotécnico y ambiental de la franja adicional Predio Gibraltar.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Radicado	184547	13/08/2019	La EAAB allega complemento de Estudio Geotécnico y ambiental de la franja adicional Predio Gibraltar.	Evaluado en el concepto técnico 00325 del 29/01/2021.
Radicado	167025	29/09/2020	La EAAB informa que la caracterización de los pozos de monitoreo instalados en el predio será realizada en el segundo y cuarto trimestre de 2021.	Se da respuesta mediante oficio 2020EE201699 del 11/11/2020
Oficio	201699	11/11/2020	La SDA informa a la Dirección de Saneamiento Ambiental de la EAAB, que la información allegada mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020 se encuentra acorde a lo requerido y se reiteran los requisitos previamente informados para que los resultados de los análisis sean válidos y representativos. De igual forma se solicita informar fechas con exactitud a fin de realizar acompañamiento y verificación en la toma de muestras.	Enviado a la EAAB el 12/11/2020. Sin respuesta por parte de la EAAB
Concepto Técnico	00325 (2021IE17142)	29/01/2021	Realizó la evaluación del diagnóstico, selección de medidas de manejo ambiental y diseños detallados de ingeniería para la construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir.	Se emite oficio 2021EE20780 del 03/02/2021
Oficio	20780	03/02/2021	Se comunica al IDRD los determinantes ambientales para formulación del Plan Director del Parque Metropolitano El Porvenir (Gibraltar) de acuerdo al Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021	Se allega oficio 2021ER173789 del 19/08/2021 en respuesta
Memorando	58504	31/03/2021	La Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo presenta a la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial y Dirección de Control Ambiental, los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021.	Se emite oficio 2021EE61146 del 07/04/2021
Oficio	61146	07/04/2021	Se comunica al IDRD los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar como alcance al Concepto técnico 00325 del 29/01/2021 de acuerdo a lo establecido por el memorando o 2021IE58504 del 31/03/2021	Comunicado al IDRD vía correo electrónico el 09/04/2021

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

DOCUMENTOS			Descripción	Observaciones
Tipo	No.	Fecha		
Radicado	173789	19/08/2021	La EAAB presenta copia de la respuesta allegada por tal entidad al IDRD respecto a lo indicado por la SDA mediante oficio 2021EE20780 del 03/02/2021	Evaluado en el presente concepto técnico
Memorando	175705	23/08/2021	La Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial remite a la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo el radicado 2021ER173789 del 19/08/2021	Evaluado en el presente concepto técnico

3 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Según la Ventanilla Única de la Construcción – VUC, en su Certificación Catastral, el área de estudio, Parque Metropolitano Porvenir (Gibraltar) se encuentra localizado en la localidad de Kennedy y está compuesto por 3 predios propiedad de la EAAB. En la siguiente tabla, se presenta la información catastral de cada predio que compone el área:

Tabla 1. Información catastral del predio Gibraltar

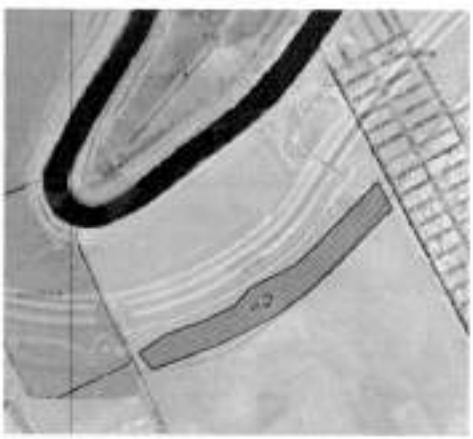
LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40273245
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 20 SUR
	CHIP	AAA0138ZKFZ
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	OFICIAL
	DESTINO CATASTRAL	DOTACIONAL PÚBLICO
	ÁREA	613,978.3 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230108
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR
	CHIP	AAA0138ZKBS
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PÚBLICO
	ÁREA	20,257.5 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

LOCALIZACIÓN	ÍTEM	PREDIO
	MATRÍCULA INMOBILIARIA	050S40230107
	PROPIETARIO	EAAB
	DIRECCIÓN	KR 91 43 08 SUR IN 1
	CHIP	AAA0138ZKCN
	ESTRATO	0
	TIPO DE PROPIEDAD	DISTRITAL
	USO ACTUAL	-
	DESTINO CATASTRAL	ESPACIO PUBLICO
	ÁREA	26,150.2 m²

Fuente: Certificación Catastral (VUC). 2021

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

145

4 RADICADOS EVALUADOS

Radicado 2021ER173789 del 19/08/2021
Información remitida
La EAAB presenta copia de la respuesta allegada por tal entidad al IDRD respecto a lo indicado por la SDA mediante oficio 2021EE20780 del 03/02/2021
Observaciones
La Dirección de Saneamiento Ambiental de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – ESP presenta a la Subdirección Técnica de Construcciones del Instituto Distrital de Recreación y Deporte IDRD observaciones frente a las determinantes ambientales establecidas en el Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021 emitido por la Secretaría Distrital de Ambiente. De dicha comunicación, la EAAB allega a esta Secretaría copia, la cual es evaluada en el numeral 5 del presente concepto técnico.

5 INFORMACIÓN REMITIDA POR EL USUARIO

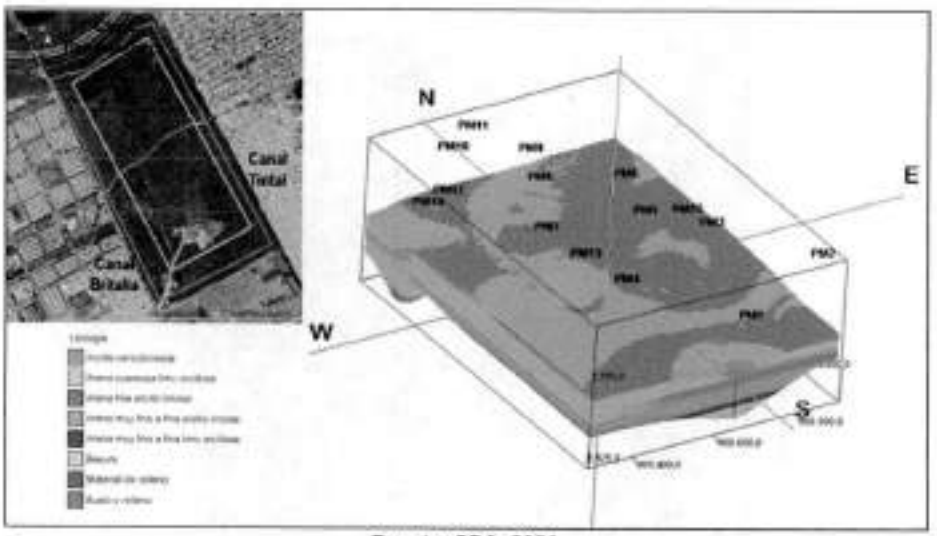
5.1 Componente Hidrogeológico

A partir de las aclaraciones que realiza la EAAB – ESP mediante el Radicado 2021ER173789 del 19/08/2021, esta Autoridad con la información reportada en los radicados 2019ER10484 del 14/05/2019, 2019ER180582 del 09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019 y el Modelo Hidrogeológico Conceptual-MHC del Acuífero Subsuperficial o Somero en el Perímetro Urbano Del Distrito Capital realiza las siguientes consideraciones:

El predio Gibraltar está ubicado sobre una capa continua de arcillas y limos con una profundidad de máximo 14 m en el sector occidental; suelos finos con un alto contenido de humedad en comparación con los suelos arenosos, disminuyendo su espesor a medida que se acercan al canal Cundinamarca (Figura 2, 9 y 10). Bajo esta capa conformada por arcillas y limos se encuentran suelos de composición principalmente arenosa con algunas intercalaciones de finos. En la siguiente figura se puede observar la distribución de los suelos en un bloque diagrama.

Figura 1. Modelo estratigráfico, vista panorámica 3D.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: SDA, 2021.

Como se menciona con anterioridad, las arcillas tienden a disminuir su espesor a medida que se acercan al Rio Bogotà, conectando el lecho del rio con arenas del Depósito Aluvial. De igual forma, es importante mencionar que hacia el sector Nor-Este donde están ubicados los piezómetros PM-6, PM-9 y PM-11 la capa de arcilla desaparece, poniendo en contacto las arenas con los residuos sólidos. En la siguiente figura se observa la distribución de donde se pinchan las arcillas que suprayacen las arenas.

Figura 2. Distribución real donde no existe la unidad arcilla sello-Predio Gibraltar.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

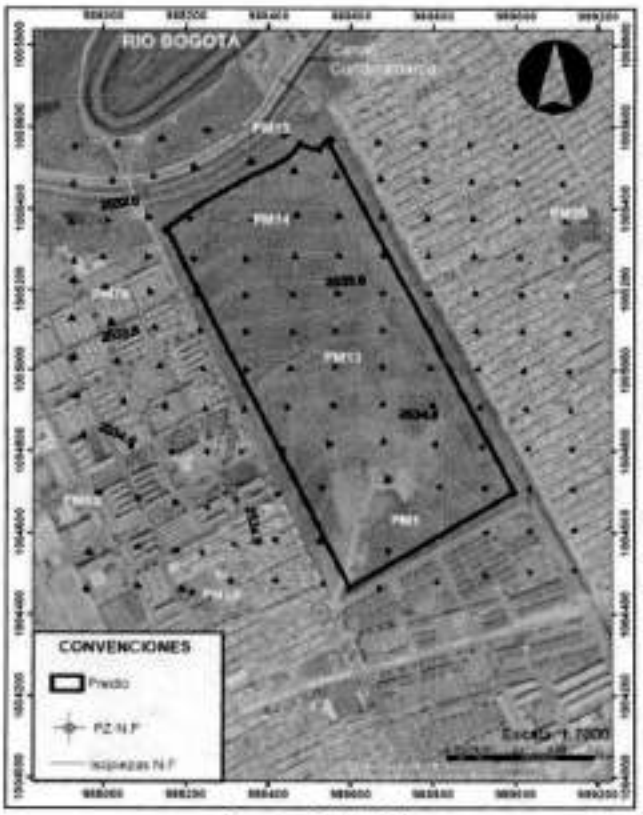


Fuente: Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019.

En relación con la dinámica subterránea se determina que, a partir del nivel freático medido en 8 piezómetros, el flujo del agua subterránea presenta una dirección Norte - Noroeste, es decir hacia el rio Bogotá, el cual se comporta como afluente, ya que recibe agua subterránea del acuífero que lo infrayace. En la siguiente figura, se pueden observar las líneas equipotenciales y las direcciones de flujo del agua subterránea del área de estudio.

Figura 3. Equipotenciales y direcciones de flujo del agua subterránea.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C, Colombia



Fuente: SDA, 2021.

Ahora bien, en el predio se encuentran depositados residuos sólidos que aumentan la topografía modificando en las primeras capas las direcciones de flujo y almacenando lixiviados que se dispersan en el nivel freático. Así las cosas y teniendo en cuenta el nivel de los lixiviados, se realiza el mapa de isopiezas como se observa la siguiente figura.

Figura 4. Equipotenciales y direcciones de flujo del lixiviados.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



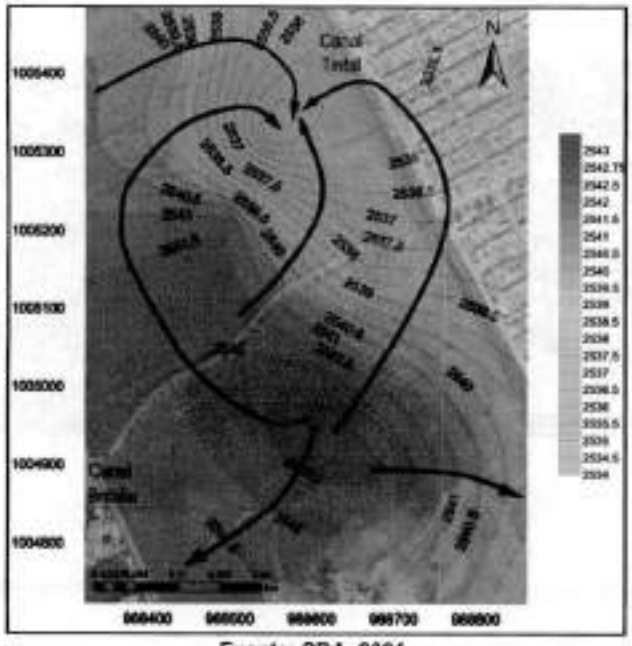
Fuente: SDA, 2021.

En este contexto, se puede resaltar que el lixiviado se mueve de la máxima cota en el piezómetro PM-3 de forma radial, es decir hacia el Sur, Sureste, suroeste y principalmente hacia el Norte - Noroeste donde se encuentra el piezómetro PM-9 a una profundidad de 10.33 m de lixiviado.

En la siguiente figura se resumen los vectores de flujo del lixiviado ubicado el área de residuos.

Figura 5. Equipotenciales y principales vectores de flujo del lixiviado.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Fuente: SDA, 2021.

Como complemento a lo anterior, se construyen 2 perfiles donde se puede evidenciar que los residuos depositados generan un cambio en la topografía que condiciona el flujo de los lixiviados. Los perfiles con dirección Norte-Sur y Este-Oeste se pueden observar en las siguientes figuras.

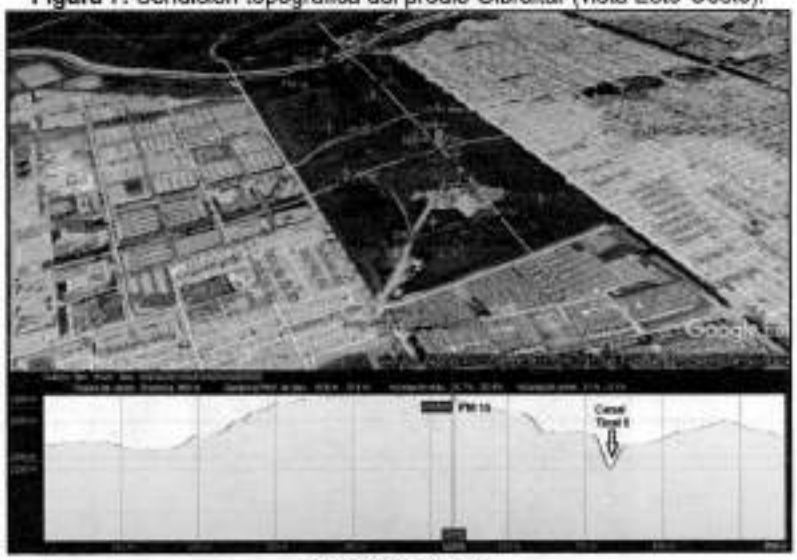
Figura 6. Condición topográfica del predio Gibraltar (vista Norte-Sur).



Fuente: SDA, 2021.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Figura 7. Condición topográfica del predio Gibraltar (vista Este-Oeste).



Fuente: SDA, 2021.

A partir de la anterior información se puede determinar que, el nivel freático se encuentra en el contacto entre las arenas de grano fino y las arcillas, aumentando las cargas hidráulicas hacia el Rio Bogotá con una velocidad promedio de 0.121 m/d (**Figura 9**). Cabe aclarar que las condiciones de frontera de flujo en el área de estudio están conformadas por el Rio Bogotá y la recarga generada por precipitación, sin embargo, existen canales perimetrales que rodean el predio y están anclados a 6.0 m de profundidad, restringiendo la migración del contaminante en la zona no saturada.

Ahora bien, la EAAB – ESP menciona lo siguiente:

a) **Según el modelo de la SDA la infiltración se produce únicamente en la zona NW del predio cerca al PM9, situación que es discutible cuando el predio presenta una cobertura vegetal de condiciones similares distribuidas en todo el predio y de naturaleza limo arcillosa que le da un carácter semi impermeable a TODA el área.**

Esta Autoridad considera que es importante precisar que la infiltración obedece a condiciones de porosidad y permeabilidad del terreno, si bien en el sector NW del predio cerca del PM9 se presenta "*... suelo natural limo arcilloso a arcillo limoso, mezclado en diferentes proporciones con material de relleno compuesto por escombros y recebo cuyo porcentaje puede variar entre un 10% a un 30% con fragmentos de ladrillo y gravas de 1 – 3 cm de diámetro; presenta baja plasticidad y generalmente es compacto*"; según lo anterior, se puede presentar infiltración en menor proporción por los materiales de fragmentos de ladrillo y gravas, además un espesor de 0.2 metros hace posible infiltración.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Como complemento a lo anterior y según el "*Modelo hidrogeológico conceptual del acuífero subsuperficial o somero en el perímetro urbano del distrito capital, Convenio de asociación No SDA-CV 20161264., noviembre de 2018*", en el área de estudio la recarga potencial varia de 1.25 mm/año a 123 mm/año, donde los valores más bajos predominan debido a que el predio está rodeado por una zona urbana. En la siguiente figura se puede observar la distribución de la recarga potencial en el área de estudio.

Figura 8. Distribución de la recarga potencial en el área de estudio.



Fuente: SDA, 2021.

Esta recarga puede variar debido a las condiciones locales del relleno, las cuales impiden que el proceso se ejecute de forma natural, reflejándose en la alta variabilidad del nivel freático. Del mismo modo, es importante resaltar que el cambio en la carga hidráulica también se debe a la principal condición de frontera representada por el Río Bogotá.

En síntesis, en el área de estudio existe una fuente superficial conformada por el Rio Bogotá que tiene un caudal medio mensual multianual de mínimo 18 m³/día y máximo 31 m³/día, su régimen es de tipo bimodal y se comporta como un

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

rio perdedor en relación al acuífero que lo infrayace. Adicional a esto, los canales que rodean el predio no intervienen la tabla de agua debido a que la máxima profundidad es de máximo 6.0 m. La condición bimodal permite que la recarga promedio a partir de una precipitación total anual del orden de 1223.12 mm/año, varié de 0.0 mm/año a 123 mm/año, bajo las condiciones de época de alta y baja precipitación.

Adicionalmente la EAAB – ESP destaca lo siguiente:

b) **Según el modelo se reporta que hay flujo de lixiviados a través de la unidad de basuras hacia el costado Sur -SE y Oeste - SW del predio, lo cual es muy poco probable ya que los taludes se observan totalmente drenados. Si bien es cierto en años anteriores (hacia el 2007) se reportó salida de lixiviado por estos costados esto no significa que exista un flujo hidrogeológico en estos sentidos, ya que esto, se pudo suceder debido a una sobresaturación local temporal por la disposición de lodos que en ese momento se hacía sobre el predio. Además, según los reportes a la fecha después de más de 10 años y de haber suspendido la disposición de lodos sobre el predio NO existe reportes ni evidencia alguna de la presencia de flujos de lixiviados sobre ningún talud del predio.**

Como se describe con anterioridad, esta Autoridad señala que en el predio se encuentran depositados residuos sólidos que aumentan la topografía modificando en las primeras capas las direcciones de flujo y almacenando lixiviados que se dispersan en el nivel freático. Ahora bien, el lixiviado se mueve de la máxima cota en el piezómetro PM-3 de forma radial, es decir hacia el sur, sureste, suroeste y principalmente hacia el Norte-NoroEste donde se encuentra el piezómetro PM 9 a una profundidad de 10.33 m de lixiviado, tal como se observa en la Figura 5:

c) **En sentido longitudinal se muestra un flujo en direcciones opuestas no teniendo en cuenta entre otros factores, que topográficamente la zona norte del predio es más baja que la zona Sur SE del mismo, así mismo, dado que se tiene una cabeza hidráulica que sirve de límite de base hidrológico regional y local a la zona de estudio y que corresponde al Río Bogotá. En este sentido es claro que el flujo principal hidrogeológico del acuífero somero es en dirección del Rio Bogotá y no hacia aguas arriba.**

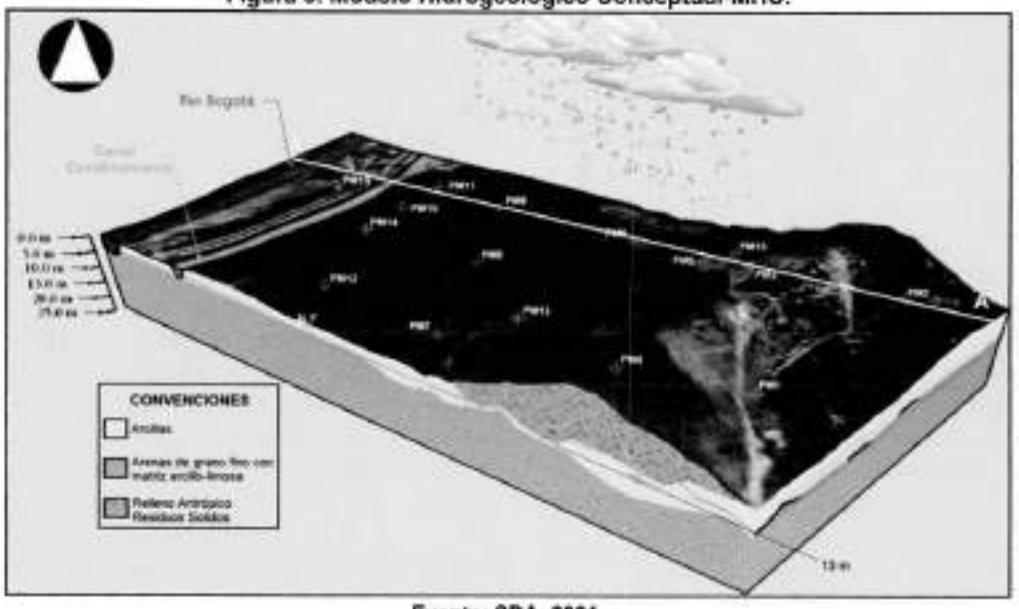
En relación con lo anterior esta Autoridad determina que el flujo del agua subterránea presenta una dirección norte - noroeste, es decir hacia el río Bogotá, el cual se comporta como afluente, ya que recibe agua subterránea del acuífero que lo infrayace. En la Figura 3, se pueden observar las líneas equipotenciales y las direcciones de flujo del agua subterránea del área de estudio

Siguiendo con el análisis de la información para llegar por parte de esta Autoridad a una primera aproximación del MHC, se puede concluir a partir de la calidad del agua que los lixiviados que conforman la pluma de contaminación ya migraron en dirección al Rio Bogotá, afectando el agua subterránea con concentraciones de cadmio, hierro y plomo por encima de la norma como se detecta en el piezómetro PM1S. Esto, se debe posiblemente al tiempo de residencia de los residuos y a que estos se encuentran en contacto directo con las arenas (**Figura 10**).

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

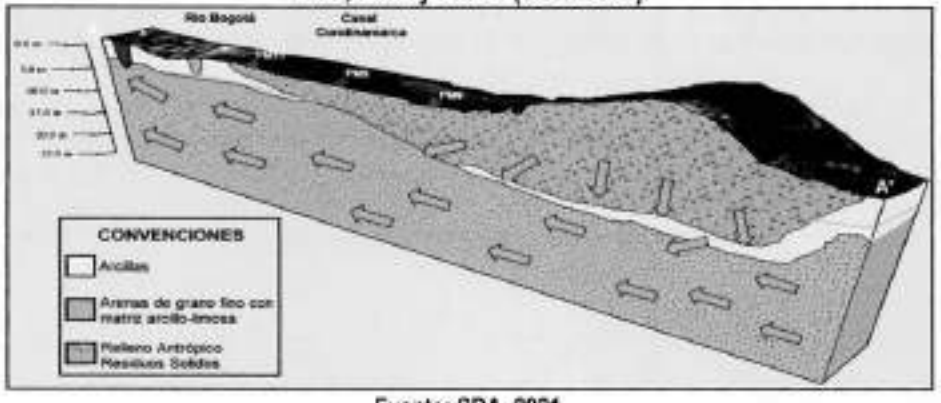
En la siguiente figura se resumen las anteriores consideraciones mediante un bloque diagrama y un corte (A-A') que representa el modelo hidrogeológico conceptual.

Figura 9. Modelo Hidrogeológico Conceptual-MHC.



Fuente: SDA, 2021.

Figura 10. Dinámica de flujo en el contacto entre los residuos y las arenas en el sector de los piezómetros PM 6, PM 9 y PM 11 (Corte A-A').



Fuente: SDA, 2021.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

BOGOTÁ

En conclusión, con la información analizada esta Autoridad determina que los residuos sólidos ubicados en el predio Gibraltar están contaminando el agua subterránea, estos residuos que generan lixiviados impregnan la zona no saturada y zona saturada migrando hacia el Norte – Noroeste, es decir hacia el rio Bogotá. Por este motivo, es de vital importancia realizar la red de monitoreo del recurso hídrico subterráneo durante las diferentes epatas de construcción del parque.

5.2 Hidrologia

Si bien se toma información secundaria para realizar la modelación hidráulica del canal Tintal de los siguientes estudios: (i) "Estudios y diseños para el traslado de las redes de acueducto y alcantarillado para el proyecto de la primera línea del Metro de Bogotá" contrato No. 1-02-25400-0797-2016, (ii) "Producto 1, informe de recopilación, análisis y diagnóstico de la estación de bombeo Gibraltar" contrato 2-02-25500-0784-2010, y (iii) estudio "Consultoría para la actualización del plan maestro de abastecimiento y elaboración y formulación del plan maestro de alcantarillado para Bogotá y sus municipios vecinos" contrato 1-02-25500-1318-2013; esta información permitió evidenciar con mayor claridad las condiciones hidráulicas consideradas en la construcción del modelo tanto de frontera en la entrega de sus aguas al canal Cundinamarca y los niveles de sus aguas en función de la operación elevadora de Gibraltar, la procedencia de los caudales de descarga que ingresan al canal para diferentes periodos de retorno (es decir, 10, 25 y 100 años), el levantamiento topográfico de las secciones transversales del canal cada 25 m en los 2.4 km modelados, los coeficientes de Manning (Manual de Drenaje de INVIAS) y los resultados del comportamiento de las velocidades y niveles a lo largo del canal para cada periodo de retorno.

Por otra parte, si bien los eventos de inundación del rio Bogotá no se podrían asociar a la presencia directa del polígono en el cual se desarrollará el parque metropolitano El Porvenir (Gibraltar) y aunque este proyecto no se encuentre dentro del Área de Manejo Especial de este rio; es importante verificar si los eventos de inundación del rio Bogotá afectara al parque objeto de estudio. Por lo tanto, al verificar el numeral 2.2.9.3 el Mapa de amenaza por inundaciones del Volumen V – Gestión del Riesgo del Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del rio Bogotá del año 2019 y la cartografía anexa al volumen en mención, se evidenció que el área donde se desarrollara el proyecto no se encuentra en ninguna de las categorías de amenaza de inundación definidas, es decir, alta, media o baja.

Así mismo, el Decreto 190 de 2004 con el cual se reglamentó el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital, desarrolló el mapa de inundación para el Distrito Capital y que fue actualizado mediante la Resolución 1641 de 2020. Se evidenció en el mapa anexo de este último Acto Administrativo que donde se desarrollara el proyecto tiene una amenaza de inundación media predominantemente y alta en un área reducida del sector sur oriental del parque, tal como se observa en la **Error! Reference source not found.**1 y la **Error! Reference source not found.**.

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Figura 11. Amenaza de Inundación para el área del proyecto (recuadro de color negro) según la Resolución 1641 de 2020

Fuente: https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fa4b277533584c3a95a9208b4d542e19



Figura 12. Amenaza alta y media de inundación en el predio donde se desarrollará el proyecto según la Resolución 1641 de 2020

Fuente: https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fa4b277533584c3a95a9208b4d542e19

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Si bien la evaluación del componente riesgo a nivel hidrológico e hidráulico (inundación) no hace parte de las funciones de la SRHS, se debe considera por parte de las entidades competentes su incorporación en la gestión del riesgo del proyecto en los niveles de amenaza que define la Resolución 1641 de 2020.

5.3 Suelo

La EAAB propone el desarrollo de una cobertura semipermeable para el desarrollo del futuro Parque Metropolitano PM-10 Porvenir (Gibraltar) y sugiere para las zonas en las cuales se va a realizar construcciones superficiales tales como cachas de fútbol, basquetbol, ciclo rutas; adelantar actividades de impermeabilización de toda el área mediante la instalación de una capa de mínimo 0.8 metros separada por una geomembrana.

Por lo anterior, la EAAB resalta la importancia de conocer la zonificación de las diferentes estructuras a desarrollarse al interior del predio.

De igual forma, se hace importante tener en cuenta los lineamientos técnicos definidos por esta Secretaría mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021, para el muestreo de suelo superficial en toda el área del predio, el cual fue comunicado al IDRD mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021. El resultado de dichos muestreos permitirá determinar el manejo necesario para el suelo superficial durante la etapa de construcción, así como las características de diseño de cada una de las diferentes estructuras a adelantarse en el futuro Parque Metropolitano.

5.4 Lixiviados

La EAAB resalta el echo que durante los últimos 5 años no se han notificado casos de afloramiento de lixiviados en las zonas aledañas al predio Gibraltar. Basado en los estudios presentados por la EAAB y realizados por la firma SIAM, tal entidad indica que los lixiviados encuentran confinados al interior del predio, sin afectar a la comunidad aledaña.

Aun así, la Secretaría Distrital de Ambiente reitera la importancia de considerar el manejo que requieren los lixiviados del predio teniendo en cuenta que se tratan de un residuo peligroso, y los cuales podrían encontrarse durante el desarrollo de las obras de construcción y excavaciones a realizarse en el futuro Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir.

5.5 Red De Monitoreo Adyacente Al Área De Estudio

La EAAB aclara que la red adyacente al predio de interés está compuesta por 7 piezómetros de la siguiente manera:

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia



Figura 13. Ubicación piezómetros adyacentes predio Gibraltar
Fuente: Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

Dicha entidad indica que el 18/03/2021 realizó visita al predio evidenciando que se encuentran en buenas condiciones.

5.6 Manejo de Gases

Mediante memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 se establecen lineamientos técnicos para desgasificación en todo el predio, el cual fue comunicado al IDRD mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021. Dichas actividades de desgasificación deberán ser adelantadas previo a la ejecución de cualquier actividad constructiva con el fin de evitar riesgos asociados sobre el medio ambiente, comunidad aledaña y trabajadores a intervenir el predio.

5.7 Manejo De Material Particulado Y Olores

La EAAB indica que las recomendaciones relacionadas con material particulado y olores deberán ser tenidas en cuenta por el Instituto Distrital de Recreación y Deporte, el cual será el encargado de la construcción del Parque Metropolitano El Porvenir.

5.8 Geotecnia

La evaluación geotécnica desarrollada dentro de la consultoria 1-02-24200-0721-2018 pretendía establecer si las condiciones del área definida con menor afectación ambiental, contaba con la capacidad de soportar la construcción de una infraestructura de gran tamaño como el Centro de la Felicidad propuesto por el IDRD. No obstante lo anterior, teniendo en cuenta que en el momento en el que se llevó a cabo el estudio antes mencionado, no se contaba con el diseño específico de dicha infraestructura, el IDRD, dentro del desarrollo de los diseños de la infraestructura que se proponga desarrollar en el predio, deberá adelantar las evaluaciones geotécnicas pertinentes dentro de las cuales podrá abordar los requisitos definidos por la Secretaría Distrital de Ambiente dentro del documento de determinantes ambientales 2021EE20780 del 03/02/2021.

5.9 Abandono Del Sitio Por Parte De La EAAB

La EAAB informa que entregó el predio al IDRD el 06/12/2019, por lo que el 05/02/2020 finalizó el tratamiento de residuos generados por las actividades de mantenimiento de alcantarillado de la ciudad. Así, el desmantelamiento de estructuras fue realizado por la EAAB entre el 18 y 28 de febrero de 2020. Así mismo, desde el mes de marzo del mismo año la EAAB inicia el tratamiento de residuos provenientes del mantenimiento de alcantarillado en la Estación Elevadora El Salitre.

6 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Dando respuesta a la solicitud allegada por la Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial mediante memorando 2021IE175705 del 23/08/2021, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo se permite informar que revisada la información allegada mediante radicados 2019ER10484 del 14/05/2019, 2019ER180582 del

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

09/08/2019 y 2019ER184547 del 13/08/2019 y evaluada en el Concepto Técnico 00325 del 29/01/2021, así como la allegada recientemente bajo radicado 2021ER173789 del 19/08/2021, se considera necesario realizar una reinterpretación de las determinantes establecidas mediante oficio 2021EE20780 del 03/02/2021.

Así pues, esta Subdirección ve la necesidad de generar una línea base para el predio, considerando toda la evidencia documental presente en la misma. Dicha línea base será la hoja de ruta para orientar a cualquier tercero que vaya a intervenir el predio o desarrollar actividades constructivas y, en dado caso, implementar apartes del plan de contingencia, en aspectos técnicos de relevancia ambiental relacionados con el predio, ya que brinda información suficiente para toma de decisiones técnicas responsables en aspectos relacionados con salud y medio ambiente.

Considerando la futura intervención del predio (remoción y excavación) por las actividades de construcción del Parque Metropolitano Porvenir, la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, se establecen los **Lineamientos Técnicos para el Plan de Contingencia Ambiental** cuyo objeto es tomar en consideración situaciones que se pueden presentar durante la ejecución de la labores dentro de la etapa constructiva del proyecto o durante su operación. Las especificaciones allí descritas deberán ser acatadas y adaptadas por todos los actores, tanto durante la construcción como durante la operación del mismo.

Los documentos mencionados (LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR y LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR) se incluyen como anexo al presente concepto técnico, así como los lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial establecidos. Valga la pena aclarar que éstos últimos se conservan de la misma forma en que fueron comunicados mediante oficio 2021EE61146 del 07/04/2021 dado que no hay información adicional que represente un cambio en las condiciones descritas en el memorando 2021IE58504 del 31/03/2021.

El Plan de Contingencia Ambiental que genere el responsable de adelantar las etapas constructiva y operativa del parque, basado en los lineamientos anexos al presente concepto técnico; así como el correspondiente plan de trabajo y cronograma de actividades, deberán ser allegados de igual forma a esta Entidad para su conocimiento y fines pertinentes.

Así mismo, es importante recordar que la Entidad se encuentra a la espera de la respuesta por parte de la EAAB al oficio 2020EE201699 del 11/11/2020, relacionada con las fechas exactas a realizarse la caracterización de los pozos de monitoreo instalados en áreas contiguas al predio denominado Gibraltar, informada mediante radicado 2020ER167025 del 29/09/2020; respecto a lo cual, se reitera que se deberán seguir los lineamientos informados por la Secretaría Distrital de Ambiente mediante oficio 2016EE202407 del 17/11/2016.

Lo anterior sin perjuicio de que la Secretaría Distrital de Ambiente realice las acciones técnicas y jurídicas por el incumplimiento a la normatividad ambiental vigente, con el fin de que se cumpla con las obligaciones ambientales contempladas en la misma. El incumplimiento de dichas obligaciones dará lugar a la imposición de medidas

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

preventivas, sanciones y medidas compensatorias consagradas en los Artículos 36, 40 y 31, respectivamente de la Ley 1333 de 2009.

REINALDO GELVEZ GUTIERREZ
SUBDIRECCION DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO

Anexos: *- LÍNEA BASE AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR*
- LINEAMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL PARA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE METROPOLITANO PM 10 EL PORVENIR
- Memorando 2021IE58504 del 31/03/2021 (Lineamientos técnicos para desgasificación y muestreo de suelo superficial del predio Gibraltar)

Elaboró:				
JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO SDA-CPS-20210221 DE 2021	FECHA EJECUCION:	27/08/2021
Revisó:				
JULIO CESAR REYES VARGAS	CPS:	CONTRATO SDA-CPS-20210221 DE 2021	FECHA EJECUCION:	27/08/2021
DIANA MILENA RINCON DAVILA	CPS:	CONTRATO 20210138 DE 2021	FECHA EJECUCION:	27/08/2021
Aprobó: **Firmó:**				
REINALDO GELVEZ GUTIERREZ	CPS:	FUNCIONARIO	FECHA EJECUCION:	27/08/2021

Secretaría Distrital de Ambiente
Av. Caracas N° 54-38
PBX: 3778899 / Fax: 3778930
www.ambientebogota.gov.co
Bogotá, D.C. Colombia

A2

Anexo No 2. Plan hidrogeológico

CONSORCIO
INTERVENTORES GIBRALTAR

Bogotá D.C., 9 de abril de 2024

CIG-IDRD-CEFE-152-2024

Señores
CONSORCIO GIBRALTAR
Alfredo Muñoz Rodríguez
Representante Legal
gerencia@amr.com.co
La ciudad

Referencia. **Proyecto CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO** - CONTRATO DE OBRA IDRD-CTO-3203-2023 cuyo objeto es "CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR). LOCALIDAD DE KENNEDY – BOGOTA.

Asunto: Oficio remisorio y radicado de ingreso del Programa del Monitoreo de Agua Subterránea ante la SDA.

Respetado arquitecto:

Como interventoría delegada para el contrato de la referencia, nos permitimos hacer entrega del oficio remisorio del programa de monitoreo de agua subterránea de la red adyacente de pozos de monitoreo con radicado de ingreso ante la SDA No. 2024ER74038 del 5 de abril de 2024, para su conocimiento y fines pertinentes. **Es importante tener en cuenta que este oficio y radicado deberá reposar en el frente de obra.**

Cordialmente,

Arq. Raúl Pinzón
Director de Interventoria

Copia: Ing Oscar Tamayo – Supervisor IDRD - Subdirección Técnica de Construcciones.
Elaboró y proyectó: Arq. Alejandra Castrillón – Residente Interventoria
Revisó: Arq. Farith Adriana Guerrero Alayón.
Aprobó: Arq. Andrés Martínez Vesga.

Anexos:
Correo de IDRD - Remisión del programa de monitoreo de agua subterránea – Red de pozos adyacentes al parque Estructurante El Porvenir (Gibraltar) (3 Folios)
Oficio remisorio 120244000090621_00001 (2 folios)

Calle 120 A # 7- 35 Of. 802
PBX: (571) 2456144
www.andresmartinez.com.co
gerencia@andresmartinez.com.co
Bogotá - Colombia

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACIÓN Y DEPORTE

Gisselle Alejandra Ramirez Rubio <gisselle.ramirez@idrd.gov.co>

Remisión del programa de monitoreo de agua subterránea – Red de pozos adyacentes al parque Estructurante El Porvenir (Gibraltar).

2 mensajes

Gisselle Alejandra Ramirez Rubio <gisselle.ramirez@idrd.gov.co>
Para: Atencion al Ciudadano <atencionalciudadano@ambientebogota.gov.co> 5 de abril de 2024, 16:48

Bogotá D.C. 28 de febrero de 2024.

Señores
SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
SUBDIRECTOR DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO
Juan David Aristizábal
atencionalciudadano@ambientebogota.gov.co,
Dirección: Av Caracas No. 54-38
La Ciudad.

REFERENCIA: Contrato de interventoría No 3219 de 2023 Objeto "Realizar la interventoría técnica, administrativa, contable, financiera, social, ambiental, SST y jurídica a las obras y actividades complementarias de los proyectos 1 y 2 a cargo de la subdirección técnica de construcciones - STC del IDRD para el predio El Porvenir (Gibraltar), en la localidad de Kennedy en Bogotá ". Expediente No. 20248007016000I5E, 20248007016000J5E y 20248007016000J8E.

ASUNTO: Remisión del programa de monitoreo de agua subterránea – Red de pozos adyacentes al parque Estructurante El Porvenir (Gibraltar).

Cordial saludo,

Radicado el oficio y anexos adjuntos.

Buen dia.

--

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACIÓN Y DEPORTE

GISSELLE ALEJANDRA RAMIREZ RUBIO
Contratista - Apoyo a la supervisión componente ambiental y gestión del riesgo.
SUBDIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIONES
gisselle.ramirez@idrd.gov.co
Calle 63 # 59ª - 06
(601) 660 5400 Ext. 404

4 adjuntos

- **120244000090621_00001df.pdf** 166K
- **Cronograma detallado_V2.pdf** 67K
- **Anexos laboratorio.zip** 3891K
- **Programa de monitoreo.pdf** 2958K

Atencion al Ciudadano <atencionalciudadano@ambientebogota.gov.co>
Para: Gisselle Alejandra Ramirez Rubio <gisselle.ramirez@idrd.gov.co> 8 de abril de 2024, 8:00

156

Cordial saludo.

Señor peticionario, su solicitud fue radicada exitosamente, para realizar seguimiento debe informar el número Forest 2024ER74038 del 05/04/2024 en cualquiera de los canales de atención (TELEFÓNICO, VIRTUAL Y/O PRESENCIAL).

Quedamos atentos a cualquier inquietud.

Para nosotros es importante conocer su percepción frente nuestro servicio DE RADICACIÓN/ASESORÍA Y/O LIQUIDACIÓN brindado por este medio, agradecemos responder la siguiente encuesta https://forms.gle/xTGaVMWby8FkutJX8

Recuerde que una vez ya realizada la radicación por este medio, NO es necesario que la realice a través de ningún canal adicional ya que el aplicativo utilizado es el mismo y puede generar duplicidad en la información.

**Sus datos personales suministrados en el presente correo serán tratados de acuerdo a lo establecido en la Ley 1581 de 2012, los cuales pueden ser consultados en el siguiente enlace: https://www.ambientebogota.gov.co/web/transparencia/politica-de-privacidad-y-tratamiento-de-datos-personales

SECRETARÍA DE AMBIENTE | BOGOTÁ

GRUPO DE SERVICIO A LA CIUDADANÍA

Secretaría Distrital de Ambiente

Alcaldía Mayor de Bogotá





[El texto citado está oculto]

[El texto citado está oculto]





"La información aquí contenida es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Está estrictamente prohibida su utilización, copia, descarga, distribución, modificación y/o reproducción total o parcial, sin el permiso expreso de la Secretaría Distrital de Ambiente, pues su contenido puede ser de carácter confidencial y/o contener material privilegiado. Si usted recibió esta información por error, por favor contacte en forma inmediata a quien la envió y borre este material de su computador. La Secretaría Distrital de Ambiente no es responsable por la información contenida en esta comunicación, el directo responsable es quien la firma o el autor de la misma."

La Secretaría Distrital de Ambiente te invita a visitar los siguientes enlaces:

Observatorio Ambiental de Bogotá: https://oab.ambientebogota.gov.co/
Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá: https://www.orarbo.gov.co/
Visor Geográfico Ambiental de Bogotá: https://visorgeo.ambientebogota.gov.co/
Sede electrónica de la Secretaría Distrital de Ambiente: https://ambientebogota.gov.co/

BOGOTÁ | IDRD

Al contestar cite este número

Radicado IDRD No. 20244000090621

Bogotá D.C. 03-04-2024

Señores
SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE
SUBDIRECTOR DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO
Juan David Aristizábal
atencionalciudadano@ambientebogota.gov.co.
Dirección: Av Caracas No. 54-38
La Ciudad.

REFERENCIA: Contrato de interventoría No 3219 de 2023 Objeto "Realizar la interventoría técnica, administrativa, contable, financiera, social, ambiental, SST y jurídica a las obras y actividades complementarias de los proyectos 1 y 2 a cargo de la subdirección técnica de construcciones - STC del IDRD para el predio El Porvenir (Gibraltar), en la localidad de Kennedy en Bogotá". Expediente No. 2024800701600015E, 2024800701600035E y 2024800701600026E.

ASUNTO: Remisión del programa de monitoreo de agua subterránea – Red de pozos adyacentes al parque Estructurante El Porvenir (Gibraltar).

Cordial saludo,

La Subdirección Técnica de Construcciones (En adelante STC) del Instituto Distrital de Recreación y Deporte – IDRD, en el marco de los contratos de obra del Velódromo y Centro de Alto Rendimiento, que adelanta en el parque Estructurante El Porvenir Gibraltar, remite a la Secretaría Distrital de Ambiente, para su conocimiento y fines pertinentes, el **Programa de Monitoreo de Agua Subterránea**, de la red de pozos adyacentes al parque Estructurante El Porvenir (Gibraltar), el cronograma en el cual se establecen las fechas del primer monitoreo de control de parámetros de la red de agua subterránea y los anexos correspondientes.

Instituto Distrital de Recreación y Deporte
Calle 63 No. 59A - 06
Tel: 660 06 66
www.idrd.gov.co
Línea 195

Fecha de firmado: 2024.04.03 18:48:00 COT
Firmado digitalmente desde SGD-Orfeo

45 años IDRD

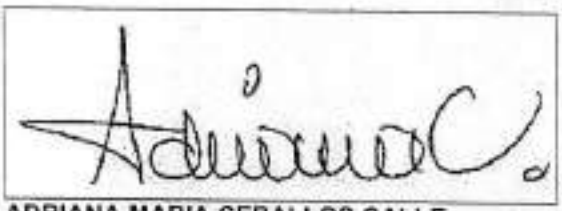
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

158

De acuerdo con la programación establecida por los contratistas de obra, el primer monitoreo de la red de pozos se realizará el 23 de abril de 2024, antes del inicio de cualquier actividad constructiva.

Por lo anterior y en el marco del principio de colaboración interinstitucional y de construcción de Ciudad, solicitamos respetuosamente la revisión de la información, para lo pertinente desde la misionalidad de la Secretaría Distrital de Ambiente, en el caso de que consideren deban realizar acompañamiento a la toma de muestras.

Cordialmente,



ADRIANA MARIA CEBALLOS CALLE
Subdirectora Técnica de Construcciones

Anexos: Un (1) documento pdf– Programa de monitoreo
Una (1) carpeta zip – Documentos Laboratorios
Un (1) archivo pdf – Cronograma Detallado
Copia: N/A

Elaboró: Ing. Giselle Alejandra Ramirez Rubio – Ing. Ambiental STC
Proyectó: Ing. Giselle Alejandra Ramirez Rubio – Ing. Ambiental STC
Revisó: Abog. Andrea Patricia Fuentes – Abogada STC
Aprobó: Abog. Andrea Patricia Fuentes – Abogada STC

Instituto Distrital de Recreación y Deporte
Calle 63 No. 59A - 06
Tel: 606 54 00
www.idrd.gov.co
Info: Línea 195

CONTRATO DE OBRA No. IDRD-CTO-3203-2023

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR).
LOCALIDAD DE KENNEDY – BOGOTA



PLAN DE CONTINGENCIA

PLAN MONITOREO DE AGUA SUBTERRANEA

CLIENTE:

INSTITUTO DISTRITAL DE RECREACIÓN Y DEPORTE IDRD

CONSORCIO GIBRALTAR

AMR CONSTRUCCIONES S.A.S
CONSTRUCTORA CONACERO S.A.S
PIGO INGENIEROS E INVERSIONES S.A.S

Bogotá Marzo 2024

159

1 ÍNDICE

2 INTRODUCCIÓN.....4

3 ALCANCE.....4

4 OBJETIVOS.....4

4.1 OBJETIVO GENERAL.....4

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....5

5 LOCALIZACIÓN.....6

6 PLAN DE CONTINGENCIA – PLAN DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA.....7

6.1 CONDICIÓN ACTUAL DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL DEL ÁREA DE ESTUDIO SEGÚN LA LÍNEA BASE.....7

6.2 CONDICIÓN DEL MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA SEGÚN LA EAAB.....31

6.3 PLAN DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA – CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO.....33

PLAN DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

PLAN DE CONTINGENCIA

Control de versiones

Versión	Fecha	Descripción Modificación	Folios
0	/03/2024	Versión inicial del documento	
1	/03/2024	Segunda versión del documento	
2	26/03/2024	Tercera versión del documento, atención a observaciones radicado CIG-IDRD-CEFE-122-2024	57
3	04/03/2024	Tercer versión ajustada a anexos de acuerdo a observaciones CIG-IDRD-CEFE-128-2024	58

RESPONSABLE DEL DOCUMENTO		
ELABORO	REVISO	APROBÓ
Sara E chaparro	Steve Moreno	Alfredo Muñoz
Cargo: Hidrogeóloga	Director de obra	Representante legal
Fecha :04 de abril de 2024	Fecha :02 de abril de 2024	Fecha :02 de abril de 2024

REVISO EL DOCUMENTO		
REVISO	REVISO	APROBÓ
James Otálvaro	Raúl Pinzón	Adriana Guerrero
Cargo: Coordinador BIM	Director de Interventoría	Coordinadora de Interventoría
Fecha :02 de abril de 2024	Fecha :02 de abril de 2024	Fecha :02 de abril de 2024

2 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la estructuración, metodología y alcances para llevar a cabo el monitoreo hidrogeológico en el marco del contrato IDRD-08-110 de 2023, cuyo objeto es "CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ". El monitoreo incluye el análisis de calidad del agua subterránea, como la medición de niveles piezométricos en la zona circundante al predio Gibraltar, con una frecuencia de monitoreo derivada de las condiciones climáticas, en un periodo hidrológico. Esto teniendo en cuenta tanto lo definido por la SDA como de la información secundaria disponible, la normatividad vigente (Decreto 1076 de 2015) y claramente la información primaria que se recopile, en pro de conocer las condiciones del medio hídrico subterráneo y verificando la existencia de posibles o no conexiones hidráulicas con el acuífero somero comprometido por el depósito de residuos antrópicos y los acuíferos subyacentes a este.

Realizando seguimiento de las condiciones hidrogeológicas dada las labores a ejecutar en la fase de construcción verificando los escenarios de las posibles conexiones hidráulicas entre acuífero somero y profundo.

3 ALCANCE

El programa de Monitoreo Hidrogeológico aplica para el proyecto IDRD-08-110 de 2023, cuyo objeto es "CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ" tendrá como alcance el monitoreo del recurso hídrico subterráneo en la red adyacente al predio Gibraltar, de acuerdo a lo requerido por la SDA y teniendo en cuenta lo definido tanto en el apéndice ambiental, como en los lineamientos del plan de contingencia numeral 12 (pg. 14). Lo anterior basado en que el PMA mencionado en el apéndice ambiental (numeral 3.4) menciona "una caracterización inicial de la zona de influencia directa e indirecta". Además de mencionar en el plan de contingencia (numeral 3.5) del mismo documento, que dicho plan debe contener "red de monitoreo adyacente al área de estudio".

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el plan de monitoreo de agua subterráneas para las diferentes actividades constructivas a desarrollar para las fases del proyecto IDRD-08-110 de 2023, cuyo objeto es "CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ", con el fin de identificar si existen variaciones del sistema y verificar la existencia o no de posibles conexiones hidráulicas entre el acuífero somero

y el subyacente, y según sea el caso se tomen las medidas necesarias para mitigar el riesgo por contaminación y lixiviados en caso de que exista.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar revisión de información secundaria tanto del área directa e indirecta, relacionada con monitoreos previos, inventarios de puntos existentes, condiciones actuales de los pozos o piezómetros, diseños de estos, parámetros hidráulicos medidos en la zona de estudio y aferente.

Realizar el reconocimiento visual e inventario de la totalidad de pozos existentes (Pozos SIAM 2017), que corresponden a siete pozos de la red adyacente.

Realizar la inspección y pruebas de integridad de los pozos de monitoreo antes mencionados, con el fin de conocer la integridad de estos. Presentar levantamiento topográfico actualizado de la red pozos de monitoreo finalmente establecida.

Establecer la red de monitoreo por niveles piezométricos o de medición de niveles del agua subterránea dada las condiciones climatológicas y realizar mediciones manuales en la red de monitoreo que se establezca para tal fin.

Establecer la red de monitoreo por calidad del agua tomando una muestra de agua subterránea de cada uno de los pozos de monitoreo instalados en la zona de estudio incluyendo los parámetro In situ y los demás mencionados en el Anexo de los lineamientos del plan de contingencia numeral 12.

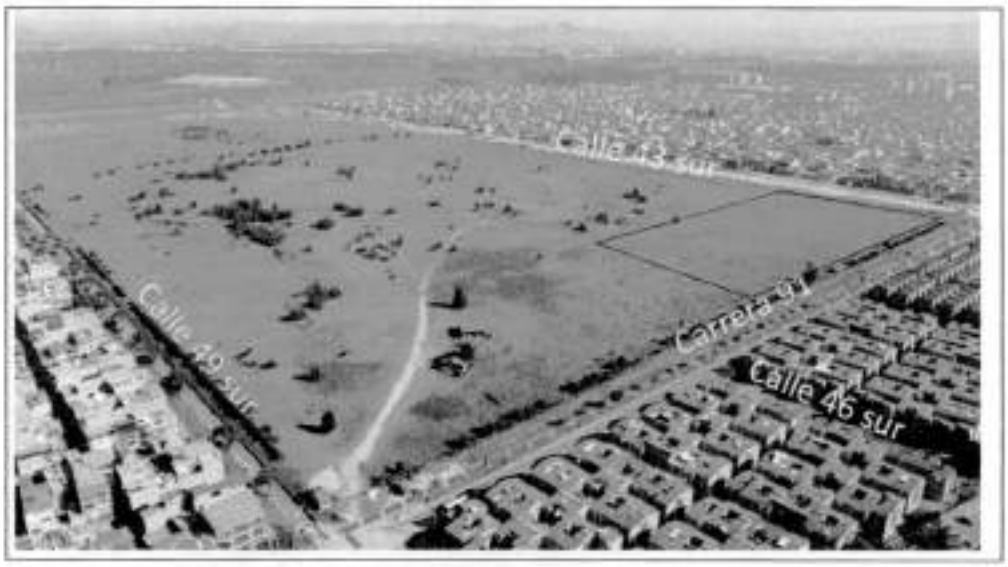
Verificar que el laboratorio a ejecutar dichas pruebas cumplas con los estándares de calidad definidos por el IDEAM, con las debidas cadenas de custodia protocolos, QA/QC.

Revisar información de entidades oficiales si existen concesiones de agua subterránea en el área de influencia del sitio de investigación. Y clasificación del agua subterránea en el área de estudio de acuerdo con los lineamientos técnicos establecidos en el numeral 2.2.2 del MTEAR.

5 LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Kennedy, en la UPZ 83 (Las Margaritas) en el barrio Osorio XII, en la dirección Calle 49 Sur N° 98B-76, en el parque de categoria Estructurante El Porvenir (Gibraltar). El polígono en gris corresponde al área proyectada para el Centro de Alto Rendimiento.

Ilustración 1. *Localización del proyecto*





6 PLAN DE CONTINGENCIA – PLAN DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

6.1 Condición actual del modelo Hidrogeológico Conceptual del área de estudio según la Línea Base

Los análisis aquí presentados corresponden a la síntesis más relevante que hasta la fecha se ha ejecutado en la zona de estudio en el Predio Gibraltar. Correspondiente a la Línea Base generada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, desarrollado por SIAM S.A.S. y radicado antes la autoridad ambiental (CONTRATO No. 2-01-24200-1543-2021), Secretaria Distrital de Ambiente SDA. Es importante resaltar que aquí se relacionan de manera general los resultados que se consideran de mayor interés para ejecutar el actual monitoreo de niveles piezométricos y de calidad del agua subterránea, objeto del presente estudio.

Inventario de puntos de agua subterránea Línea Base

Inicialmente el documento Línea Base menciona que el área de estudio en el año 2017 se instalaron 8 piezómetros para monitorear el nivel freático, de los cuales 3 estaban dentro del predio Gibraltar, los cuales se denominaron piezómetros (PM1, PM13 Y PM14) y fueron implementados exclusivamente para monitoreo de agua subterránea, ver Tabla 1. Los restantes cinco piezómetros estaban por fuera del predio y se denominaron PM1S, PM3S, PM5S, PM6S, Y PM7S.

Posteriormente en el año 2018 se perforan 15 puntos, de los cuales 12 son piezómetros y 3 pozos para el monitoreo de gas.

Tabla 1 *Historico de puntos de agua subterránea asociados al Predio Gibraltar*

Año de reporte	N° de Pozos/Piezómetro	Tipo	Ubicación	Observación
2017	8	Piezómetro	Dentro y fuera del predio Gibraltar	Se instalaron para monitorear nivel freático
2018	12	Piezómetro	Dentro del predio Gibraltar	Se instalaron para monitorear nivel freático y lixiviados. Además de 3 pozos para monitoreo de gas.

Fuente: Línea base ambiental, numeral 2.1.6 Inventario puntos de agua

A continuación se presenta los valores de nivel freático y lixiviados reportados como línea base en el año 2018, ver Tabla 2.

162

Tabla 2.*Historico de niveles freáticos medidos en el predio Gibraltar*

POZO	N(m)	E(m)	Nivel(m)	PROF (m)	Caracteristicas	Año
PM1	1004630.19	988657.48	7.00	12	Los filtros inician a partir de los 7.5 m.	2017
PM13	1005033.54	988496.17	10.63	13	PM1, PM13, PM14 Agua subterránea	
PM14	1005373.90	988322.18	9.77	12		
PM1S	1005598.36	988321.26	5.00	7.5	La zona no saturada tiene una profundidad que varia entre un mínimo de 3.24 m a un máximo de 10.63 m.	
PM3S	1005330.48	989217.06	3.96	7.5		
PM5S	1004447.64	988200.74	3.24	7.5		
PM6S	1004677.51	987862.11	5.28	7.5		
PM7S	1005187.52	987930.85	5.69	7.5		
POZO	N(m)	E(m)	Nivel lixiviado(m)			
PM2	1004725.00	988891.80	1.58	4.4		2018
PM3	1004892.40	988720.90	2.48	13.5		
PM4	1004813.40	988463.20	2.58	9		
PM5	1004992.50	988620.50	2.50	10.7		
PM6	1005160.77	988680.17	5.84	12		
PM7	1005029.80	988401.30	3.58	13.5		
PM8	1005217.50	988503.10	3.59	10.6		

POZO	N(m)	E(m)	Nivel(m)	PROF (m)	Características	Año
PM9	1005330.50	988551.00	10.33	12		
PM10	1005434.90	988417.00	2.57	9.0		
PM11	1005493.50	988504.70	4.83	9.0		
PM12	1005281.90	988308.97	2.50	11.8		
PM15	1004966.30	988699.90	3.57			

Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

Es importante mencionar que en el proceso actual para el monitoreo de la red adyacente se realizó una visita de reconocimiento e inspección (12 de marzo del 2024), a los pozos externos al predio Gibraltar, identificando que el pozo/piezómetro denominado como PM5S definidos así en el 2017 y posteriormente PM5, a la fecha se encuentra en condiciones no aptas para su monitoreo, dado que se identificó intervenido, con la protección de cabezal y tapa removidas, obstruido con material granular. Se realiza esta salvedad, dado que en el año 2022 se reportó monitoreo de este punto, pero a la fecha actual no se evidencia condiciones operacionales, por el contrario si se reportan los hallazgos mencionados anteriormente.

El documento reporta además los siguientes valores estadísticos, derivados de las mediciones de los niveles piezométricos, de los puntos definidos para monitoreo de aguas subterráneas.

Tabla 3. *Niveles promedio y variación máxima nivel de agua*

Nivel	Pozos		
	PM1	PM13	PM14
Nivel promedio	7	10,63	9,77
Nivel máximo	7,23	11,41	11
Nivel mínimo	6,22	5,82	4,99
Variación máxima nivel	1,01	5,59	6,01

Fuente: Linea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019).

Para los demás pozos de monitoreo definidos como lixiviados se reportan los siguientes niveles:

Tabla 4. *Niveles promedio y variación máxima nivel de lixiviado (pozos instalados)*

Nivel	Pozo											
	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12	PM15
Promedio	1,58	2,48	2,58	2,5	5,84	3,58	3,59	10,33	2,57	4,83	2,5	3,57
Nivel máximo	1,64	2,47	2,63	2,58	6,6	3,63	3,65	11,5	2,66	4,86	2,56	3,73
Nivel mínimo	1,48	2,24	2,42	2,41	5,7	3,35	3,4	10,23	2,21	4,78	2,46	3,46
Variación niveles	0,16	0,5	0,21	0,17	0,9	0,28	0,25	1,27	0,45	0,08	0,1	0,27

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019).

Por otra lado en el año 2019 la EAAB reportó la ejecución de actividades de perforación y levantamiento en campo, dentro de los trabajos realizados se reportó la construcción de tres (3) pozos de monitoreo de lixiviado reconocidas como PZM, a los cuales se les realizo el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados por siete (7) días desde el 15 hasta el 28 de marzo de 2019 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5. *Registro el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados*

POZO MONITOREO	FECHA							
	15/03/2019	16/03/2019	18/03/2019	21/03/2019	22/03/2019	27/03/2019	28/03/2019	PROM
PZM6	1,38	1,36	1,36	1,37	1,4	1,4	1,36	1,38
PZM8	4,79	5,24	5,47	5,01	5,72	5,79	5,8	5,4
PZM10	4,82	4,78	5,21	4,65	4,46	3,88	4,62	4,63

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019).

A continuación se relaciona la ubicación espacial de los siete pozos/piezómetros de la red adyacente, siendo estos los sitios definidos por la SDA como los puntos hidrogeológicos a evaluar ver **Ilustración 2.**

Ilustración 2. *Localización de la red de monitoreo adyacente*



Fuente: Modificado Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA

Al igual que se mencionó en la Tabla 2, a la fecha 2024, no se evidencia condiciones operacionales para el pozo PM5, debido a que esta intervenido y vandalizado.

Calidad del agua

El estudio muestra resultados enfocándose en plomo y cadmio en contraste con la norma de referencia (Massachusetts de USA), cuyas concentraciones se encuentran por encima de los valores establecidos por dicha norma.

Tabla 6. *Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea en el año 2017*

COMPUESTO	Units	Norma	POZO DE MONITOREO PM1	POZO DE MONITOREO PM2	POZO DE MONITOREO PM3	POZO DE MONITOREO PM4	POZO DE MONITOREO PM5	POZO DE MONITOREO PM6	POZO DE MONITOREO PM7	POZO DE MONITOREO PM8
Method: 8260C - Volatile Organic Compounds by GC/MS										
Benzene	ug/L	1000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1
Ethylbenzene	ug/L	20000	ND	0.62	0.82	ND	ND	0.51	0.51	ND
Acetone	ug/L	50000	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	23
Carbon disulfide	ug/L	10000	0.73	ND	ND	ND	ND	ND	0.58	0.66
Styrene	ug/L	100	ND	ND	1.9	ND	ND	ND	ND	ND
Method: 8270D - Semivolatile Organic Compounds (GC/MS)										
2-Methylnaphthalene	ug/L	2000	0.22	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	ug/L	100	0.48	0.27	ND	ND	ND	0.22	ND	ND
2-Chloronaphthalene	ug/L	100000	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-Nitroaniline		100000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	44
4-Nitrophenol	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	7.5	ND	ND
Benzaldehyde	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	0.82	ND	ND
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	ug/L	50000	4	6.3	5.6	58	23	18	95	ND
Caprolactam			ND	ND	ND	ND	9.1	ND	ND	ND
Naphthalene	ug/L	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250

COMPUESTO	Units	Norma	POZO DE MONITOREO PM1	POZO DE MONITOREO PM2	POZO DE MONITOREO PM3	POZO DE MONITOREO PM4	POZO DE MONITOREO PM5	POZO DE MONITOREO PM6	POZO DE MONITOREO PM7	POZO DE MONITOREO PM8
Nitrobenzene	ug/L	50000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85
Method: 6010C - Metals (ICP)										
Arsenic	ug/L	900	14	ND	8.1	6.2	3.7	ND	ND	ND
Cadmium	ug/L	8	0.3 ND	1.8	1.8	1.8	1.2	1.3	2.1	ND
Chromium	ug/L	500	24	6.4	8.9	27	25	19	13	6.8
Lead	ug/L	10	2.5 ND	7.2	2.5 ND	2.5 ND	2.5 ND	ND	2.5 ND	5
Method: 7470A - Mercury (CVAA)										
Mercury	ug/L	20	ND	ND	ND	0.18	0.18	ND	ND	ND
Method: 8015B - Gasoline Range Organics - (GC)										
Diesel Range Organics (C10-C28)	ug/L	5000	280	210	210	2800	1500	910	910	2100

Al lugares el límite de referencia de la norma Massachusetts

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017).

Muestreos de lixiviados y aguas subterráneas

La Línea Base relaciona el tipo de parámetros evaluados en tres condiciones, agua subterránea, lixiviado y mezcla, esto como procedimiento inicial en el año 2018, como se muestra a continuación, ver Tabla 7.

Tabla 7. *Monitoreo de agua subterráneas y lixiviados*

PARAMETRO	FECHA	POZO MUESTREADO
Cadmio, cobre, calcio, cromo, hierro, magnesio, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, zinc, sodio, potasio	18/10/2018	PM1 (agua)
	18/10/2018	PM2 (lixiviado)
	18/10/2018	PM3 (lixiviado)
Cromo hexavalente	18/10/2018	PM4 (lixiviado)
Carbono orgánico total	19/10/2018	PM5 (lixiviado)
Cloruros, nitritos, nitratos, sulfatos	19/10/2018	PM6 (lixiviado)
pH, conductividad	19/10/2018	PM7 (lixiviado)
DBO, DQO, Dureza, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal	19/10/2018	PM8(lixiviado)
Hidrocarburos totales	19/10/2018	PM9(lixiviado)
PCBs	22/10/2018	PM10(lixiviado)
Coliformes totales y fecales	22/10/2018	PM11(lixiviado)
	23/10/2018	PM12(lixiviado)
Alcalinidad, Aluminio, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cloruros, Cobalto, Cobre, Cromo, DBO5, DQO Total, Dureza Cálcica, Dureza Total, Fenoles Colorimétrico, Fósforo Soluble, Fósforo Total, Litio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Plomo, Selenio, Sólidos Sedimentables, Sulfatos, Vanadio, Zinc, Acidez, Color Real, Hidrocarburos Totales, pH, Cianuro Total, Estaño, Nitrógeno Total, SAAM, Fenoles	22/03/2019	PZM 6
Aluminio, Bario, Berilio, Boro Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Litio, Magnesio, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Vanadio Zinc.	22/03/2019	PZM 10

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019).

Además incluye una relación del tipo de parámetros analizados en el área sur del predio en los pozos PZM6 y PZM10 para lixiviados, ver Tabla 7.

La evaluación para aguas subterráneas se ejecuta especificamente para el pozo PM-1 monitoreado el 18/10/2018 y cuyos resultados se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. *Caracterización de Agua subterránea PM1*

Análisis	Unidad	PM1
Cadmio	mg Cd 1 L	0,02
Calcio	mg Ca / L	271,38
Carbón Orgánico Total	mg C /L	732,5
Cloruros	mg Cl- / L	1953
Cobre	mg Cu/L	0,7
Coliformes Totales	NMP/100 ml	16000
Conductividad Eléctrica	pS/cm	9610
Cromo	mg Cr /L	0,49
Cromo hexavalente Cr+6	mg Cr+6 / L	<0,01
DB05	mg 021L	92
DQO Total	mg 02 /L	1661
Dureza Total	mg CaCO3/1	2614
Hierro	mg Fe / L	231,52
Magnesio	mg Mg/L	471,78
Manganeso	mg Mn / L	1,89
Mercurio	mg Hg /L	0,001
Níquel	mg Ni/L	0,37
Nitratos	mg NO3-N/L	<0,3
Nitritos	mg NO2-NIL	<0,010
Nitrógeno Amoniacal	mg NI13-N/L	110
PCB No 101	mg/L	<0,00002
PCB No. 138	mg/L	<0,00002
PCB No. 153	mg/L	<0,00002
PCB No. 195	mg/L	<0,00002
PCB No 28	mg/L	<0,00002
PCB No. 44	mg/L	<0,00002

Análisis	Unidad	PM1
PCB No. 52	mg/L	<0,00002
PCB No 8	mg/L	<0,00002
Plata	mg Ag/L	0,14
Plomo	mg Pb/L	0,12
Potasio	mg KJL	19,57
Sodio	mg Neil_	1147,73
Sulfatos	mg S0	127
Zinc	mg Zn /L	1,13
Hidrocarburos Totales	mg/L	2,7
Coliformes Termo tolerantes (Fecales)	NMP/100 ml	1220
Nitrógeno Kjeldahl Total	mh N/L	129
PCB No. 105	mg/L	<0,00002
PCB No. 151	mg/L	<0,00002
PCB No 18	mg/L	<0,00002
PCB No. 194	mg/L	<0,00002
PCB No. 70	mg/L	<0,00002
PCB No.180	mg/L	<0,00002
pH	Unidad de pH	7,8

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB (SDA 2022019ER104814 del 14/05/2019).

Los análisis de estos valores en condiciones geoestadísticas según la SDA corresponden a las siguientes conclusiones: "En la muestra de suelo PM1, se observan concentraciones altas de DBO5, DQO, metales, y sales indican una afectación directa de los lixiviados en el acuífero somero". Mediante mapas de iso-concentraciones determinan: "El comportamiento espacial de los modelos de iso-concentraciones muestran que para el caso de DQO, nitrógeno total, cloruros, hierro, coliformes fecales y totales se presenta una elevación en la zona donde se localizan los pozos de monitoreo PM1 y PM13, siendo en algunos casos aun mayor hacia el PM13 y van disminuyendo hacia radialmente con dirección hacia los límites del predio".

En general determinan que: "Los modelos de iso – concentración generados sugieren una posible conexión vertical entre la capa de basura (Acan) y el acuífero Aqc. Existe una alta correlación entre la localización de la zona con mayor espesor de basura y el aumento de concentración en gran parte de las sustancias analizadas, que puede ocurrir debido a la posible conexión hidráulica entre la capa de basura y la unidad Aqc, generando el paso de lixiviado al piso hidrogeológico inferior"

Para los pozos de muestras con lixiviados los parámetros que se evaluaron son los mismos que para aguas subterráneas siguiendo el mismo procedimiento con interpretaciones geoestadísticas, en el anexo de línea Base se muestra las concentraciones obtenidas. En general de acuerdo con los resultados encontrados la SDA menciona: "Espacialmente se encontró que existe un aumento en las concentraciones de Cl- y DQO en la zona donde se localizan los pozos de monitoreo PM6, PM9 y PM11 (Costado NE del predio, área donde no hay presencia de la capa de arcilla bajo la unidad de basura). Para el caso del Pb, se evidenció un aumento en la concentración en dirección al meandro del río Bogotá..." Además mencionan: "Para el caso de los lixiviados, existen cambios representativos en la concentración de gran parte de las sustancias analizadas en la zona donde no hay presencia de la capa de arcilla bajo la unidad de basura".

Resultados de caracteristicas hidráulicas

De acuerdo con el estudio se ejecutaron pruebas Slug, concluyendo que conductividad hidráulica de las arcillas y los residuos sólidos varía entre 1.79E-01 a 7.09E-02 m/día. Exceptuando el piezómetro PM-1 con un valor de 1.21E-01 m/día ejecutado en arenas, ver Tabla 9.

Tabla 9. *Resultados de conductividad hidráulica calculada*

PZ	Cond. Hidráulica (m/día)	Unidad Hidrogeológica	Método de Interpretación	Tipo de suelo
PM-1	1.21E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arenas
PM-2	7.09E-02	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-3	3.06E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-4	1.79E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-5	1.97E-02	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-6	8.81E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos

PZ	Cond. Hidráulica (m/día)	Unidad Hidrogeológica	Método de Interpretación	Tipo de suelo
PM-7	7.26E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-8	6.08E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos

Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017).

No obstante en el documento Línea Base se mencionan algunas características de las pruebas Slug ejecutadas en el 2018 (de doce pruebas de pulso), para la determinación del valor de la conductividad hidráulica, en los pozos instalados dentro del predio, las cuales muestran las propiedades hidráulicas de la unidad donde se encuentra el lixiviado, así como ocho pruebas ejecutadas en los pozos ubicados fuera del sitio, del año 2017, donde se evalúan las características del acuífero somero, incluye además los resultados a los piezómetros instalados en el año 2019 denominado como PZM10. En la Tabla 10 presentan los valores del nivel de recuperación del nivel freático para cada una de las pruebas.

Tabla 10. *Relación entre cada pozo y el grado de recuperación del nivel freático*

Pozo	Prof. Nivel estático (m)	Prof. Nivel dinámico final (m)	Diferencia nivel (m)	Recuperación (%)	Profundidad del pozo (m)
PM-1	7.228	7.265	0.037	99.745	12,0
PM-2	1.716	1.718	0.002	99.942	4,4
PM-3	2.442	2.446	0.004	99.918	13,5
PM-4	2.776	2.779	0.003	99.946	9,0
PM-5	2.564	2.573	0.009	99.825	10,7
PM-6	6.062	6.068	0.006	99.951	12,0
PM-7	3.741	3.742	0.001	99.987	13,5
PM-8	3.734	3.736	0.002	99.973	10,6
PM-9	10.453	10.540	0.087	99.586	12,0
PM-10	2.735	2.740	0.005	99.909	9,0

Pozo	Prof. Nivel estático (m)	Prof. Nivel dinámico final (m)	Diferencia nivel (m)	Recuperación (%)	Profundidad del pozo (m)
PM-11	5.000	5.010	0.010	99.900	9,0
PM-12	2.400	2.410	0.010	99.792	11,8
PZM 10	4.550	4.900	0.350	96.296	6,5
PM-1*	5.490	5.550	0.060	99.457	7,5
PM-2*	2.95	3.02	0.07	98.827	6,0
PM-3*	3.98	4.09	0.11	98.637	7,5
PM-4*	3.97	4.02	0.05	99.374	7,5
PM-5*	3.28	3.4	0.12	98.204	7,5
PM-6*	5.3	5.42	0.12	98.881	7,5
PM-7*	5,69	5,87	0,18	98,443	7,5
PM-8*	2,15	2,74	0,59	87,935	7,5

Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM (Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 y No.2019ER180582de 09/08/2019) **Pozos por fuera del predio 2017.*

Con la información anteriormente relacionada y una vez evaluado los datos mediante el método de Hvorslev la SDA presenta los valores de la conductividad hidráulica (K) en relación con el tipo de material identificado en el predio Gibraltar.

Tabla 11. *Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan.*

Pozo	K (m/d)	Tipo de material correlacionable
PM1	3.84E-02	Limo- arcilla
PM7*	1.40E+00	Arenas media finas

Pozo	K (m/d)	Tipo de material correlacionable
PM8*	7.04E-01	Arenas media finas
PM5	2.51E-02	Limo -arcilla
PM9	4.95E-02	Limo - arcilla

Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, SDA, (2020 modificado de Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 y 2019ER180582 de 09/08/2019).

Geofisica

De acuerdo con el documento: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, dentro del Predio Gibraltar se ejecutó una tomografía eléctrica con una dirección N 05° E, con coordenada inicial X:988747 m.E. Y:1005161 m.N.

Cuya longitud del arreglo es de 336 m y una profundidad de investigación de 35 m. A continuación se muestra la interpretación que se realizó para el mencionado estudio una vez ejecutado el ensayo geoeléctrico, ver Tabla 12.

Tabla 12. *Interpretación de los valores resistivos encontrados mediante tomografía*

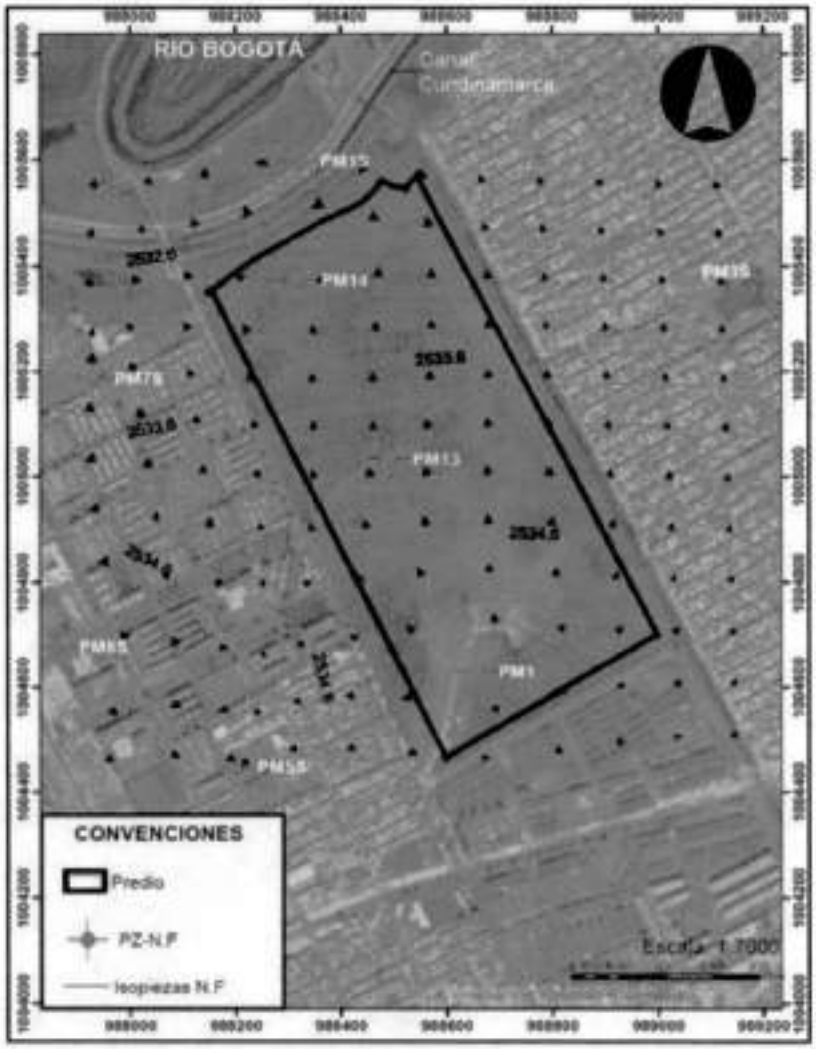
Material	Espesor (m)	Resistividad (Ω*m)	Interpretación Geológica
1	0-2,5	9,47-76,7	Suelo arcilloso
2	2,5-11,9	4,10-14,4	Relleno de basuras mezclado en matriz arcillosa a limosa
3	11,9-18,5	14,4-21,9	Arcillas
4	18,5-35	21,9-48,0	Arenas

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019).

Resultados Modelo Hidrogeológico Conceptual

El modelo hidrogeológico conceptual concluye con la definición de mapas con direcciones de flujo y bloque diagrama representativo, donde se puede observar las líneas equipotenciales y las direcciones de flujo del agua subterránea del área de estudio, ver Ilustración 3.

Ilustración 3. *Equipotenciales y direcciones de flujo del agua subterránea*

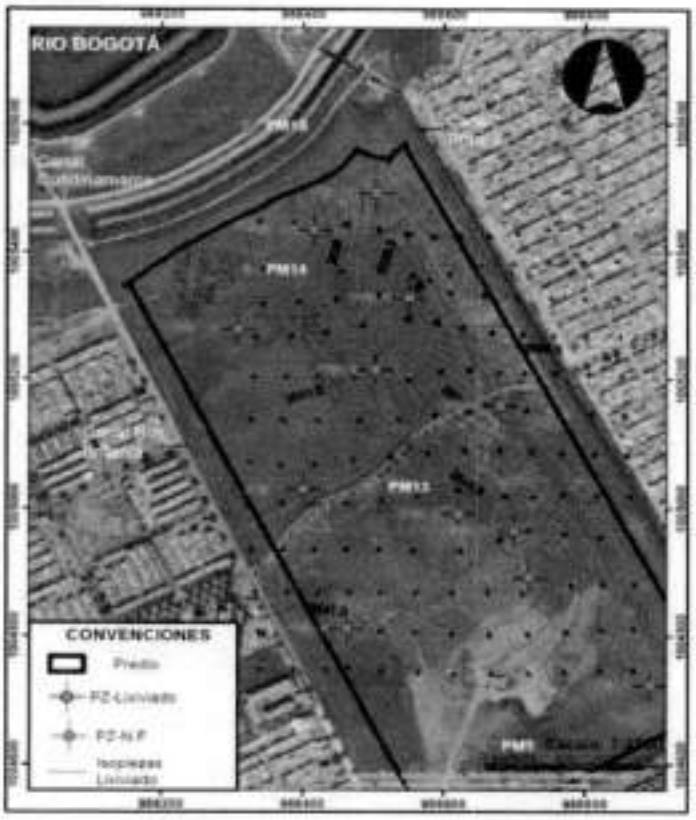


Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, SDA, 2021.

Mencionan además: "el flujo del agua subterránea presenta una dirección Norte-Noroeste, es decir hacia el río Bogotá, el cual se comporta como afluente, ya que recibe agua subterránea del acuífero que lo infrayace", como se aprecia en la Ilustración 3.

Teniendo en cuenta que el Predio Gibraltar correspondió a un depósito de residuos sólidos la SDA presenta un mapa de isopiezas de los lixiviados esto argumentado que en las primeras capas las direcciones de flujo y almacenando lixiviados, se dispersan en el nivel freático, ver Ilustración 4.

Ilustración 4. *Equipotenciales y direcciones de flujo del lixiviados.*



Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, SDA, 2021.

El documento de la Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir menciona: "En conclusión, con la información analizada, la SDA determina que los residuos sólidos ubicados en el predio Gibraltar están contaminando el agua subterránea. Los lixiviados generados impregnan tanto la zona no saturada como la zona saturada migrando hacia el Norte – Noroeste, es decir hacia el río Bogotá".

6.2 Condición del monitoreo de agua subterránea según la EAAB

El documento Informe de Aguas Contrato No. 2-01-24200-1543-2021 de obra firmado entre SIAM S.A.S. y la EAAB ESP cuyo objeto establecia la "DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR." presento además el Monitoreo de Aguas Subterráneas del entorno con la la toma de muestras de calidad del agua subterránea en los siete (7) Pozos de Monitoreo ubicados alrededor del predio Gibraltar. Los resultados más relevantes y de interés se presentan como base para el planteamiento, ejecución y análisis de los monitoreos proyectados para la construcción del Centro de Alto Rendimiento.

Relación de frecuencia del monitoreo

Con el fin de establecer las características fisicoquímicas del agua subterránea en las zonas adyacentes al Predio Gibraltar y su variación en el tiempo, SIAM SAS estableció la siguiente frecuencia de monitoreo.

Tabla 13. *Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan.*

TOMA DE MUESTRAS DE AGUA			
Lugar: Zonas Adyacentes – Predio Gibraltar			
Pozo de Monitoreo	Nombre - Muestra	Primera campaña	Segunda campaña
PM 01	PM 01 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 02	PM 02 /17 B	14/06/2022	21/11/2022
PM 03	PM 03 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 04	PM 04 /17	14/06/2022	21/11/2022
PM 05	PM 05 /17	13/06/2022	22/11/2022
PM 06	PM 06 /17	13/06/2022	22/11/2022
PM 07	PM 07 /17	14/06/2022	22/11/2022
Total muestras		7	7
TOTAL			14

Fuente: *SIAM SAS, 2022*

Parámetros evaluados

Los parámetros que evaluó SIAM respecto a lo que menciona, estipulo el SDA (2021) fueron los siguientes:

- ✓ Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos - PAH
- ✓ Hidrocarburos Derivados del Petróleo (TPH-GRO y TPH-DRO)
- ✓ Compuestos Orgánicos Volátiles — COV incluidos los BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos). Compuestos Orgánicos Semi – volátiles -SCOV
- ✓ Metales (Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio y Plomo).
- ✓ Además de parámetros In situ- pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad, turbiedad.

Resultados por campaña

A continuación se relacionan los resultados obtenidos por SIAM en las dos campañas de monitoreo, esto con el objetivo de comprender las condiciones imperantes en la zona de estudio, previo a las actividades constructivas por ejecutar para el Centro de Alto Rendimiento.

- Primera Campaña

De acuerdo con lo que menciona EAAB & SIAM, 2023 esta campaña fue ejecutada en los días 13 y 14 de junio de 2022. La profundidad efectiva de los pozos se encontraba entre 7,5 m y 8 m con un nivel freático variable entre 2,54 m y 5,09 m. El estudio menciona:" El contenido de oxígeno disuelto es muy bajo y las conductividades elevadas, lo que indica un tipo de agua dura a muy dura, con presencia de sales".

Tabla 14. *Parámetros medidos In Situ – Primer Monitoreo de Aguas subterráneas. * Conductividad en µs/cm*

Parámetro In Situ	Unidad	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
Profundidad Total Pozo	m	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Nivel Freático	m	4,65	3,85	3,71	3,74	2,54	3,24	5,09
pH	UN	4,8	6,3	5,71	6,41	4,86	5,99	5,44
Temperatura	C	18,3	18,5	21,5	21,1	19,5	18,8	18,1
Oxígeno Disuelto	mg/L	2,09	2,01	2,62	1,64	0,36	2,04	2,46
Conductividad	ms/cm	8,33	1000*	628*	888*	3,45	2,39	2,75
Turbiedad	NTU	8,7	230	300	270	13	400	100

Fuente: *SIAM SAS, 2022*

Tabla 15. *Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Primer Monitoreo*

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 5030 C	Benceno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Etilbenceno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 5030 C	Tolueno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	o-Xileno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	p, m-Xileno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Totales BTEX	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	1,1,-Dicloroetano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1,1-Tricloroetano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1-Dicloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,3-Dicloropropano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	2,2-Dicloropropano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromo diclorometano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromoformo	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cis-1,3-Dicloropropeno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cloroformo	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Disulfuro de Carbono	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tetracloruro de Carbono	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	COV's Totales	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,2-Dicloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 5030 C	Trans-1,3 Dicloropropeno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tricloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 3510 C	1-Metilnaftaleno	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037
EPA 3510 C	2-Metilnaftaleno	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033
EPA 3510 C	Acenafteno	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313
EPA 3510 C	Acenaftileno	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293
EPA 3510 C	Antraceno	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298
EPA 3510 C	Benzo(a)antraceno	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304	<0.000304
EPA 3510 C	Benzo(a)pireno	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287	<0.000287
EPA 3510 C	Benzo(b)fluóratenos	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Benzo (g, h, i) perileno	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Benzo(k)fluoranteno	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Criseno	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291	<0.000291
EPA 3510 C	Dibenzo (a, h) antraceno	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296	<0.000296
EPA 3510 C	Fenantreno	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299	<0.000299
EPA 3510 C	Fluoranteno	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290	<0.000290
EPA 3510 C	Fluoreno	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298	<0.000298

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 3510 C	Indeno (1,2,3-cd) pireno	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307	<0.000307
EPA 3510 C	Naftaleno	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297	<0.000297
EPA 3510 C	Pireno	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030
EPA 3510 C	HAP's Totales	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300	<0.000300
EPA 8015 C	Hidrocarburos DRO	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
EPA 8015 C	Hidrocarburos GRO	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
EPA 200.8	Arsénico Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cadmio Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cromo Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Mercurio Total	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
EPA 200.8	Plomo Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030

Fuente: *SIAM SAS, 2022 Unidades en mg/L*

- Segunda Campaña

De acuerdo con lo que menciona EAAB & SIAM, 2023 esta campaña fue ejecutada en los días 21 y 22 de noviembre de 2022. Dentro de los resultados definen: "La profundidad efectiva de los pozos se encontraba entre 6,2 m.y 8,2 m con un nivel freático variable entre 2,88 m y 5,3 m, ligeramente inferior con respecto al monitoreo anterior. Según las medidas de pH estas aguas son ligeramente ácidas con un pH más cercano a 7 en comparación al primer monitoreo. El contenido de oxígeno disuelto es muy bajo y las conductividades elevadas, lo que indica un tipo de agua dura a muy dura con presencia de sales".

Tabla 16. *Parámetros medidos In Situ – Segundo Monitoreo de Aguas subterráneas. * Conductividad en µs/cm*

Parámetro In Situ	Unidad	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
Profundidad Total Pozo	m	8,2	6,2	7,5	7,5	7	6,17	7,5
Nivel Freático	m	4,77	3,97	3,71	3,73	2,88	3,67	5,3
pH	UN	5,17	6,27	6,1	6,65	5	6,26	6,55
Temperatura	C	19,4	18,9	19,8	19,3	20,3	19,6	18,9
Oxígeno Disuelto	mg/L	1,81	1,79	1,84	1,45	1,81	1,7	2,05
Conductividad	µs/cm	8520	8324	1058	971	3314	2966	1298
Turbiedad	NTU	4,1	500	600	320	9,6	330	600

Fuente: *SIAM SAS, 2022*

Tabla 17. *Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Segundo Monitoreo*

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 5030 C	Benceno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Etilbenceno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Tolueno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	o-Xileno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	p.m.-Xileno	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	Totales BTEX	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050	<0.00050
EPA 5030 C	1,1,-Dicloroetano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 5030 C	1,1,1-Tricloroetano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,1-Dicloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	1,3-Dicloropropano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	2,2-Dicloropropano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromodiclorometano	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Bromoformo	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cis-1,3-Dicloropropeno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Cloroformo	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Disulfuro de Carbono	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tetracloruro de Carbono	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,2-Dicloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Trans-1,3 Dicloropropeno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	Tricloroeteno	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 5030 C	COV's Totales	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
EPA 8041 A	2,4,5-Triclorofenol	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2,4,6-Triclorofenol	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2,4-Diclorofenol	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 8041 A	2,4-Dimetilfenol	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Clorofenol	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Metilfenol (o-cresol)	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	2-Nitrofenol	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020	<0.00020
EPA 8041 A	4,6-Dinitro-2-Metilfenol	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	4-Metilfenol (p-cresol)	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	4-Nitrofenol	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002
EPA 8041 A	Clorofenoles	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Fenol	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Fenoles Mono hídricos	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Nitro fenoles	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Pentaclorofenol	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 8041 A	Fenoles Totales	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200	<0.000200
EPA 3510 C	1-Metilnaftaleno	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037	<0.00037
EPA 3510 C	2-Metilnaftaleno	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033	<0.00033
EPA 3510 C	Acenafteno	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313	<0.000313
EPA 3510 C	Acenaftileno	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293	<0.000293

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 3510 C	Antraceno	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98
EPA 3510 C	Benzo(a)antraceno	<0.0003 04	<0.0003 04	<0.0003 04	<0.0003 04	<0.0003 04	<0.0003 04	<0.0003 04
EPA 3510 C	Benzo(a)pireno	<0.0002 87	<0.0002 87	<0.0002 87	<0.0002 87	<0.0002 87	<0.0002 87	<0.0002 87
EPA 3510 C	Benzo(b)fluoranteno	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90
EPA 3510 C	Benzo (g, h, i) perileno	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07
EPA 3510 C	Benzo(k)fluoranteno	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96
EPA 3510 C	Criseno	<0.0002 91	<0.0002 91	<0.0002 91	<0.0002 91	<0.0002 91	<0.0002 91	<0.0002 91
EPA 3510 C	Dibenzo (a, h) antraseno	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96	<0.0002 96
EPA 3510 C	Fenantreno	<0.0002 99	<0.0002 99	<0.0002 99	<0.0002 99	<0.0002 99	<0.0002 99	<0.0002 99
EPA 3510 C	Fluoranteno	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90	<0.0002 90
EPA 3510 C	Indeno(1,2,3-cd) pireno	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07	<0.0003 07
EPA 3510 C	Naftaleno	<0.0002 97	<0.0002 97	<0.0002 97	<0.0002 97	<0.0002 97	<0.0002 97	<0.0002 97
EPA 3510 C	Pireno	<0.0003 0	<0.0003 0	<0.0003 0	<0.0003 0	<0.0003 0	<0.0003 0	<0.0003 0
EPA 3510 C	Fluoreno	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98	<0.0002 98
EPA 3510 C	HAP's Totales	<0.0003 00	<0.0003 00	<0.0003 00	<0.0003 00	<0.0003 00	<0.0003 00	<0.0003 00
EPA 8015 C	Hidrocarburos DRO	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050
EPA 8015 C	Hidrocarburos GRO	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500

Método	Análisis	PM 01/17	PM 02/17B	PM 03/17	PM 04/17	PM 05/17	PM 06/17	PM 07/17
EPA 200.8	Arsénico Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	0,01	0,006
EPA 200.8	Cadmio Total	0,023	0,011	<0.0030	<0.0030	0,009	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Cromo Total	0,007	0,003	<0.0030	0,004	<0.0030	<0.0030	<0.0030
EPA 200.8	Mercurio Total	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
EPA 200.8	Plomo Total	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030

Fuente: *SIAM SAS, 2022 Unidades en mg/L*

De acuerdo con los análisis para dicho monitoreo la EAAB Y SIAM, 2023 concluyen:

Una vez realizado el contraste con la guía MAVDT (2007) y norma Massachussets, se identificó: "valores de concentración de Cadmio Total que excedían los límites permisibles en la segunda campaña de monitoreo, los valores obtenidos de los demás parámetros analizados en laboratorio se encontraban por debajo del límite de detección, o no sobrepasaban los valores límites establecidos como fue el caso de Arsénico Total y Cromo Total".

El análisis ambiental para parámetros que arrojaron resultados por encima del límite de detección del equipo con respecto a la guía y norma de referencia, determinaron: Las concentraciones de Arsénico total se presentaron en un rango de No Detectable hasta 0,01mg/L. El cadmio total excedió el límite de referencia establecido en la norma Massachusetts al igual que el de las muestras PM02/17 y PM05/17 del segundo monitoreo de aguas subterráneas. De acuerdo con el monitoreo esto se da por: "Los residuos propiamente dichos ubicados dentro del predio Gibraltar, los cuales generaron un nivel de lixiviados; y de otro lado, el río Bogotá que sirve de límite al NNW del predio Gibraltar, que recibe una cantidad importante de residuos peligrosos tanto legales como ilegales desde su nacimiento, los cuales son transportados a lo largo de su cauce y a través de su lecho (SIAM SAS, 2017)". Finalmente las concentraciones de Cromo se presentaron en un rango de No Detectable hasta 0,007 mg/L, donde el valor máximo de concentración se ubicó hacia el norte del predio Gibraltar en la muestra de agua PM01/17 del monitoreo de noviembre de 2022, sin exceder los valores máximos permisibles establecidos en la norma.

171

En conclusión a partir de la comparación realizada con la guía del MAVDT (2007) y norma Massachussets, se logró identificar valores de concentración de Cadmio Total que excedían los límites permisibles en la segunda campaña de monitoreo, los valores obtenidos de los demás parámetros analizados en laboratorio se encontraban por debajo del límite de detección, o no sobrepasaban los valores límites establecidos como fue el caso de Arsénico Total (09mg/L - Massachusetts) y Cromo Total (09mg/L Massachusetts).

Por todo lo anterior SIAM SAS, determina que: "la concentración de contaminantes del acuífero somero asociado al río Bogotá (que es el mismo que se encuentra bajo el predio Gibraltar), lejos del predio Gibraltar presentaba condiciones de calidad fisicoquímica muy similares a las reportadas frente al predio Gibraltar sobre la vega del río Bogotá, evidenciando la conexión entre el río y el acuífero somero con condiciones fisicoquímicas pobres para el agua subterránea".

Concluyendo además que se detecta presencia de contaminantes y sólidos disueltos en el acuífero somero dentro del predio Gibraltar, los cuales a pesar de que las velocidades de flujo calculadas fueron muy pequeñas (del orden de cm/día) en el tiempo pudieron migrar hacia el río Bogotá o seguir la dirección de flujo regional hacia el SW del área.

6.3 Plan de monitoreo de agua subterránea – Centro de Alto Rendimiento

Propuesta para monitoreo de parámetros de calidad del agua

Teniendo en cuenta la línea base relacionada en los capítulos anteriores y el monitoreo previo llevado a cabo por la EAAB &SIAM en el año 2022, a continuación se presenta un planteamiento de monitoreo para llevar a cabo durante las fases de construcción del Centro de Alto Rendimiento, esto en desarrollo del plan de contingencia que se evalúa para dicho proyecto.

Frecuencia

El monitoreo se llevará a cabo teniendo en cuenta los requerimientos de la SDA quien define: "Se deberá realizar la red de monitoreo del recurso hídrico tanto superficial como subterránea con una frecuencia de monitoreo adecuada para identificar las variaciones del sistema debido a las condiciones climáticas, durante todas las etapas de construcción del parque".

Razón por la cual dicha evaluación se realizará en un periodo definido como año hidrológico, esto teniendo en cuenta las características hidro climatológicas en la zona de estudio del Predio Gibraltar las cuales están definidas por un carácter bimodal, donde según el documento de la Línea Base Ambiental, se tiene: para los meses de abril y octubre precipitaciones máximas de 113,6 mm y 110,2 mm y las de mayor estiaje las registradas en enero y julio con valores de 30,5 mm y 44.5 mm. Dado esto, se define una frecuencia trimestral en un año hidrológico, como se indica en la Tabla 18.

De esta manera se desarrollarían cuatro mediciones, las cuales están determinadas teniendo en cuenta tanto las condiciones hidro climatológicas como la ejecución de las actividades de obra (cimentación y excavación) de esta manera se tendría el siguiente cronograma:

La primera antes del inicio de la obras en un periodo que según la evaluación hidro climatológica mencionada en el capítulo 2.2 y 2.3 de la línea base corresponde a máximas precipitaciones por lo cual se evalúa en abril/2024. La segunda en condiciones mínimas o de mayor estiaje en el mes de febrero/2025 (esto definido por la finalización de la cimentación de la obra, proyectada para el 11 de enero del 2025; por lo que el monitoreo estaría ejecutándose de acuerdo a los procedimiento de limpieza, desarrollo el 27 de Enero del año en mención y/o primera semana de febrero).

El tercer y posterior muestreo y de acuerdo con el ciclo bimodal, correspondería a agosto del 2025 correlacionado con temporada seca y en concordancia con la fase constructiva.

Finalmente la cuarta medición al terminar el proyecto, proyectando así la medición en abril del 2026.

Parámetros por evaluar

Siguiendo la disposición de la SDA, se evaluarán parámetros In- situ, dentro de los que se incluye pH, conductividad específica, Solidos Disueltos Totales temperatura, oxigeno disuelto (OD), potencial de óxido reducción (POD), Oxígeno disuelto y turbiedad.

Además de parámetros fisicoquímicos como: plomo, mercurio total, cadmio, cromo total, cromo hexavalente, cobalto aluminio, níquel y cobre) e hidrocarburos totales del petróleo (fracciones GRO, DRO y ORO/ERO).

No obstante dada los resultados de los parámetros que se han monitoreados tanto en la línea base del año 2018 como en el monitoreo de la EAAB del 2022, y con el fin de tener un contraste de datos previos con los actuales, para el presente monitoreo se sugiere el monitoreo de los parámetros que se relacionan en la Tabla 20 para parámetros In situ y la Tabla 21 parámetros generales.

Tabla 18. *Planteamiento monitoreo de calidad del agua subterránea - hidrogeológico, frecuencia y cronograma de seguimiento*



Fuente: Sara E Chaparro G, para Unión Temporal Metropolitano Porvenir, 2024

Con el fin de especificar el cronograma del primer monitoreo a continuación se presenta aunado a la Tabla 18 la relación de las fechas estipuladas para llevar a cabo las actividades de inspección limpieza y desarrollo previas al monitoreo así como la fecha de ejecución de este, ver Tabla 19.

Tabla 19. *Cronograma detallado del primer monitoreo periodo lluvioso abril, 2024*

Mes	Actividad general	Marzo		Mes Abril/2024										
		Semana 4		Semana 2			Semana 3							Semana 4
ITEM		26	27	Dia 12	Dia 13	Dia 14	Dia 15	Dia 16	Dia 17	Dia 18	Dia 19	Dia 20	Dia 21	Dia 22	Dia 23
1	*Realizar las tareas de limpieza y desarrollo de los pozos de monitoreo, teniendo en cuenta la guia técnica ASTM D6452-99 y Primer Monitoreo de calidad del agua subterránea.*	*Inspección y reconocimiento a la red de monitoreo*		*Aplicación dispersor de arcillas para limpieza de filtros.*	*Desarrollo de los pozos de monitoreo (Purga)*							*72 Horas previas al monitoreo según la norma*			*Primer Monitoreo de calidad*

Tabla 20. *Parámetros In- situ por monitorear para el seguimiento del Centro de Alto Rendimiento*

N°	Parámetros In Situ	Unidad
1	Profundidad Total Pozo	m
2	Nivel Freático	m
3	pH	UN
4	Temperatura	C
5	Oxigeno Disuelto (OD)	mg/L
6	Potencial de óxido reducción (POD)	
7	Conductividad específica	ms/cm
8	Solidos Disueltos Totales	ppm
9	Turbiedad	NTU

A nivel general y según la dispuesto por la SDA se requiere como mínimo el análisis de los parámetros que se mencionan en la Tabla 21.

Tabla 21. *Parámetros por monitorear para el seguimiento del Centro de Alto Rendimiento*

N°	Parámetros	Tipo
1	Arsénico	Metales
2	Plomo	
3	Mercurio Total	
4	Cadmio	
5	Cromo total	
6	Cromo hexavalente	
7	Cobalto	
8	Aluminio	
9	Níquel	
10	Cobre	
11	Hidrocarburos totales del petróleo (Fracciones GRO, DRO y ORO)	

177

N°	Parámetros	Tipo
12	Hidrocarburos aromáticos policíclicos - PAH	
13	Compuestos Orgánicos Volátiles — COV incluidos los BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos).	
14	Compuestos Orgánicos Semi – volátiles -SCOV	

Dado los análisis previos y teniendo en cuenta que se requiere realizar un contraste de las condiciones antecedentes a las que se presenten en desarrollo del proyecto se sugiere la evaluación de los siguientes parámetros, los cuales hacen referencia a los ya evaluados en el estudio Línea Base 2018 y en el monitoreo de la EAAB 2022, ver Tabla 22 y Tabla 23.

Tabla 22. *Parámetros por monitorear para el seguimiento del Centro de Alto Rendimiento, dado los parámetros evaluados por la EAAB en el año 2022*

Consecutivo	Parámetro	Consecutivo	Parámetro
1	Benceno	24	Acenafteno
2	Etilbenceno	25	Acenaftileno
3	Tolueno	26	Antraceno
4	o-Xileno	27	Benzo(a)antraceno
5	p, m-Xileno	28	Benzo(a)pireno
6	Totales BTEX	29	Benzo(b)fluoranteno
7	1,1,-Dicloroetano	30	Benzo (g, h, i) perileno
8	1,1,1-Tricloroetano	31	Benzo(k)fluoranteno
9	1,1-Dicloroeteno	32	Criseno
10	1,3-Dicloropropano	33	Dibenzo (a, h) antraseno
11	2,2-Dicloropropano	34	Fenantreno
12	Bromodiclorometano	35	Fluoranteno
13	Bromoformo	36	Fluoreno
14	Cis-1,3-Dicloropropeno	37	Indeno(1,2,3-cd) pireno
15	Cloroformo	38	Naftaleno
16	Disulfuro de Carbono	39	Pireno

Consecutivo	Parámetro	Consecutivo	Parámetro
17	Tetracloruro de Carbono	40	HAP's Totales
18	COV's Totales	41	Hidrocarburos DRO
19	Trans-1,2-Dicloroeteno	42	Hidrocarburos GRO
20	Trans-1,3 Dicloropropeno	43	Arsénico Total
21	Tricloroeteno	44	Cadmio Total
22	1-Metilnaftaleno	45	Cromo Total
23	2-Metilnaftaleno	46	Mercurio Total
		47	Plomo Total

Tabla 23. *Parámetros por monitorear para el seguimiento del Centro de Alto Rendimiento, dado los parámetros evaluados por la SDA en el año 2018 para el pozo de agua subterránea PM1.*

Consecutivo	Parámetro	Consecutivo	Parámetro
1	Cadmio	23	PCB No. 153
2	Calcio	24	PCB No. 195
3	Carbón Orgánico Total	25	PCB No 28
4	Cloruros	26	PCB No. 44
5	Cobre	27	PCB No. 52
6	Coliformes Totales	28	PCB No 8
7	Conductividad Eléctrica	29	Plata
8	Cromo	30	Plomo
9	Cromo hexavalente Cr+6	31	Potasio
10	DB05	32	Sodio
11	DQO Total	33	Sulfatos
12	Dureza Total	34	Zinc
13	Hierro	35	Hidrocarburos Totales
14	Magnesio	36	Coliformes Termo tolerantes (Fecales)
15	Manganeso	37	Nitrógeno Kjeldahl Total
16	Mercurio	38	PCB No. 105

Consecutivo	Parámetro	Consecutivo	Parámetro
17	Níquel	39	PCB No. 151
18	Nitratos	40	PCB No 18
19	Nitritos	41	PCB No. 194
20	Nitrógeno Amoniacal	42	PCB No. 70
21	PCB No 101	43	PCB No.180
22	PCB No. 138	44	pH

Teniendo en cuenta que en el presente numeral se mencionan diferentes tipos de parámetros a medir que van desde los implementados por la SDA como los que se plantean en la línea base ambiental a continuación se consolidan los parámetros definitivos planteados para el actual monitoreo teniendo en cuenta la medición (EAAB,2022) más reciente y lo solicitado por la SDA, ver Tabla 24.

Además se resalta y reitera que en la jornada de reconocimiento e inspección realizada a la red de monitoreo adyacente se identificó que uno de los siete pozos, denominado PM5 se encontró intervenido y vandalizado por lo que la red a la fecha estaría compuesta por seis (6) de los siete (7) pozos de monitoreo establecidos.

El monitoreo por tanto se realizará, (como se mencionó anteriormente) con los parámetros que se relacionan en la Tabla 24. El laboratorio que ejecutara el primero monitoreo es SGS Colombia SAS, quienes relacionan certificación del IDEAM y quienes mencionan estar acordes con los procedimientos establecidos en las técnicas de la USEPA.

Tabla 24. *Consolidado de parámetros seleccionados para el monitoreo 2024*

Tipo	Parámetro
In-situ	pH
	Temperatura
	Oxígeno Disuelto (OD)
	Potencial de óxido reducción (POD)
	Conductividad especifica

Tipo	Parámetro
	Solidos Disueltos Totales
	Turbiedad
Generales	Arsénico
	Plomo
	Mercurio Total
	Cadmio
	Cromo total
	Cromo hexavalente
	Cobalto
	Aluminio
	Níquel
	Cobre
	Hidrocarburos totales del petróleo (Fracciones GRO, DRO y ORO)
	Hidrocarburos aromáticos policiclicos - PAH
	Compuestos Orgánicos Volátiles — COV incluidos los BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos).
	Coliformes totales
Complemento	p, m-Xileno
	Totales BTEX
	1,1,-Dicloroetano
	1,1,1-Tricloroetano
	1,1-Dicloroeteno
	1,3-Dicloropropano
	2,2-Dicloropropano
	Bromodiclorometano
	Bromoformo
	Cis-1,3-Dicloropropeno
	Cloroformo

174

Tipo	Parámetro
	Disulfuro de Carbono
	Tetracloruro de Carbono
	COV's Totales
	Trans-1,2-Dicloroeteno
	Trans-1,3 Dicloropropeno
	Tricloroeteno
	1-Metilnaftaleno
	2-Metilnaftaleno
	Acenafteno
	Acenaftileno
	Antraceno
	Benzo(a)antraceno
	Benzo(a)pireno
	Benzo(b)fluoranteno
	Benzo (g, h, i) perileno
	Benzo(k)fluoranteno
	Criseno
	Dibenzo (a, h) antraseno
	Fenantreno
	Fluoranteno
	Fluoreno
	Indeno(1,2,3-cd) pireno
	Naftaleno
	Pireno

Es de mencionar que para el control de calidad del muestreo QA/QC se tendrá en cuenta las recomendaciones de muestreo definidas en la tabla 2-2 del Manual Técnico para la Ejecución de

Análisis de Riesgos para Sitios de Distribución de Derivados de Hidrocarburos (MTEAR,2008), del MAVDT et al.

El cual menciona, tomar una muestra MS y MSD y un duplicado ciego, de las cuales las dos primeras muestras serán tomadas en el piezómetro PM-4 y el blanco ciego se implementaría en el piezómetro PM-1, no obstante para el blanco de viaje se evaluará por nevera de transporte de muestras un blanco de viaje que mida BTEX. Los parámetros para medir en el MS, MSD y duplicado ciego serán los nombrados como generales, todo esto teniendo en cuenta la Ilustración 5.

En la siguiente ilustración se resalta el tipo de muestra para tener en cuenta en el desarrollo de control y aseguramiento de la calidad de los procedimientos de muestreo.

Ilustración 5. *Recomendaciones de Muestreo para Control de Calidad (QA/QC)*

Tipo de Muestra QA/QC	Medio	Comentario
Propiedad de la Matriz/Duplicado de la Propiedad de la Matriz (MS/MSD)	Suelo y Agua Superficial/Subterráneo	Mide la interferencia de las propiedades de la matriz de la muestra con los análisis a llevar a cabo. Se debe recolectar en un punto donde se estime poca contaminación para evitar interferencia analítica. Recolectar 1 muestra cada 20 muestras por medio muestreado.
Duplicado Ciego	Suelo y Agua Superficial/Subterráneo	Prueba que mide confiabilidad de los resultados de laboratorio. Se debe recolectar en un punto donde se verifica la existencia de concentraciones detectables, duplicando una de las muestras enviadas al laboratorio. Recolectar 1 muestra cada 20 muestras por medio muestreado.
Blancos de Equipo	Suelo y Agua Superficial/Subterráneo	Prueba que mide si se está realizando adecuadamente la descontaminación del equipo y la existencia de contaminación cruzada. Se recolecta únicamente cuando se utilizan el mismo equipo para la toma de varias muestras. Recolectar 1 muestra por cada día de campo.
Blanco de Viaje	Suelo y Agua Superficial/Subterráneo	Prueba que mide si hubo interferencia de volátiles dentro del empaque que pudieran afectar las muestras. Analizar únicamente cuando se recolectan muestras para análisis de volátiles. El laboratorio provee los blancos de viaje y solamente se debe analizar un blanco de viaje por nevera que transporta muestras para análisis de componentes volátiles al laboratorio.

Fuente, IDEAM 2006, definido en el MTEAR, 2008

160

Normatividad por aplicar para el monitoreo

Con el fin de seguir una trazabilidad de lo hasta ahora evaluado, se realizará la actual evaluación tomando como referencia los valores registrados en la norma internacional *310 CMR 40 de Massachusetts Departament of Enviromental Protection (2015)* ya que esta proporciona los limites más completos en elementos contaminantes cancerígenos y no cancerígenos e hidrocarburos totales actualmente disponible, como se muestra en la siguiente ilustración.

Cabe mencionar que de dichos limites se evaluaran teniendo en cuenta los resultados que se obtengan de los parámetros planteados en la Ilustración 6, de acuerdo con el parámetro que corresponda es decir el parámetro medido.

Dentro de la norma se definen tres variables para el agua subterránea categorías denominadas GW1, GW2, y GW3 dependiendo del potencial de esta dentro de un sitio especifico, como se muestra en Ilustración 6, donde se muestra los Límites Genéricos Basados en Riesgos (LGBRs) para las categorías GW1, GW2, GW3 del parámetro AGUA SUBTRERRÁNEA definidos por la norma de Massachusetts.

Ilustración 6. *Limites genéricos basados en Riesgos (LGBR s) para la categoría agua subterránea.*

310 CMR 40.0974(2) TABLE 1 †† MCP Method 1 GROUNDWATER STANDARDS APPLICABLE IN AREAS WHERE THE GROUNDWATER IS CONSIDERED TO BE ONE OR MORE OF THE FOLLOWING CATEGORIES PER 310 CMR 40.0932:			
Oil and/or Hazardous Material	GW-1 Standard mg/L	GW-2 Standard mg/L	GW-3 Standard mg/L
ACENAPHTHENE	0.07	0.01	10
ACENAPHTHYLENE	0.03	10	0.04
ACETONE	0.30	50	50
ALDRIN	0.0005	0.002	0.02
ALIPHATIC HYDROCARBONS (See Petroleum Hydrocarbons)			
ANTHRACENE			
ANTIMONY	0.06	0.03	0.03
AROMATIC HYDROCARBONS (See Petroleum Hydrocarbons)	0.006	8	8
ARSENIC			
BARIUM	0.01	0.9	0.9
BENZENE	2	50	50
BENZO(a)ANTHRACENE	0.005	1	10
BENZO(a)PYRENE	0.001	1	1
BENZO(b)FLUORANTHENE	0.0002	0.5	0.5
BENZO(g,h,i)PERYLENE	0.001	0.4	0.4
BENZO(k)FLUORANTHENE	0.05	0.02	0.02
BERYLLIUM	0.001	NA	0.1
BIPHENYL, 1,1-	0.004	0.2	0.2
BIS(2-CHLOROETHYL)ETHER	0.0009	0.2	50
BIS(2-CHLOROISOPROPYL)ETHER	0.03	0.03	50
BIS(2-ETHYLHEXYL)PHTHALATE	0.03	0.1	50
BROMODICHLOROMETHANE	0.006	50	50
BROMOFORM	0.003	0.006	50
BROMOMETHANE	0.004	0.7	50
CADMIUM	0.01	0.007	0.8
CARBON TETRACHLORIDE	0.005	0.004	0.004
CHLORDANE	0.005	0.002	5
CHLOROANILINE, p-	0.002	0.002	0.002
CHLOROBENZENE	0.02	30	0.3
CHLOROFORM	0.1	0.2	1
CHLOROPHENOL, 2-	0.07	0.05	20
CHROMIUM (TOTAL)*	0.01	20	7
CHROMIUM(III)	0.1	0.3	0.3
CHROMIUM(VI)	0.1	0.6	0.6
CHRYSENE	0.1	0.1	0.3
CYANIDE *	0.002	0.07	0.07
DIBENZO(a,h)ANTHRACENE	0.2	0.03	0.03
DIBROMOCHLOROMETHANE	0.0006	0.04	0.04
DICHLOROBENZENE, 1,2- (o-DCB)	0.002	0.02	50
DICHLOROBENZENE, 1,3- (m-DCB)	0.6	8	2
DICHLOROBENZENE, 1,4- (p-DCB)	0.1	8	50
DICHLOROBENZIDINE, 3,3-	0.005	0.06	8
DICHLORODIPHENYL DICHLOROETHANE, P,P'- (DDD)	0.08	2	2
DICHLORODIPHENYL DICHLOROETHYLENE,P,P'- (DDE)	0.0002	0.05	0.05
DICHLORODIPHENYL TRICHLOROETHANE, P,P'- (DDT)	0.0001	0.4	0.4
DICHLOROETHANE, 1,1-	0.0003	0.001	0.001
DICHLOROETHANE, 1,2-	0.07	2	20
DICHLOROETHYLENE, 1,1-	0.005	0.005	20
DICHLOROETHYLENE, CIS-1,2-	0.007	0.08	30
DICHLOROETHYLENE, TRANS-1,2-	0.02	0.02	50
DICHLOROMETHANE	0.1	0.08	50
DICHLOROPHENOL, 2,4-	0.005	2	50
DICHLOROPROPANE, 1,2-	0.03	30	2
DICHLOROPROPENE, 1,3-	0.004	0.003	50
	0.0004	0.01	0.2

310 CMR 40.0974(2): TABLE 2 ?? MCP Method 3 GROUNDWATER STANDARDS APPLICABLE IN AREAS WHERE THE GROUNDWATER IS CONSIDERED TO BE ONE OR MORE OF THE FOLLOWING CATEGORIES PER 310 CMR 40.0932:			
Oil and/or Hazardous Material	GW-1 Standard (ug/L)	GW-2 Standard (ug/L)	GW-3 Standard (ug/L)
DIELDRIN	0.0001	0.0008	0.0005
DIETHYL PHTHALATE	7	50	9
DIMETHYL PHTHALATE	0.3	50	50
DIMETHYLPHENOL, 2,4-	0.36	40	50
DINITROPHENOL, 2,4-	0.2	50	20
DINITROTOLUENE, 2,4-	0.83	20	50
DIOXANE, 1,4-	0.0923	6	50
ENDOSULFAN	0.01	0.002	0.002
ENDRIN	0.002	0.005	0.005
ETHYLBENZENE	0.7	20	5
ETHYLENE DIBROMIDE	0.00002	0.002	50
FLUORANTHENE	0.09	0.2	0.2
FLUORENE	0.03	0.04	0.04
HEPTACHLOR	0.0004	0.002	0.001
HEPTACHLOR EPOXIDE	0.0002	0.007	0.002
HEXACHLOROBENZENE	0.001	0.001	6
HEXACHLOROBUTADIENE	0.0006	0.06	3
HEXACHLORCYCLOHEXANE, GAMMA (gamma-HCH)	0.0032	0.2	0.004
HEXACHLOROETHANE	0.008	0.1	50
HMX	0.2	50	50
INDENO(1,2,3-cd)PYRENE	0.0005	0.1	0.1
LEAD	0.015	0.01	0.01
MERCURY	0.002	0.02	0.02
METHOXYCHLOR	0.04	0.01	0.01
METHYL ETHYL KETONE	4	50	50
METHYL ISOBUTYL KETONE	0.35	50	50
METHYL MERCURY	0.0003	0.02	0.02
METHYL TERT BUTYL ETHER	0.07	50	50
METHYLNAPHTHALENE, 2-	0.01	2	20
NAPHTHALENE	0.14	0.7	20
NICKEL	0.1	0.2	0.2
PENTACHLOROPHENOL	0.001	0.2	0.2
PERCHLORATE	0.002	1	1
PETROLEUM HYDROCARBONS			
TOTAL PETROLEUM HYDROCARBON †	0.7	5	5
ALIPHATIC HYDROCARBONS			
C5 through C8 Aliphatic Hydrocarbons	0.3	3	50
C9 through C12 Aliphatic Hydrocarbons	0.7	5	50
C9 through C18 Aliphatic Hydrocarbons	0.7	5	50
C19 through C36 Aliphatic Hydrocarbons	14	50	50
AROMATIC HYDROCARBONS			
C9 through C10 Aromatic Hydrocarbons	0.2	0.004	50
C11 through C22 Aromatic Hydrocarbons	0.2	50	5
PHENANTHRENE	0.04	10	10
PHENOL	1	50	2
POLYCHLORINATED BIPHENYLS (PCBs)	0.0005	0.005	0.01
PYRENE	0.1	0.02	0.02
RDX	0.001	50	50
SELENIUM	0.05	0.1	0.1
SILVER	0.1	100	0.007
STYRENE	0.1	0.1	6
TETRACHLORODIBENZO-p-DIOXIN (TCDD), 2,3,7,8- (equivalents)	3*10-8	4*10-8	4*10-5
TETRACHLOROETHANE, 1,1,1,2-	0.005	0.01	50
TETRACHLOROETHANE, 1,1,2,2-	0.002	0.009	50
TETRACHLOROETHYLENE	0.005	0.05	30

310 CMR 40.0974(2) TABLE 1.1 MCP Method 1 GROUNDWATER STANDARDS APPLICABLE IN AREAS WHERE THE GROUNDWATER IS CONSIDERED TO BE ONE OR MORE OF THE FOLLOWING CATEGORIES PER 310 CMR 40.0932			
Oil and/or Hazardous Material	GW-1 Standard (mg/L)	GW-2 Standard (mg/L)	GW-3 Standard (mg/L)
THALLIUM	0.002	3	3
TOLUENE	1	50	40
TRICHLOROBENZENE, 1,2,4-	0.07	0.2	50
TRICHLOROETHANE, 1,1,1-	0.2	4	20
TRICHLOROETHANE, 1,1,2-	0.005	0.9	60
TRICHLOROETHYLENE	0.005	0.005	5
TRICHLOROPHENOL, 2,4,5-	0.2	50	3
TRICHLOROPHENOL, 2,4,6-	0.01	5	0.5
VANADIUM	0.03	4	4
VINYL CHLORIDE	0.002	0.002	50
XYLENES (Mixed Isomers)	10	3	5
ZINC	1	0.9	0.9

Fuente: Norma Massachussets, adaptado SIAM SAS, 2022

Además se implementará la guía nacional que contempla el Manual Técnico para la Ejecución de Análisis de Riesgos para Sitios Distribución de Derivados de Hidrocarburos del Ministerio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT, 2007) debido a que es el único documento de referencia en el país donde se contempla el análisis de este tipo de contaminantes.

Este, según menciona el monitoreo de la línea base, define de forma clara dos (2) tipos de componentes que pueden ser impactados: Suelo y Agua Subterránea Superficial (acuífero somero), así mismo cada componente se valora de forma individual. En el caso del suelo se define si el uso es industrial y/o comercial, o residencial y/o agrícola y para el caso de las aguas subterráneas se define si el agua es potable o no potable, siendo este último el de relevancia para este proyecto, ver Ilustración 7

De igual manera que con la normativa anterior se evaluara cada parámetro medido frente a lo que establece la norma definida por el MAVDT.

Ilustración 7. *Límites genéricos basados en Riesgos (LGBR s) para para Compuestos de Interés según Guía Colombiana*

CDI de petróleo	Exposición a Suelo Industrial/Comercial			Exposición a Agua subterránea/Superficial No Potable		
	Saturación de Suelo (mg/Kg)	Contacto Directo mg/kg	Migración a Agua subterránea (mg/kg)	Solubilidad (mg/L)	MCL (mg/L)	No Potable (mg/L)
TPH						
GRO		1.0 E+03	3.3 E+02			4.0 E+00
DRO/ERD		5.5 E+03	9.9 E+02			2.4 E +00
BTEX						
Benceno	5.9 E-02	2.5 E+02	3.5 E+01* c	1.8 E +03	5.0 E-03	5.2 E-02c
Tolueno	3.1 E+02	1.6 E+04	1.0 E-02*	5.3 E+02	1.0 E+00	8.2 E+00
Etilbenceno	1.6 E+02	6.8 E+03	2.0 E-02*	1.7 E +02	7.0 E-01	1.0 E+01
Xilenos (mezclados)	1.7 E+02	8.8 E+02	4.3 E-02*	1.8 E+02	1.0 E+01	2.9 E+01
PAHs Cancerígenos						
Benzano(a)antraceno		1.5 E+01 c	1.1 E+02 c	9.4 E-03		7.0 E-03c***
Benceno(a)Pireno		1.5 E+00 c	2.9 E+01 c	1.6 E-03	2.0 E-04	7.0 E-04c***
Benzano(b)fluoranteno		1.5 E+01 c	3.4 E+02 c	1.5 E-03		7.0 E-03c***
Benzano(j)fluoranteno		1.5 E+02 c	3.4 E+03 c	8.0 E-04		7.0 E-03c***
Criseno		1.5 E+03 c	1.1 E+04 c	1.6 E-03		7.0 E-01c***
Dibenzo(a,h)antraceno		1.5 E+00 c	1.1 E+02 c	2.5 E-03		7.0 E-04c***
Indeno(1,2,3-cd)pireno		1.5 E+01 c	9.7 E+02 c	2.2 E-05		7.0 E-03c***
PAHs NO Cancerígenos						
Naftaleno		8.0 E+03	1.7 E +02	3.1 E+01		2.0 E+00
Aditivos de Combustible						
Plomo		7.5E+02a	3.0 E+01 a		1.5 E-02 a	1.5 E-02 a

CDI de petróleo	Exposición a Suelo Residencial/Agrícola			Exposición a Agua subterránea/Superficial Potable		
	Saturación de Suelo (mg/Kg)	Contacto Directo (mg/kg)	Migración a Agua subterránea (mg/kg)	Solubilidad (mg/L)	MCL (mg/L)	Uso Como Agua Potable (mg/L)
TPH						
GRO		5.5 E+02	2.5 E-01			3.2 E-01
DRO/ERD		2.6 E+03	7.9 E-01			2.3 E-01
BTEX						
Benceno	5.9 E+02	7.5 E+01c	3.4 E-02**c	1.8 E +03	5.0 E-03	1.0 E-02c**
Tolueno	3.1 E+02	8.6 E+03	1.2E+01**	5.3 E-02	1.0 E+00	9.3 E-01
Etilbenceno	1.6 E+02	4.6 E+03	1.3 E+01**	1.7 E +02	7.0 E-01	1.6 E+00
Xilenos (mezclados)	1.7 E+02	8.9 E+02	2.1 E+02**	1.6 E+02	1.0 E+01	2.7 E-01
PAHs Cancerígenos						
Benzano(a)antraceno		5.0 E+00c	1.1 E+02 c	9.4 E-03		7.0 E-03c***
Benceno(a)Pireno		5.0 E-01c	2.9 E+01 c	1.6 E-03	2.0 E-04	7.0 E-04c***
Benzano(b)fluoranteno		5.0 E+00c	3.4 E+02 c	1.5 E-03		7.0 E-03c***
Benzano(k)fluoranteno		5.0 E+01c	3.4 E+03 c	8.0 E-04		7.0 E-02c***
Criseno		5.0 E+02c	1.1 E+04 c	1.6 E-03		7.0 E-01c***
Dibenzo(a,h)antraceno		5.0 E-01c	1.1 E+02 c	2.5 E-03		7.0 E-04c***
Indeno(1,2,3-cd)pireno		5.0 E+00c	9.7 E+02 c	2.2 E-05		7.0 E-03c***
PAH s NO Cancerígenos						
Naftaleno		3.2 E+03	6.1 E+01	3.1 E+01		7.1 E-01
Aditivos de Combustible						
Plomo		4.0 E+02 a	3.0 E+01 a		1.5 E-02 a	1.5 E-02 a

Fuente: MAVDT,2007

Formato

Los datos deben ser presentados como mínimo con los siguientes ítems, identificación del punto, fecha del muestreo, fecha de recepción al laboratorio, unidad, valor máximo detectable, profundidad de muestreo y método de evaluación, como se indica en la Tabla 25.

Tabla 25. *Formato para monitoreo de parámetros de calidad del agua*

ID-Muestra	Método	Fecha de Muestreo	Fecha de recepción laboratorio	Análisis/Parámetro	Unidad	Valor máx. detectable	Prof. de muestreo
x	EPA 5030 C	x	x	Benceno	mg/L	x	x
x	EPA 5030 C	x	x	Etilbenceno	mg/L	x	x

- **Acreditación del laboratorio**

El laboratorio a ejecutar los monitoreos debe estar conforme Artículo 2.2.8.9.1.5. del Decreto 1076 de 2015, así como también para la toma como el análisis de los parámetros deberán ser realizados por laboratorios que se encuentren acreditados para dicho fin por el IDEAM.

Los métodos analíticos utilizados estarán acordes con los procedimientos establecidos en las técnicas SW 846 de la USEPA y el límite de cuantificación del laboratorio debe encontrarse por debajo de los niveles de referencia de las normas nacionales o internacionales seleccionadas por el usuario, la cual debe cubrir la totalidad de los parámetros evaluados. En caso contrario, el parámetro analizado deberá ser manejado directamente como compuesto de interés dentro del Análisis de Riesgo TIER II.

Las cadenas de custodia guías de envió, entre otros de las muestras recolectadas deben ser únicamente manipuladas por el laboratorio que desarrolle las respectivas funciones, en cuyo caso solo se aceptara la titularidad de dicho laboratorio. Las cadenas de custodia deberán ser diligenciadas en su totalidad, se deberá identificar claramente los resultados de medición de parámetros in-situ, conservantes, tipo de envase, ubicación exacta de los puntos de muestreo, cantidad e identificación de cada muestra tomada en cada uno de los puntos y codificación de la muestra, consecuente con los reportes de resultados arrojados por el laboratorio que desarrollo el análisis.

- **Cronograma detallado de actividades de reconocimiento visual**

Teniendo en cuenta los lineamientos del plan de contingencia para el primer numeral del capitulo doce, se realiza el reconocimiento visual de la red de monitoreo adyacente, con el fin de inspeccionar los pozos y verificar el estado actual de los mismos. Para tal fin la campaña a desarrollar se ejecuta el día 12 de Marzo del 2024, como se muestra en el siguiente diagrama, ver Ilustración 8, además de presentar una segunda visita el 27 de marzo del 2024.

Ilustración 8. *Cronograma de la visita de reconocimiento a la red adyacente*



Fuente: Sara E Chaparro G, para Unión Temporal Metropolitano Porvenir, 2024

El procedimiento de la campaña de inspección consiste en:

Verificación de la posición geográfica mediante GPS de posicionamiento, Garmin Etrex 10, de cada uno de los siete pozos de la red adyacente.

Inspección de las condiciones actuales de cada pozo, como identificación de su estructura externa, tapón o cabezal, condición del pozo (libre/obstruido), protección del pozo actual entre otros.

Dada las condiciones de cada pozo inserción de sonda Manuel eléctrica tipo Solinst para medición del nivel del agua, así como verificación de la profundidad de estos, como se muestra en la siguiente Ilustración 9.

Ilustración 9. *Registro de la actividad (Izq. PM03 Parque Dindalito Bella Vista & Dcha. PM07 lote sur del conjunto de Torres el Progreso 1).*

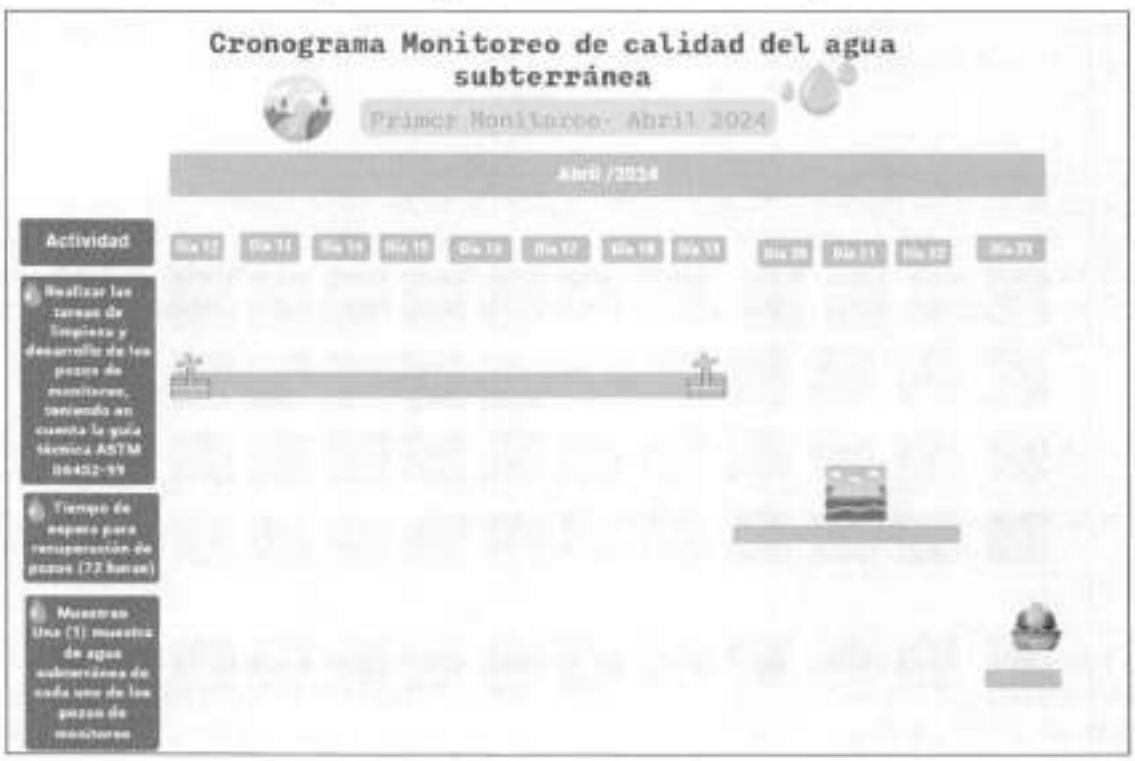


Fuente: Unión temporal Metropolitano Porvenir, 2024

- **Planteamiento de Cronograma de inicio**

Teniendo en cuenta lo anterior y de acuerdo con las condiciones climatológicas evaluadas para la línea base, se seguirá el siguiente cronograma de inicio para la toma del primer muestreo de calidad del agua subterránea en la red adyacente al predio Gibraltar.

Tabla 26. *Cronograma del primer muestreo de calidad del agua subterránea*



Fuente: Sara E Chaparro G, para Unión Temporal Metropolitano Porvenir, 2024

164

Propuesta de monitoreo para seguimiento de niveles piezométricos

Además de la propuesta de calidad de agua se presenta el monitoreo de niveles piezométricos esto teniendo en cuenta que es una de la variables que facilita la interpretación de la condición de dirección y movimiento del agua subterránea. Por ende permite la interpretación más robusta de las condiciones de calidad en torno al sistema hidrogeológico que define la zona de estudio.

- Frecuencia

El monitoreo se llevará a cabo teniendo en cuenta los requerimientos de la SDA, por lo que al igual que en el monitoreo de calidad, se efectuará una frecuencia de un año hidrológico, verificando los niveles piezométricos tanto en época de mayor estiaje como de mayor precipitación, ver

Tabla **27**.

La medición de los niveles del agua subterránea se realizará teniendo en cuenta las cuatro fases hidro climáticas en el mes seleccionado como de máxima precipitación y sequía. desarrollando mediciones semanalmente durante dicho mes. Se tendrá en cuenta además la frecuencia de medición respecto a las condiciones constructivas y a la evaluación geotécnica.

- Técnica de muestreo

El seguimiento a los niveles se realizará con sondas eléctricas debidamente certificadas, por lo que dependiendo del estado de los piezómetros se implementará una medición manual, dado que las características de los pozos de la red adyacente actual presentan diámetro de 2 pulgadas. Esto con el fin de verificar y realizar seguimiento a los niveles del agua subsuperficial y variaciones de los niveles piezométricos.

- Evaluación de los datos

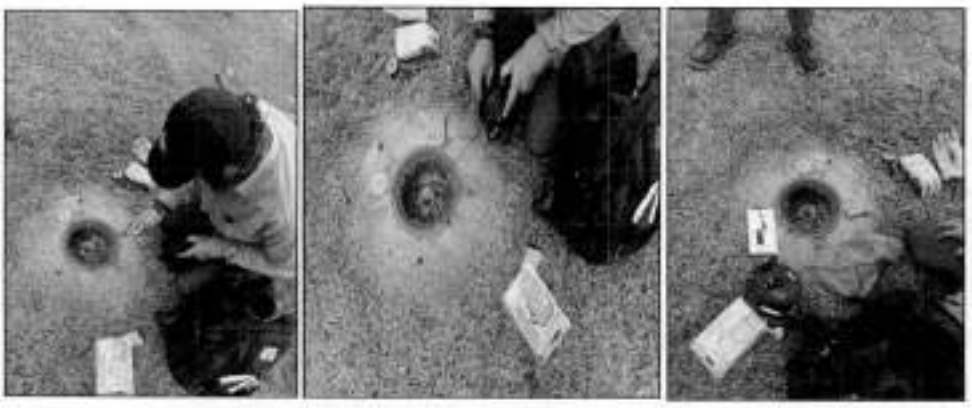
Los datos serán evaluados estadísticamente para determinar las variaciones o continuidad de los datos que preceden las actividades constructivas a generar.

- - Elementos de medición

Las mediciones de nivel del agua subterránea se realizarán mediante sonda eléctrica, dada las características constructivas de cada pozo, con diámetros de tubería interna de hasta dos pulgas. Razón por la cual y en pro de mantener tanto la integridad del pozo y de la sonda se implementará con dicha sonda; otro factor que se tiene en cuenta para realizar dichas mediciones con este equipo es por la seguridad de este dado que los pozos están en la zona externa del predio, ver

Ilustración **10**.

Ilustración 10. *Toma de nivel de agua, pozo PM07 lote sur del conjunto de Torres el Progreso 1*



Fuente: Unión Temporal Metropolitano Porvenir, 2024

185

Tabla 27. *Planteamiento monitoreo piezométrico - hidrogeológico, frecuencia y cronograma de seguimiento.*



Fuente: Sara E Chaparro G, para Unión Temporal Metropolitano Porvenir, 2024

Metodologías por implementar para los pozos de monitoreo

Teniendo en cuenta las directrices definidas por la SDA y la normatividad que allí se relaciona a continuación se describe el proceso metodológico a seguir para el muestreo de calidad del agua subterránea.

- **Proceso para pruebas de integridad**

Esta actividad corresponde a la inspección de los pozos de monitoreo con el fin de conocer la integridad de estos. A nivel hidrogeológico no hay un procedimiento especifico ni normativa Colombiana que defina como realizar dicho proceso, sin embargo teniendo en cuenta que las pruebas de integridad se realizan en la industria petrolera, aquí se describe y correlaciona algunas actividades que facilitarían conocer las condiciones de los pozos de monitoreo.

- El método consiste en pruebas de tipo indirecto, que consiste en inspeccionar o monitorear el pozo/piezómetro mediante sensores, registros u otros dispositivos, para corroborar que no haya obstrucción de elementos, conocer el estado de la tubería, etc. (Esto en relación con pozos petroleros corresponde a realizar pruebas de verificación de barreras).
- En caso de no contar con los dispositivos mencionados anteriormente, se realizarán inspecciones mediante sondas eléctricas de medición de nivel, y/o inserción de tuberías para verificar que el pozo no este obstruido, o que su profundidad de perforación no haya cambiado.
- Verificación que el cabezal del pozo este correctamente sellado y no haya sido intervenido o averiado, lo que asegura una probabilidad alta de encontrar condiciones óptimas dentro del pozo.

Cabe mencionar que esta actividad generalmente está definida para pozos petroleros los cuales dado sus condiciones de operabilidad para fluidos de gran densidad requieren de elementos más robustos por tanto operaciones más detallas. En las que incluyen pruebas de integridad mecánicas para evaluación de los diferentes componentes como tuberías de revestimiento, cementación, tuberías de inyección y reinyección, entre otros, que no aplican con la relación de un pozo de agua subterránea y menos para piezómetros o pozos de monitoreo (como lo es el caso del actual proyecto) que no están diseñados para extracción del recurso hídrico subterráneo si no exclusivamente para monitoreo. Sin embargo dicha actividad como se menciona se correlaciona con la visita a campo para la determinación del estado actual de los pozos y de pruebas de inspección.

- **Metodología de limpieza y desarrollo de los pozos**

Esta metodología estará definida teniendo en cuenta lo requerido por la SDA, mediante la guía técnica ASTM D6452-99 y que menciona los siguientes aspectos:

a) Aplicar un dispersor de arcillas que permita la limpieza de los filtros de los pozos de monitoreo, el cual debe dejarse actuar por 24 horas y luego realizarse su posterior remoción.
b) Los pozos de monitoreo deberán ser purgados y muestreados usando equipo exclusivo, las aguas del purgado y de la descontaminación se deberá colocar en contenedores de 55 galones y etiquetar para manejo de materiales peligrosos, se caracterizarán para su posterior disposición final, por lo tanto, se debe efectuar su manejo de acuerdo con los lineamientos técnicos requeridos en el Decreto 1076 de 2015 – Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005).
c) Se debe extraer como mínimo 6 veces el volumen de agua que está contenida en los pozos, este procedimiento se debe realizar durante por lo menos durante 7 días seguidos.
d) La toma de muestras de agua subterránea se debe realizar 72 horas después de la finalización de la extracción y después de haber efectuado la limpieza de los pozos de monitoreo.

Para la purga a nivel general de los pozos se tendrá en cuenta además los siguientes procedimientos, estos definidos en el *Manual de buenas prácticas en la investigación de sitios contaminados: muestreo de aguas subterránea del Ministerio de Ambiente del Perú, 2016*. Cabe mencionar que se implementara los procesos que se correlacionan con la guía técnica ASTM D6452-99 como lo es:

- Se evaluará la implementación de una bomba de succión para purgar el agua sucia del pozo. Se deberá extraer hasta que el agua se vuelva limpia, pero minimo un volumen equivalente a 6 veces el contenido del pozo, ver Ilustración 11.

Ilustración 11. *Purga y limpieza de un pozo*



Fuente: (Ministerio de Ambiente del Perú, 2016)

Bajo las condiciones actuales de las red de monitoreo y según sea el caso, se tendrá en cuenta las siguientes procesos,

- La purga del pozo tiene como objetivo equilibrar las condiciones fisicoquímicas entre pozo, prefiltros y acuífero con la finalidad de proporcionar la toma de una muestra representativa para el estado actual del agua subterránea. Para esto se bombean pequeños volúmenes de agua del pozo de tal manera que el volumen de agua bombeada se reestablezca en el pozo en poco tiempo. Este proceso se monitorea a través de rebajamiento del nivel de agua en el pozo, que debe ser mínimo para evitar la alteración del flujo natural y eventualmente de la pluma de contaminantes y el aumento de la turbiedad (Ministerio de Ambiente del Perú, 2016).

- De esta manera, el rebajamiento debe ser lo mínimo posible. Para pozos con sección filtrante plena (el nivel estático está en contacto con la sección filtrante), la estabilización del rebajamiento debe ocurrir máximo a 25 cm debajo del nivel estático inicial. Cuando el filtro está ahogado (el nivel estático está arriba de la sección filtrante a la altura del tubo ciego), la estabilización del rebajamiento debe ocurrir en la zona ciega encima del filtro, o hasta 25 cm debajo de la parte superior del filtro, (Ministerio de Ambiente del Perú, 2016).

Acopio y disposición de residuos producto del muestreo de aguas

Todos los residuos provenientes de las actividades de muestreo de aguas serán almacenados en la bodega o respectiva zona de disposición, establecida para tal fin.

Los residuos provenientes de la purga y muestreo de aguas subterráneas serán almacenados en contenedores de 55 galones. Y posteriormente se trasladarán para su disposición final a la empresa o entidad ambiental correspondiente.

Se establecerán zonas satélite para la ubicación de cubitanques o tanques que correspondan.

- **Metodología para la toma de muestras de la red adyacente**

Las muestras se tomaron teniendo en cuenta que la purga de cada uno de los pozos se realizara con un mínimo de tiempo de 72 horas antes del muestreo, de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM_ D6452-99.

Parámetros In-situ: Se tomarán muestras utilizando un multiparámetro que permita la lectura simultanea de los parámetros. Además se realizará a lo largo de 3 mediciones la verificación de los resultados los cuales debe equilibrarse conforme a la siguiente ilustración.

Ilustración 12. Rangos de variación y estabilidad

Parámetro	Unidad	Valor
pH	Unidad	+/- 0.2
Conductividad especifica	% de las lecturas	+/- 5%
Temperatura	°C	+/- 0.5
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L ó 10%	+/- 0.2
Potencial de óxido-reducción	mV	+/- 20

Fuente. (Ministerio de Ambiente del Perú, 2016)

Parámetros generales: Se realiza el muestreo de aguas subterráneas utilizando el procedimiento establecido por la guía para el monitoreo de aguas subterráneas del IDEAM, y se tomara una (1) muestra de agua subterránea de cada uno de los pozos de monitoreo de la red adyacente.

- Los frascos para recolección de agua se rotularán previos al muestreo para asegurar un menor tiempo en la actividad de recolección y preparación de muestra, garantizando la calidad del muestreo.
- Las muestras recolectadas se registrarán en el formato correspondiente, posteriormente embaladas y transportadas al laboratorio.
- Se seguirá adecuados protocolos de custodia, bajo protocolos y criterio QA/QC
- Las técnicas de muestreo que se utilicen serán consecuentes con lo establecido en las guías técnicas ASTM o los lineamientos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA).

CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO Y CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ.

CONTRATO IDRD N° 3232 DE 2023
UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR
VELÓDROMO GIBRALTAR

CONTRATO DE OBRA No. IDRD-CTO-3203-2023
CONSORCIO GIBRALTAR
CAR GIRALTAR

UNIÓN TEMPORAL METROPOLITANO PORVENIR

CONSORCIO GIBRALTAR

PLAN DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA
PLAN DE CONTINGENCIA

CONTRATO DE INTERVENTORÍA IDRD N° 3219 DE 2023
CONSORCIO INTERVENTORES GIBRALTAR

MARZO, 2024

BOGOTÁ D.C

108

PLAN DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

Control de profesionales		
Elaborado por:	**Revisado por:**	**Aprobado por:**
Ing. Sara Eulalia Chaparro Gordillo Ing. Geóloga M.Sc Hidrogeología Ambiental	**Ing. Alfonso Peñaranda Suárez** Director de proyectos PMP	**Ing. Steve Moreno Ortiz** Director de Proyecto Consorcio Gibraltar

Control de profesionales		
Revisado por:	**Aprobado por:**	**Aprobado por:**
Jonh James Otálvaro Barco Geólogo M.Sc Hidrogeología Ambiental	**Arq. Esp. Adriana Guerrero Alayón** Coordinadora de Interventoría Consorcio Interventores Gibraltar	**Arq. Raúl Pinzón** Director de Interventoría Consorcio Interventores Gibraltar

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 6
2 ALCANCE 7
3 OBJETIVOS 7
3.1 OBJETIVO GENERAL 7
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 8
4 NORMATIVIDAD APLICABLE 9
5 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 11
5.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 11
6 PLAN DE CONTINGENCIA – PLAN DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA .. 14
6.1 Condición actual del modelo Hidrogeológico Conceptual del área de estudio según la Línea Base 14
6.2 Condición del monitoreo de agua subterránea segun la EAAB 26
6.3 Plan de monitoreo de agua subterránea 36

189

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.*Historico de puntos de agua subterránea asociados al Predio Gibraltar* 14
Tabla 2.*Historico de niveles freáticos medidos en el predio Gibraltar* 15
Tabla 3. *Niveles promedio y variación máxima nivel de agua* 16
Tabla 4. *Niveles promedio y variación máxima nivel de lixiviado (pozos instalados)* 16
Tabla 5. *Registro el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados* 16
Tabla 6. *Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea en el año 2017* 18
Tabla 7. *Monitoreo de agua subterránea y lixiviados* 19
Tabla 8. *Caracterización de Agua subterránea PM1* 20
Tabla 9. *Resultados de conductividad hidráulica calculada* 22
Tabla 10. *Relación entre cada pozo y el grado de recuperación del nivel freático* 23
Tabla 11. *Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan* 23
Tabla 12. *Interpretación de los valores resistivos encontrados mediante tomografía* 24
Tabla 13. *Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan* 27
Tabla 14. *Parámetros medidos In Situ – Primer Monitoreo de Aguas subterráneas. * Conductividad en µs/cm* 28
Tabla 15. *Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Primer Monitoreo* 28
Tabla 16. *Parámetros medidos In Situ – Segundo Monitoreo de Aguas subterráneas. * Conductividad en µs/cm* 31
Tabla 17. *Resultados parámetros de Agua Subterráneas en pozos – Segundo Monitoreo* 31
Tabla 18. *Planteamiento monitoreo de calidad del agua subterránea - hidrogeológico, frecuencia y cronograma de seguimiento* 38
Tabla 19.*Cronograma detallado del primer monitoreo periodo lluvioso abril, 2024* 40
Tabla 20. *Parámetros In- situ por monitorear para el seguimiento del Velódromo y CAR* 41
Tabla 21. *Parámetros por monitorear para el seguimiento del Velódromo y CAR* 41
Tabla 22. *Parámetros por monitorear para el seguimiento del Velódromo y CAR, dado los parámetros evaluados por la EAAB en el año 2022* 42
Tabla 23. *Parámetros por monitorear para el seguimiento del Velódromo, dado los parámetros evaluados por la SDA en el año 2018 para el pozo de agua subterránea PM1.* 42
Tabla 24. *Consolidado de parámetros seleccionados para el monitoreo 2024* 44
Tabla 25. *Formato para monitoreo de parámetros de calidad del agua* 52
Tabla 26. *Cronograma del primer muestreo de calidad del agua subterránea* 55
Tabla 27. *Planteamiento monitoreo piezométrico - hidrogeológico, frecuencia y cronograma de seguimiento.* 57

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. *Localización del proyecto – Velódromo* 11
Ilustración 2. *Render del proyecto - Velódromo* 12
Ilustración 3. *Localización del proyecto Centro de Alto Rendimiento* 12
Ilustración 4. *Render del proyecto Centro de Alto Rendimiento* 13
Ilustración 3. *Localización de la red de monitoreo adyacente* 17
Ilustración 4. *Equipotenciales y direcciones de flujo del agua subterránea* 25
Ilustración 5. *Equipotenciales y direcciones de flujo del lixiviados.* 26
Ilustración 6. *Recomendaciones de Muestreo para Control de Calidad (QA/QC)* 46
Ilustración 7. *Limites genéricos basados en Riesgos (LGBR s) para la categoría agua subterránea.* 48
Ilustración 8. *Limites genéricos basados en Riesgos (LGBR s) para para Compuestos de Interés según Guía Colombiana* 51
Ilustración 9. *Cronograma de la visita de reconocimiento a la red adyacente* 53
Ilustración 10. *Registro de la actividad (Izq. PM03 Parque Dindalito Bella Vista & Dcha. PM07 lote sur del conjunto de Torres el Progreso 1).* 54
Ilustración 11. *Toma de nivel de agua, pozo PM07 lote sur del conjunto de Torres el Progreso 1* 56
Ilustración 12. *Purga y limpieza de un pozo* 60

190

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la estructuración, metodología y alcances para llevar a cabo el monitoreo hidrogeológico en el marco del contrato IDRD 3232 de 2023 de la Unión Temporal Metropolitano Porvenir y del contrato IDRD-CTO-3203-2023 del Consorcio Gibraltar, cuyo objeto general es CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENNTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR), LOCALIDAD DE KENNEDY – BOGOTA" Y "CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ" . El monitoreo incluye el análisis de parámetros fisicoquímicos y de calidad del agua subterránea, como la medición de niveles piezométricos en la zona circundante al predio Gibraltar, con una frecuencia de monitoreo derivada de las condiciones climáticas, en un año hidrológico. Esto teniendo en cuenta tanto lo definido por la SDA como de la información secundaria disponible, la normatividad vigente (Decreto 1076 de 2015) y claramente la información primaria que se recopile, en pro de conocer las condiciones del medio hídrico subterráneo y verificando la existencia de posibles o no conexiones hidráulicas con el acuífero somero comprometido por el depósito de residuos antrópicos y los acuíferos subyacentes a este.

Realizando seguimiento de las condiciones hidrogeológicas dada las labores a ejecutar en la fase de construcción verificando los escenarios de las posibles conexiones hidráulicas entre acuífero somero y profundo.

2 ALCANCE

El programa de Monitoreo Hidrogeológico aplica para los proyectos IDRD 3232 de 2023 de la Unión Temporal Metropolitano Porvenir y del contrato IDRD-CTO-3203-2023 del Consorcio Gibraltar, cuyo objeto general es CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENNTO EN EL MARCO DE LA MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR), LOCALIDAD DE KENNEDY – BOGOTA" Y "CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ" y tendrá como alcance el monitoreo del recurso hídrico subterráneo en la red adyacente al predio Gibraltar, de acuerdo a lo requerido por la SDA y teniendo en cuenta lo definido tanto en el *apéndice ambiental, como en los lineamientos del plan de contingencia numeral 12 (pg. 14)*. Lo anterior basado en que el PMA mencionado en el apéndice ambiental (numeral 3.4) menciona "*una caracterización inicial de la zona de influencia directa e indirecta*". Además de mencionar en el plan de contingencia (numeral 3.5) del mismo documento, que dicho plan debe contener "*red de monitoreo adyacente al área de estudio*".

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el plan de monitoreo de agua subterráneas para las diferentes actividades constructivas a desarrollar para las fases de los proyectos IDRD 3232 de 2023 de la Unión Temporal Metropolitano Porvenir y del contrato IDRD-CTO-3203-2023 del Consorcio Gibraltar, cuyo objeto general es "CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL CENTRO DE ALTO RENDIMIENNTO EN EL MARCO DE LA

MANZANA DEL CUIDADO DEL PORVENIR (GIBRALTAR), LOCALIDAD DE KENNEDY – BOGOTA" Y "CONTRATAR LAS OBRAS Y ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL VELÓDROMO UBICADO EN EL PARQUE METROPOLITANO EL PORVENIR (GIBRALTAR), EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY EN BOGOTÁ", con el fin de identificar si existen variaciones del sistema y verificar la existencia o no de posibles conexiones hidráulicas entre el acuífero somero y el subyacente, y según sea el caso se tomen las medidas necesarias para mitigar el riesgo por contaminación y lixiviados en caso de que exista.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar revisión de información secundaria tanto del área directa e indirecta, relacionada con monitoreos previos, inventarios de puntos existentes, condiciones actuales de los pozos o piezómetros, diseños de estos, parámetros hidráulicos medidos en la zona de estudio y aferente.

Realizar el reconocimiento visual e inventario de la totalidad de pozos existentes (Pozos SIAM 2017), que corresponden a siete pozos de la red adyacente.

Realizar la inspección y pruebas de integridad de los pozos de monitoreo antes mencionados, con el fin de conocer la integridad de estos. Presentar levantamiento topográfico actualizado de la red pozos de monitoreo finalmente establecida.

Establecer la red de monitoreo por niveles piezométricos o de medición de niveles del agua subterránea dada las condiciones climatológicas e Instalar medidores de nivel (Level Logger) o realizar mediciones manuales en la red de monitoreo que se establezca para tal fin.

Establecer la red de monitoreo por calidad del agua tomando una muestra de agua subterránea de cada uno de los pozos de monitoreo instalados en la zona de estudio incluyendo los parámetro In situ y los demás mencionados en el Anexo de los lineamientos del plan de contingencia numeral 12.

Verificar que el laboratorio a ejecutar dichas pruebas cumplas con los estándares de calidad definidos por el IDEAM, con las debidas cadenas de custodia protocolos, QA/QC.

Revisar información de entidades oficiales si existen concesiones de agua subterránea en el área de influencia del sitio de investigación. Y Clasificación del agua subterránea en el área de estudio de acuerdo con los lineamientos técnicos establecidos en el numeral 2.2.2 del MTEAR.

4 NORMATIVIDAD APLICABLE

Guía técnica ASTM D6452-99 para limpieza y desarrollo de pozos

Decreto 1076 de 2015 – Titulo 6 (Decreto 4741 de 2005)

Artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015

Resolución 2115/2007 & Decreto 1575/2007, sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

Guia técnica ASTM D4044/D4044M-15 para pruebas Slug o de Pulso

Norma NTC 6271:20185. Norma Técnica Colombiana: "INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS".

Protocolo IDEAM para muestras de agua subterránea

Guías técnicas como ASTM o técnicas SW 846 USEPA

Uso eficiente del agua (Artículo 9 de la Ley 373 de 1997).

192

5 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

5.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en la localidad de Kennedy, en la UPL Patio Bonito en el barrio Osorio XII, en la dirección Calle 49 Sur N° 98B-76, en el parque de categoria Estructurante El Porvenir (Gibraltar).

Ilustración 1. *Localización del proyecto – Velódromo*



Fuente: *Unión Temporal Metropolitano Porvenir y Consorcio Gibraltar*

Ilustración 2. *Render del proyecto - Velódromo*



Fuente: *Paralelo 621, 2022.*

Ilustración 3. *Localización del proyecto Centro de Alto Rendimiento*



Fuente: *Unión Temporal Metropolitano Porvenir y Consorcio Gibraltar*

Ilustración 4. *Render del proyecto Centro de Alto Rendimiento*



144

6 PLAN DE CONTINGENCIA – PLAN DE MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

6.1 CONDICIÓN ACTUAL DEL MODELO HIDROGEOLÓGICO CONCEPTUAL DEL ÁREA DE ESTUDIO SEGÚN LA LÍNEA BASE

Los análisis aquí presentados corresponden a la síntesis más relevante que hasta la fecha se ha ejecutado en la zona de estudio en el Predio Gibraltar. Correspondiente a la Línea Base generada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, desarrollado por SIAM S.A.S. y radicado antes la autoridad ambiental (CONTRATO No. 2-01-24200-1543-2021), Secretaria Distrital de Ambiente SDA. Es importante resaltar que aquí se relacionan de manera general los resultados que se consideran de mayor interés para ejecutar el actual monitoreo de niveles piezométricos y de calidad del agua subterránea, objeto del presente estudio.

Inventario de puntos de agua subterránea Línea Base

Inicialmente el documento Línea Base menciona que el área de estudio en el año 2017 se instalaron 8 piezómetros para monitorear el nivel freático, de los cuales 3 estaban dentro del predio Gibraltar, los cuales se denominaron piezómetros (PM1, PM13 Y PM14) y fueron implementados exclusivamente para monitoreo de agua subterránea, ver Tabla 1. Los restantes cinco piezómetros estaban por fuera del predio y se denominaron PM1S, PM3S, PM5S, PM6S, Y PM7S.

Posteriormente en el año 2018 se perforan 15 puntos, de los cuales 12 son piezómetros y 3 pozos para el monitoreo de gas.

Tabla 1 *Historico de puntos de agua subterránea asociados al Predio Gibraltar*

Año de reporte	N° de Pozos/Piezómetro	Tipo	Ubicación	Observación
2017	8	Piezómetro	Dentro y fuera del predio Gibraltar	Se instalaron para monitorear nivel freático
2018	12	Piezómetro	Dentro del predio Gibraltar	Se instalaron para monitorear nivel freático y lixiviados. Además de 3 pozos para monitoreo de gas.

Fuente: Línea base ambiental, numeral 2.1.6 Inventario puntos de agua

A continuación, se presenta los valores de nivel freático y lixiviados reportados como línea base en el año 2018, ver Tabla 2.

Tabla 2 *Historico de niveles freáticos medidos en el predio Gibraltar*

POZO	N(m)	E(m)	Nivel(m)	PROF (m)	Caracteristicas	Año
PM1	1004630.19	988657.48	7.00	12	Los filtros inician a partir de los 7.5 m.	2017
PM13	1005033.54	988496.17	10.63	13	PM1, PM13, PM14 Agua subterránea	
PM14	1005373.90	988322.18	9.77	12		
PM1S	1005598.36	988321.26	5.00	7.5	La zona no saturada tiene una profundidad que varia entre un mínimo de 3.24 m a un máximo de 10.63 m.	
PM3S	1005330.48	989217.06	3.96	7.5		
PM5S	1004447.64	988200.74	3.24	7.5		
PM6S	1004677.51	987862.11	5.28	7.5		
PM7S	1005187.52	987930.85	5.69	7.5		
POZO	N(m)	E(m)	Nivel lixiviado(m)			
PM2	1004725.00	988891.80	1.58	4.4		2018
PM3	1004892.40	988720.90	2.48	13.5		
PM4	1004813.40	988463.20	2.58	9		
PM5	1004992.50	988620.50	2.50	10.7		
PM6	1005160.77	988660.17	5.84	12		
PM7	1005029.80	988401.30	3.58	13.5		
PM8	1005217.50	988503.10	3.59	10.6		
PM9	1005330.50	988551.00	10.33	12		
PM10	1005434.90	988417.00	2.57	9.0		
PM11	1005493.50	988504.70	4.83	9.0		
PM12	1005281.90	988308.97	2.60	11.8		
PM15	1004966.30	988699.90	3.57			

Fuente: Radicado No. 2018ER201248 del 29/08/2018.

Es importante mencionar que en el proceso actual para el monitoreo de la red adyacente se realizó una visita de reconocimiento e inspección (12 de marzo del 2024), a los pozos externos al predio Gibraltar, identificando que el pozo/piezómetro denominado como PM5S definidos así en el 2017 y posteriormente PM5, a la fecha se encuentra en condiciones no aptas para su monitoreo, dado que se identificó intervenido, con la protección de cabezal y tapa removidas, obstruido con material granular. Se realiza esta salvedad, dado que en el año 2022 se reportó monitoreo de este punto, pero a la fecha actual no se evidencia condiciones operacionales, por el contrario si se reportan los hallazgos mencionados anteriormente.

El documento reporta además los siguientes valores estadísticos, derivados de las mediciones de los niveles piezométricos, de los puntos definidos para monitoreo de aguas subterráneas.

195

Tabla 3. *Niveles promedio y variación máxima nivel de agua*

Nivel	Pozos		
	PM1	PM13	PM14
Nivel promedio	7	10,63	9,77
Nivel máximo	7,23	11,41	11
Nivel mínimo	6,22	5,82	4,99
Variación máxima nivel	1,01	5,59	6,01

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019).

Para los demás pozos de monitoreo definidos como lixiviados se reportan los siguientes niveles:

Tabla 4. *Niveles promedio y variación máxima nivel de lixiviado (pozos instalados)*

Nivel	Pozo											
	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6	PM7	PM8	PM9	PM10	PM11	PM12	PM15
Promedio	1,58	2,48	2,58	2,5	5,64	3,58	3,59	10,33	2,57	4,83	2,5	3,57
Nivel máximo	1,64	2,47	2,63	2,58	6,6	3,63	3,65	11,5	2,66	4,86	2,56	3,73
Nivel mínimo	1,48	2,24	2,42	2,41	5,7	3,35	3,4	10,23	2,21	4,78	2,46	3,46
Variación niveles	0,16	0,5	0,21	0,17	0,9	0,28	0,25	1,27	0,45	0,08	0,1	0,27

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019).

Por otra lado en el año 2019 la EAAB reportó la ejecución de actividades de perforación y levantamiento en campo, dentro de los trabajos realizados se reportó la construcción de tres (3) pozos de monitoreo de lixiviado reconocidas como PZM, a los cuales se les realizo el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados por siete (7) días desde el 15 hasta el 28 de marzo de 2019 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5. *Registro el seguimiento de niveles estáticos a los pozos de monitoreo de lixiviados*

POZO MONITOREO	FECHA							
	15/03/2019	16/03/2019	18/03/2019	21/03/2019	22/03/2019	27/03/2019	28/03/2019	PROM
PZM6	1,38	1,36	1,36	1,37	1,4	1,4	1,36	1,38
PZM8	4,79	5,24	5,47	5,01	5,72	5,79	5,8	5,4
PZM10	4,82	4,78	5,21	4,65	4,46	3,88	4,62	4,63

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER184547 del 13/08/2019).

A continuación se relaciona la ubicación espacial de los siete pozos/piezómetros de la red adyacente, siendo estos los sitios definidos por la SDA como los puntos hidrogeológicos a evaluar ver
Ilustración 5.

Ilustración 5. *Localización de la red de monitoreo adyacente*



Fuente: Modificado Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA

Al igual que se mencionó en la Tabla 2, a la fecha 2024, no se evidencia condiciones operacionales para el pozo PM5, debido a que esta intervenido y vandalizado.

Calidad del agua

El estudio muestra resultados enfocándose en plomo y cadmio en contraste con la norma de referencia (Massachusetts de USA), cuyas concentraciones se encuentran por encima de los valores establecidos por dicha norma.

Tabla 6. *Resultados de parámetros evaluados en agua subterránea en el año 2017*

COMPUESTO	Units									
Method: 8260C - Volatile Organic Compounds by GC/MS										
Benzene	ug/L	1000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3
Ethylbenzene	ug/L	20000	ND	0.62	0.82	ND	ND	0.51	0.51	ND
Acetone	ug/L	50000	ND	ND	ND	ND	11	ND	ND	13
Carbon disulfide	ug/L	10000	0.73	ND	ND	ND	ND	ND	0.58	0.46
Styrene	ug/L	100	ND	ND	1.0	ND	ND	ND	ND	ND
Method: 8270D - Semivolatile Organic Compounds (GC/MS)										
2-Methylnaphthalene	ug/L	2000	0.22	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
Indeno(1,2,3-cd)pyrene	ug/L	100	0.48	0.27	ND	ND	ND	0.22	ND	ND
2-Chloronaphthalene	ug/L	100000	0.21	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4-Nitroaniline		100000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	44
4-Nitrophenol	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	7.1	ND	ND
Benzaldehyde	ug/L	10000	ND	ND	ND	ND	ND	0.82	ND	ND
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	ug/L	50000	4	6.3	5.8	50	22	19	35	ND
Caprolactam			ND	ND	ND	ND	9.1	ND	ND	ND
Naphthalene	ug/L	200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	250

COMPUESTO	Units									
Nitrobenzene	ug/L	50000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5
Method: 6010C - Metals (ICP)										
Arsenic	ug/L	900	24	ND	4.1	9.2	5.7	ND	ND	ND
Cadmium	ug/L	8	0.69	1.8	3.4	1.8	3.2	1.3	2.1	ND
Chromium	ug/L	500	33	8.6	8.3	37	23	18	13	6.8
Lead	ug/L	30	10.99	7.2	18.99	17.99	10.99	ND	17.99	3
Method: 7470A - Mercury (CVAA)										
Mercury	ug/L	20	ND	ND	ND	0.19	0.18	ND	ND	ND
Method: 8015B - Gasoline Range Organics - (GC)										
Diesel Range Organics (C10-C28)	ug/L	5000	240	210	210	2000	1500	910	710	2100

Fuente: Linea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicados No. 2017ER188250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017).

Muestreos de lixiviados y aguas subterráneas

La Línea Base relaciona el tipo de parámetros evaluados en tres condiciones, agua subterránea, lixiviado y mezcla, esto como procedimiento inicial en el año 2018, como se muestra a continuación, ver Tabla 7.

Tabla 7. *Monitoreo de agua subterránea y lixiviados*

PARAMETRO	FECHA	POZO MUESTREADO
Cadmio, cobre, calcio, cromo, hierro, magnesio, manganeso, mercurio, níquel, plata, plomo, zinc, sodio, potasio	18/10/2018	PM1 (agua)
	18/10/2018	PM2 (lixiviado)
	18/10/2018	PM3 (lixiviado)
Cromo hexavalente	18/10/2018	PM4 (lixiviado)
Carbono orgánico total	19/10/2018	PM5 (lixiviado)
Cloruros, nitritos, nitratos, sulfatos	19/10/2018	PM6 (lixiviado)
pH, conductividad	19/10/2018	PM7 (lixiviado)
DBO, DQO, Dureza, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal	19/10/2018	PM8(lixiviado)
Hidrocarburos totales	19/10/2018	PM9(lixiviado)
PCBs	22/10/2018	PM10(lixiviado)
Coliformes totales y fecales	22/10/2018	PM11(lixiviado)
	23/10/2018	PM12(lixiviado)
Alcalinidad, Aluminio, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cloruros, Cobalto, Cobre, Cromo, DBO5, DQO Total, Dureza Cálcica, Dureza Total, Fenoles Colorimétrico, Fósforo Soluble, Fósforo Total, Litio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Plomo, Selenio, Sólidos Sedimentables, Sulfatos, Vanadio, Zinc, Acidez, Color Real, Hidrocarburos Totales, pH, Cianuro Total, Estaño, Nitrógeno Total, SAAM, Fenoles	22/03/2019	PZM 6
Aluminio. Bario, Berilio, Boro Cadmio, Cobalto, Cobre, Cromo, Litio, Magnesio, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Vanadio Zinc.	22/03/2019	PZM 10

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado 2019ER104814 del 14/05/2019).

Además incluye una relación del tipo de parámetros analizados en el área sur del predio en los pozos PZM6 y PZM10 para lixiviados, ver Tabla 7.

La evaluación para aguas subterráneas se ejecuta específicamente para el pozo PM-1 monitoreado el 18/10/2018 y cuyos resultados se muestran en la Tabla 8.

107

Tabla 8. *Caracterización de Agua subterránea PM1*

Análisis	Unidad	PM1
Cadmio	mg Cd 1 L	0,02
Calcio	mg Ca / L	271,38
Carbón Orgánico Total	mg C /L	732,5
Cloruros	mg Cl- / L	1953
Cobre	mg Cu/L	0,7
Coliformes Totales	NMP/100 ml	16000
Conductividad Eléctrica	pS/cm	9610
Cromo	mg Cr /L	0,49
Cromo hexavalente Cr+6	mg Cr+6 / L	<0,01
DB05	mg 021L	92
DQO Total	mg 02 /L	1661
Dureza Total	mg CaCO3/1	2614
Hierro	mg Fe / L	231,52
Magnesio	mg Mg/L	471,78
Manganeso	mg Mn / L	1,89
Mercurio	mg Hg /L	0,001
Níquel	mg Ni/L	0,37
Nitratos	mg NO3-N/L	<0,3
Nitritos	mg NO2-NIL	<0,010
Nitrógeno Amoniacal	mg NI13-N/L	110
PCB No 101	mg/L	<0,00002
PCB No. 138	mg/L	<0,00002
PCB No. 153	mg/L	<0,00002
PCB No. 195	mg/L	<0,00002
PCB No 28	mg/L	<0,00002
PCB No. 44	mg/L	<0,00002
PCB No. 52	mg/L	<0,00002
PCB No 8	mg/L	<0,00002
Plata	mg Ag/L	0,14
Plomo	mg Pb/L	0,12
Potasio	mg KJL	19,57
Sodio	mg Neil_	1147,73

Análisis	Unidad	PM1
Sulfatos	mg S0	127
Zinc	mg Zn /L	1,13
Hidrocarburos Totales	mg/L	2,7
Coliformes Termo tolerantes (Fecales)	NMP/100 ml	1220
Nitrógeno Kjeldahl Total	mh N/L	129
PCB No. 105	mg/L .	<0,00002
PCB No. 151	mg/L	<0,00002
PCB No 18	mg/L	<0,00002
PCB No. 194	mg/L	<0,00002
PCB No. 70	mg/L	<0,00002
PCB No.180	mg/L	<0,00002
pH	Unidad de pH	7,8

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB (SDA 2022019ER104814 del 14/05/2019).

Los análisis de estos valores en condiciones geoestadísticas según la SDA corresponden a las siguientes conclusiones: "En la muestra de suelo PM1, se observan concentraciones altas de DBO5, DQO, metales, y sales indican una afectación directa de los lixiviados en el acuífero somero". Mediante mapas de iso-concentraciones determinan: "El comportamiento espacial de los modelos de iso-concentraciones muestran que para el caso de DQO, nitrógeno total, cloruros, hierro, coliformes fecales y totales se presenta una elevación en la zona donde se localizan los pozos de monitoreo PM1 y PM13, siendo en algunos casos aun mayor hacia el PM13 y van disminuyendo hacia radialmente con dirección hacia los límites del predio".

En general determinan que: "Los modelos de iso – concentración generados sugieren una posible conexión vertical entre la capa de basura (Acan) y el acuífero Aqc. Existe una alta correlación entre la localización de la zona con mayor espesor de basura y el aumento de concentración en gran parte de las sustancias analizadas, que puede ocurrir debido a la posible conexión hidráulica entre la capa de basura y la unidad Aqc, generando el paso de lixiviado al piso hidrogeológico inferior"

Para los pozos de muestras con lixiviados los parámetros que se evaluaron son los mismos que para aguas subterráneas siguiendo el mismo procedimiento con interpretaciones geoestadísticas, en el anexo de línea Base se muestra las concentraciones obtenidas. En general de acuerdo con los resultados encontrados la SDA menciona: "Espacialmente se encontró que existe un aumento en las

198

concentraciones de Cl- y DQO en la zona donde se localizan los pozos de monitoreo PM6, PM9 y PM11 (Costado NE del predio, área donde no hay presencia de la capa de arcilla bajo la unidad de basura). Para el caso del Pb, se evidenció un aumento en la concentración en dirección al meandro del río Bogotá..." Además mencionan: "Para el caso de los lixiviados, existen cambios representativos en la concentración de gran parte de las sustancias analizadas en la zona donde no hay presencia de la capa de arcilla bajo la unidad de basura".

Resultados de características hidráulicas

De acuerdo con el estudio se ejecutaron pruebas Slug, concluyendo que conductividad hidráulica de las arcillas y los residuos sólidos varía entre 1.79E-01 a 7.09E-02 m/dia. Exceptuando el piezómetro PM-1 con un valor de 1.21E-01 m/día ejecutado en arenas, ver Tabla 9.

Tabla 9. *Resultados de conductividad hidráulica calculada*

PZ	Cond. Hidráulica (m/dia)	Unidad Hidrogeológica	Método de Interpretación	Tipo de suelo
PM-1	1.21E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arenas
PM-2	7.09E-02	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-3	3.06E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-4	1.79E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-5	1.97E-02	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-6	8.81E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-7	7.26E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos
PM-8	6.08E-01	Depósito Aluvial Río Bogotá	Hvorslev	Arcilla-residuos

Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicados No. 2017ER186250 del 26/09/2017 y 2017ER267715 del 29/12/2017).

No obstante en el documento Línea Base se mencionan algunas características de las pruebas Slug ejecutadas en el 2018 (de doce pruebas de pulso), para la determinación del valor de la conductividad hidráulica, en los pozos instalados dentro del predio, las cuales muestran las propiedades hidráulicas de la unidad donde se encuentra el lixiviado, así como ocho pruebas ejecutadas en los pozos ubicados fuera del sitio, del año 2017, donde se evalúan las características del acuífero somero, incluye además los resultados a los piezómetros instalados en el año 2019 denominado como PZM10. En la Tabla 10 presentan los valores del nivel de recuperación del nivel freático para cada una de las pruebas.

Tabla 10. *Relación entre cada pozo y el grado de recuperación del nivel freático*

Pozo	Prof. Nivel estático (m)	Prof. Nivel dinámico final (m)	Diferencia nivel (m)	Recuperación (%)	Profundidad del pozo (m)
PM-1	7.228	7.265	0.037	99.745	12,0
PM-2	1.716	1.718	0.002	99.942	4,4
PM-3	2.442	2.446	0.004	99.918	13,5
PM-4	2.776	2.779	0.003	99.946	9,0
PM-5	2.564	2.573	0.009	99.625	10,7
PM-6	6.062	6.068	0.006	99.951	12,0
PM-7	3.741	3.742	0.001	99.987	13,5
PM-8	3.734	3.736	0.002	99.973	10,6
PM-9	10.453	10.540	0.087	99.586	12,0
PM-10	2.735	2.740	0.005	99.909	9,0
PM-11	5.000	5.010	0.010	99.900	9,0
PM-12	2.400	2.410	0.010	99.792	11,8
PZM10	4.550	4.900	0.350	96.296	6,5
PM-1*	5.490	5.550	0.060	99.457	7,5
PM-2*	2.95	3.02	0.07	98.827	6,0
PM-3*	3.98	4.09	0.11	98.637	7,5
PM-4*	3.97	4.02	0.05	99.374	7,5
PM-5*	3.28	3.4	0.12	98.204	7,5
PM-6*	5.3	5.42	0.12	98.881	7,5
PM-7*	5,69	5,87	0,18	98,443	7,5
PM-8*	2,15	2,74	0,59	87,935	7,5

Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM (Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 y No.2019ER180582de 09/08/2019) **Pozos por fuera del predio 2017.*

Con la información anteriormente relacionada y una vez evaluado los datos mediante el método de Hvorslev la SDA presenta los valores de la conductividad hidráulica (K) en relación con el tipo de material identificado en el predio Gibraltar.

Tabla 11. *Relación entre el valor de K y el material con el que se correlacionan.*

Pozo	K (m/d)	Tipo de material correlacionable
PM1	3.84E-02	Limo- arcilla
PM7*	1.40E+00	Arenas media finas

199

Pozo	K (m/d)	Tipo de material correlacionable
PM8*	7.04E-01	Arenas media finas
PM5	2.51E-02	Limo -arcilla
PM9	4.95E-02	Limo - arcilla

Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, SDA, (2020 modificado de Radicado No 2019ER104814 del 14/05/2019 y 2019ER180582 de 09/08/2019).

Geofísica

De acuerdo con el documento: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, dentro del Predio Gibraltar se ejecutó una tomografía eléctrica con una dirección N 05° E, con coordenada inicial X:988747 m.E. Y:1005161 m.N.

Cuya longitud del arreglo es de 336 m y una profundidad de investigación de 35 m. A continuación, se muestra la interpretación que se realizó para el mencionado estudio una vez ejecutado el ensayo geoeléctrico, ver Tabla 12.

Tabla 12. *Interpretación de los valores resistivos encontrados mediante tomografía*

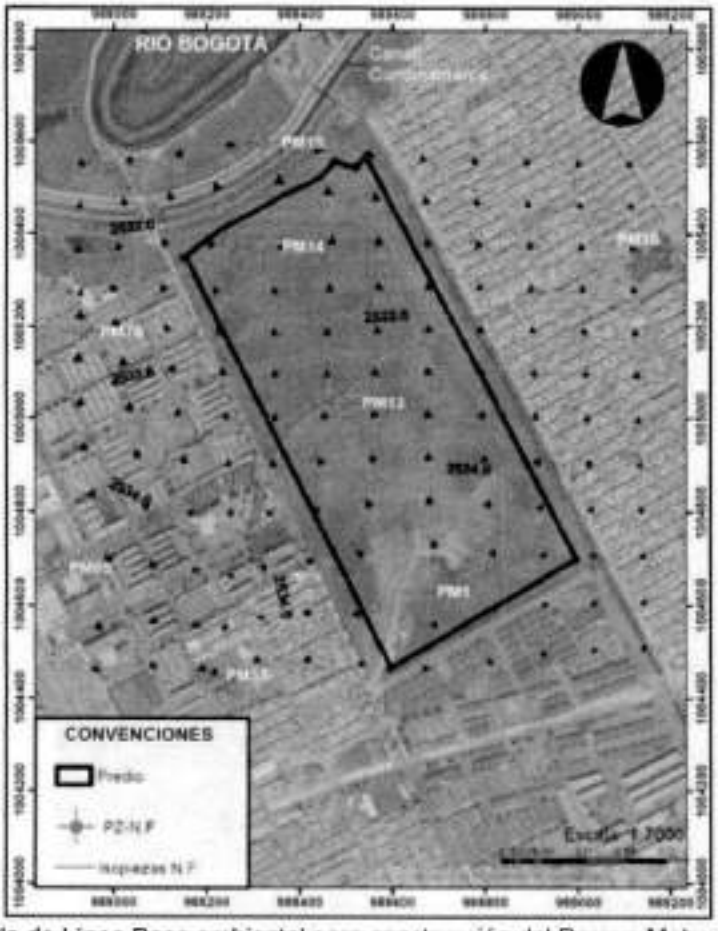
Material	Espesor (m)	Resistividad (Ω*m)	Interpretación Geológica
1	0-2,5	9,47-76,7	Suelo arcilloso
2	2,5-11,9	4,10-14,4	Relleno de basuras mezclado en matriz arcillosa a limosa
3	11,9-18,5	14,4-21,9	Arcillas
4	18,5-35	21,9-48,0	Arenas

Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir de la SDA, EAAB & SIAM, (Radicado No. 2019ER104814 del 14/05/2019).

Resultados Modelo Hidrogeológico Conceptual

El modelo hidrogeológico conceptual concluye con la definición de mapas con direcciones de flujo y bloque diagrama representativo, donde se puede observar las líneas equipotenciales y las direcciones de flujo del agua subterránea del área de estudio, ver Ilustración 6.

Ilustración 6. *Equipotenciales y direcciones de flujo del agua subterránea*



Fuente: Modificado de Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, SDA, 2021.

Mencionan además: "el flujo del agua subterránea presenta una dirección Norte-Noroeste, es decir hacia el río Bogotá, el cual se comporta como afluente, ya que recibe agua subterránea del acuífero que lo infrayace", como se aprecia en la Ilustración 6.

Teniendo en cuenta que el Predio Gibraltar correspondió a un depósito de residuos sólidos la SDA presenta un mapa de isopiezas de los lixiviados esto argumentado que en las primeras capas las direcciones de flujo y almacenando lixiviados, se dispersan en el nivel freático, ver Ilustración 7.

200

Ilustración 7. *Equipotenciales y direcciones de flujo del lixiviados.*



Fuente: Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir, SDA, 2021.

El documento de la Línea Base ambiental para construcción del Parque Metropolitano PM 10 El Porvenir menciona: "En conclusión, con la información analizada, la SDA determina que los residuos sólidos ubicados en el predio Gibraltar están contaminando el agua subterránea. Los lixiviados generados impregnan tanto la zona no saturada como la zona saturada migrando hacia el Norte – Noroeste, es decir hacia el río Bogotá".

6.2 CONDICIÓN DEL MONITOREO DE AGUA SUBTERRÁNEA SEGUN LA EAAB

El documento Informe de Aguas Contrato No. 2-01-24200-1543-2021 de obra firmado entre SIAM S.A.S. y la EAAB ESP cuyo objeto establecía la "DESGASIFICACIÓN DEL PREDIO GIBRALTAR." presento además el Monitoreo de Aguas Subterráneas del entorno con la la toma de muestras de calidad del agua subterránea en los siete (7) Pozos de Monitoreo ubicados alrededor del predio Gibraltar. Los resultados más relevantes y