

¡EL METRO HACE PARTE DE NUESTRA VIDA!

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL





Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 10
Plan de Manejo Ambiental y Social
Parte 1. Introducción

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



TABLA DE CONTENIDO

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

10.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

10.1.1. Metodología

10.1.2. Gestión Ambiental

10.1.2.1. Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST).

10.1.2.2. Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes.

10.1.3. Medio Abiótico / Físico

10.1.3.1. Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación

10.1.3.2. Programa de manejo de materiales

10.1.3.3. Programa de manejo de residuos sólidos convencionales

10.1.3.4. Plan de gestión integral de residuos peligrosos

10.1.3.5. Programa de manejo de obras subterráneas

10.1.3.6. Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados

10.1.3.7. Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire

10.1.3.8. Programa de manejo de ruido

10.1.3.9. Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales

10.1.3.10. Programa de manejo de gases efecto invernadero

10.1.3.11. Programa de manejo de aceites usados

10.1.3.12. Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales

10.1.3.13. Programa de manejo de instalaciones temporales

10.1.3.14. Gestión para el uso eficiente del agua

10.1.3.15. Gestión para el uso eficiente de la energía

10.1.4. Medio Biótico

10.1.4.1. Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote

10.1.4.2. Programa de manejo silvicultural

- 10.1.4.3. Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
- 10.1.4.4. Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística
- 10.1.4.5. Programa de manejo de fauna
- 10.1.4.6. Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal
- 10.1.5. Medio Socioeconómico.
 - 10.1.5.1. Programa de información y comunicación pública.
 - 10.1.5.2. Programa Metro escucha, Metro resuelve.
 - 10.1.5.3. Programa de participación ciudadana.
 - 10.1.5.4. Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.
 - 10.1.5.5. Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Línea 2 del Metro de Bogotá.
 - 10.1.5.6. Programa de cultura movilidad sostenible.
 - 10.1.5.7. Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.
 - 10.1.5.8. Plan de reasentamiento.
 - 10.1.5.9. Programa de inclusión socio laboral.
 - 10.1.5.10. Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio en establecimiento
 - 10.1.5.11. Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).
 - 10.1.5.12. Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo.
 - 10.1.5.13. Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 del Metro de Bogotá.
 - 10.1.5.14. Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1
 - 10.1.5.15. Programa de arqueología preventiva
 - 10.1.5.16. Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género
 - 10.1.5.17. Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural
 - 10.1.5.18. Plan de manejo de tránsito

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Jerarquía de mitigación de los planes de manejo

Figura 2. Adoquín ecológico Tipo 8

Figura 3. Clasificación de los residuos de asbesto.

Figura 4. Localización de posibles fuentes de proveedores de materiales.

Figura 5. Código de colores para la disposición de residuos.

Figura 6. Pastos limpios en el predio del Parque Fontanar del Río en el patio taller

Figura 7. Localización del humedal La Conejera como propuesta de compensación.

Figura 8. Módulo de doble anillo

Figura 9. Módulo de anillo sencillo

Figura 10. Individuo arbóreo objeto de tratamiento silvicultural en pastos limpios

Figura 11. Corte del Fuste en Tala Dirigida.

Figura 12. Plantación en suelo. A) Limpieza del terreno. B) Ahoyado. C) Retiro de la bolsa. D) Colocación de la planta dentro del hoyo. E) Llenado del hoyo con tierra preparada. F) Resultado final

Figura 13. Ubicación de muro vertical en el patio taller.

Figura 14. Área de compensación por afectación paisajística

Figura 15. Opciones y tipos de luminarias

Figura 16. Sector del patio taller al fondo el Humedal La Conejera

Figura 17. Humedal La Conejera

Figura 18. Frentes de información

Figura 19. Esquema sistema de estandarización de procesos

Figura 20. Señales reglamentarias

Figura 21. Señales reglamentarias

Figura 22. Señales reglamentarias

Figura 23. Metodología para la priorización e implementación de las estrategias de transformación cultural

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Programas de manejo definidos para los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico

Tabla 2. Contenido de las fichas de manejo

Tabla 3. Lista de formatos

Tabla 4. Funciones y Responsabilidad Equipo Ambiental

Tabla 5. Permisos y trámites ambientales requeridos para la construcción y operación de la L2MB

Tabla 6. Programas de manejo medio físico / abiótico

Tabla 7. Sitios Autorizados para la Disposición Final de RCD

Tabla 8. Porcentaje de aprovechamiento de RCD

Tabla 9. Estimación de materiales a ser usados en la construcción del proyecto.

Tabla 10. Lista de proveedores.

Tabla 11. Tipos de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Tabla 12. Clasificación de los residuos de construcción y demolición RCD

Tabla 13. Objetivos para el manejo interno y externo de residuos peligrosos (Prevención y minimización)

Tabla 14. Objetivos para el manejo interno y externo de residuos peligrosos (Manejo externo ambientalmente seguro)

Tabla 15. Programa de Capacitación

Tabla 16. Empresas autorizadas por la Secretaría Distrital de Ambiente para el manejo de RESPEL.

Tabla 17. Periodicidad Pruebas de Hermeticidad

Tabla 18. Análisis a Realizar según el Tipo de Combustible Presente

Tabla 19. Criterios de Evaluación

Tabla 20. Criterios para Remediación para Suelos y Agua Subterránea.

Tabla 21. Técnicas de Remediación

Tabla 22. Posibles Fuentes de Emisión en la Etapa de Construcción

Tabla 23. Lista de los Factores de Actividad

Tabla 24. Factores de Emisión Ponderados para las Diferentes Categorías Vehiculares

Tabla 25. Factor de emisión por la producción industrial del cemento

Tabla 26. Factores de emisión de los combustibles

Tabla 27. Factor de Emisión en móvil

Tabla 28. Medidas de Control al Uso del Agua

Tabla 29. Tabla de Consumo de Agua por Aparato y Accesorio Sanitario

Tabla 30. Programas de manejo medio biótico

Tabla 31. Áreas a compensar por la afectación de coberturas vegetales para el proyecto L2MB.

Tabla 32. Especies arbóreas bajo categorías especiales y/o en veda presentes en el área de intervención

Tabla 33. Especies no vasculares presentes en el área de estudio

Tabla 34. Área a retribuir por afectación de hábitat de especies de flora en veda no vascular

Tabla 35. Forófitos nativos a sembrar en las áreas a compensar en el humedal la Conejera

Tabla 36. Características funcionales de las especies a sembrar en las áreas a compensar en el humedal La Conejera

Tabla 37. Número de parcelas para la caracterización de la vegetación en el humedal La Conejera

Tabla 38. Puntos de muestreo para la caracterización de la flora en veda en el humedal La Conejera

Tabla 39. Número de parcelas para la caracterización de la vegetación en el humedal Juan Amarillo

Tabla 40. Puntos de muestreo para la caracterización de la flora en veda en el humedal Juan Amarillo

Tabla 41. Balance de Zonas verdes por implementación de diseños paisajísticos de la L2MB

Tabla 42. Sitios de interés paisajístico objeto de protección.

Tabla 43. Especies recomendadas a implementar para las obras paisajísticas.

Tabla 44. Especies seleccionadas para muro verde del patio taller.

Tabla 45. Especies a plantar en inmediaciones de La Conejera y el patio taller

Tabla 46. Especies identificadas con presencia en el AI de mayor riesgo de colisión

Tabla 47. Especies identificadas con presencia en el AI de mayor riesgo de afectación por ruido

Tabla 48. Puntos de monitoreo planificados para el humedal La Conejera durante la fase de construcción del proyecto

Tabla 49. Puntos de monitoreo planificados para el humedal Juan Amarillo durante la fase de construcción del proyecto

Tabla 50. Programas de manejo medio socioeconómico

Tabla 51. Responsable de las actividades por Plan de Manejo

Tabla 52. PMA-SOC-01 Responsables de la ejecución

Tabla 53. PMA SOC 01 Responsables de la ejecución

Tabla 54. PMA-SOC-02 Responsables de la ejecución

Tabla 55. PMA-SOC-03 Responsables de la ejecución

Tabla 56. PMA-SOC-04 Responsables de la ejecución

Tabla 57. Mesas o estrategias temáticas

Tabla 58. PMA-SOC-05 Responsables de la ejecución

Tabla 59. PMA-SOC-06 Responsables de la ejecución

Tabla 60. PMA-SOC-07 Responsables de la ejecución

Tabla 61. PMA-SOC-09 Responsables de la ejecución

Tabla 62. PMA-SOC-10 Responsables de la ejecución

Tabla 63. PMA-SOC-11 Responsables de la ejecución

Tabla 64. Estrategias de cultura ciudadana y población objetivo

Tabla 65. PMA-SOC-13 Responsables de la ejecución

Tabla 66. PMA-SOC-14 Responsables de la ejecución

Tabla 67. PMA-SOC-16 Responsables de la ejecución

Tabla 68. PMA-SOC-14 Responsables de la ejecución

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Señalización de Árboles

Fotografía 2. Señalización actividad de bloqueo de individuos

Fotografía 3. Traslado de individuo con telegrua

Fotografía 4. Sitios de interés paisajístico L2MB

Fotografía 5. Ejemplo de jardín vertical.

Fotografía 6. Paisaje humedal Conejera

Fotografía 7. Especie de interés registrada en los muestreos de la L2MB

Fotografía 8. Fachada vivienda

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

El Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAS) es el conjunto detallado de las medidas y actividades, que producto de una evaluación de impactos ambientales y sociales, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos que se causen por el desarrollo del proyecto.

El Plan de Manejo se construye con base en los ítems de objetivos, metas, indicadores, acciones, población beneficiada, tiempos de ejecución y costos; así mismo, se han tenido en cuenta los planteamientos de la Banca Multilateral con respecto a enfocar las acciones sobre la jerarquía de mitigación en la que se toma como primera medida evitar que el impacto suceda, en caso de que esto no ocurra minimizarlo o reducirlo, posteriormente mitigarlo y como última opción compensarlo, todas estas acciones enfocadas al logro de un efectivo desempeño ambiental y social.

Se busca que este proyecto sea ambiental y socialmente adecuado y sostenible a partir del diseño de unas acciones que permitan cumplir con las normas de desempeño o estándares de la Banca; estas acciones también van dirigidas a abordar en los casos que se requiera de manera diferenciada los enfoques de género y hacia grupos vulnerables que lo requieran. Incluyen de manera transversal aspectos de participación de partes interesadas previamente identificadas para el proyecto.

Por otra parte, en el marco de la implementación de la participación, en el diseño de las medidas de manejo presentadas en este capítulo, se tuvieron en cuenta las opiniones y recomendaciones de las partes afectadas (personas ubicadas en el área especializada del impacto) y las partes interesadas (comunitarias e institucionales), sobre las acciones a tener en cuenta para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, los escenarios se propiciaron en reuniones y talleres que se desarrollan al detalle en el capítulo 13 del Estudio de Impacto Ambiental.

Los planes de manejo aquí expuestos se enfocan fundamentalmente en controlar de una manera integral las causas del impacto para hacer más efectiva su implementación. En la siguiente figura se realiza una representación de la jerarquía de la mitigación en la cual se conceptualiza sobre las distintas acciones.

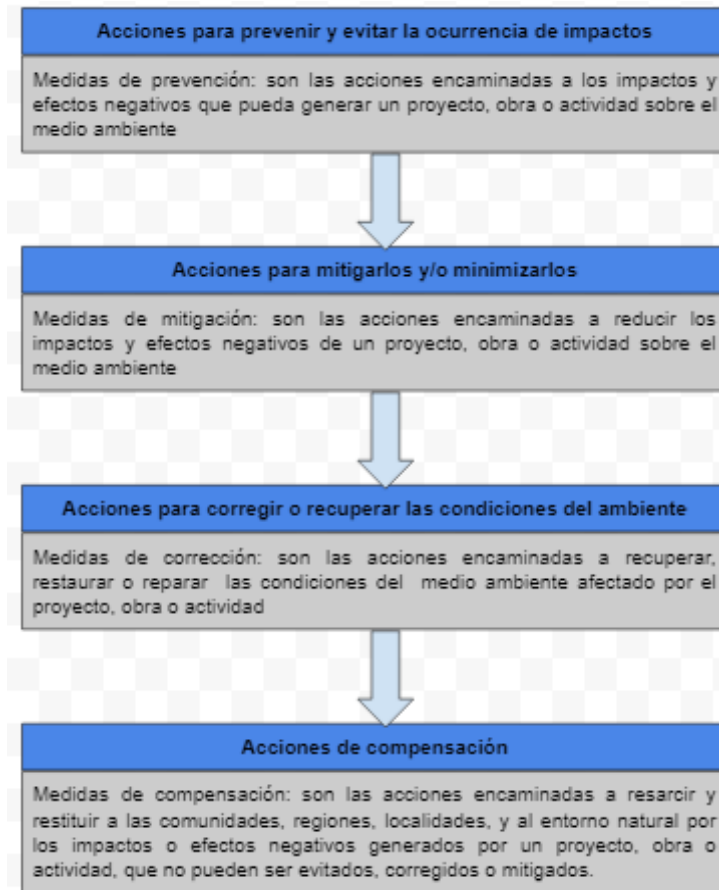


Figura 1. Jerarquía de mitigación de los planes de manejo
Fuente: UT MOVIUS 2022

Así mismo, este Plan de Manejo Ambiental y Social toma como cita, los términos de referencia ET 05 incluidos en la Convocatoria pública FDN – VE – CP – 07 - 2021 y a la Metodología para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del año 2018 (adoptada mediante la Resolución 1402 de julio 25 de 2018), así como a lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015. De acuerdo con lo anterior, el presente Plan de Manejo Ambiental y Social contiene:

- Los programas de manejo ambiental y social
- El plan de seguimiento y monitoreo
- Plan de Seguridad y salud en el trabajo
- El plan de gestión del riesgo
- Plan de compensación

10.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

10.1.1. Metodología

Los programas de manejo fueron diseñados para prevenir, mitigar, corregir o compensar de manera efectiva los impactos identificados en el Capítulo 8. Evaluación Ambiental y Social, programas de manejo que se presentan definidos para los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico asociados al impactos que atienden. Ver Tabla 1

Tabla 1. Programas de manejo definidos para los medios Abiótico, Biótico y Socioeconómico

Impactos	Programas
Gestion	
No se encuentran impactos directos asociados al cumplimiento de las obligaciones ambientales, sociales y SST.	PMA-GES-01 Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)
No se encuentran impactos directos asociados a la supervisión y seguimiento a las empresas de servicios públicos.	PMA-GES-02 Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes
Medio Abiótico / Físico	
EA-ABI-01 Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición	PMA-ABI-01 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo	PMA-ABI-02 Programa de manejo de materiales
	PMA-ABI-03 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales
	PMA-ABI-04 Plan de gestión integral de residuos peligrosos
EA-ABI-03 Afectación al componente de aguas subterráneas	PMA-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-03 Afectación al componente de aguas subterráneas	PMA-ABI-06 Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Impactos	Programas
EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire	PMA-ABI-07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire
EA-ABI-05 Alteración en los niveles de presión sonora	PMA-ABI-08 Programa de manejo de ruido
EA-ABI-07 - Variación niveles de vibraciones	PMA-ABI-09 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales
EA-ABI-07 - Afectación por asentamientos	
EA-ABI-08 Reducción de Gases Efecto Invernadero	PMA-ABI-10 Programa de manejo de gases efecto invernadero
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo	PMA-ABI-11 Programa de manejo de aceites usados
	PMA-ABI-12 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire EA-ABI-05 Alteración en los niveles de presión sonora	PMA-ABI-13 Programa de manejo de instalaciones temporales
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente del agua	PMA-ABI-14 Gestión para el uso eficiente del agua
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente de la energía	PMA-ABI-15 Gestión para el uso eficiente de la energía
Medio Biótico	
EA-BIO-01 Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes	PMA- BIO 01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote
	PMA- BIO 02 Programa de manejo silvicultural

Impactos	Programas
EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje	PMA- BIO 03 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
EA BIO 01 - Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes. EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje	PMA- BIO 04 Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística
EA-BIO-02. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna	PMA- BIO 05 Programa de manejo de fauna
EA-BIO-03 Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP	PMA- BIO 06 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal
Medio Social	
EA-SOC 01 Generación de expectativas y conflictos	PMA- SOC 01 Programa de información y comunicación pública PMA- SOC 02 Programa Metro escucha, Metro resuelve PMA- SOC 03 Programa de participación ciudadana
EA-SOC 02 Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.	PMA- SOC 04 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de la vida urbana.
EA-SOC 03 Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 Metro de Bogotá	PMA- SOC 05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de la vida urbana.
EA-SOC 04 Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.	PMA- SOC 06 Programa de cultura movilidad sostenible
EA-SOC 05 Afectación a la infraestructura pública y social.	PMA- SOC 07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.
EA-SOC 06 Traslado involuntario de población previo a las actividades constructivas.	PMA- SOC 08 Programa de reasentamiento.
EA-SOC 07 Generación temporal de empleo	PMA- SOC 09 Programa de inclusión socio laboral PMA- SOC 16 Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género.
EA-SOC 08 Cambio en la dinámica en establecimiento	PMA- SOC 10 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Impactos	Programas
EA-SOC 09 Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal.	PMA- SOC 11 Programa de manejo para ocupantes del espacio público.
EA-SOC 10 Cambios en la ocupación y valor del suelo.	PMA- SOC 12 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo.
EA-SOC 11 Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad.	PMA- SOC 13 Programa para la construcción de tejido urbano
EA-SOC 23 Afectación al patrimonio arqueológico	PMA- SOC 15 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1
EA-SOC 13 Afectación al Patrimonio Cultural	PMA- SOC 15 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1

Fuente: UT MOVIUS 2022

En la Tabla 2, se presenta el contenido que se desarrolla para cada uno de los programas de manejo propuestos. El planteamiento de los programas será con base en la jerarquía del manejo de potenciales impactos identificados teniendo en cuenta como acciones a desarrollar lo siguiente: 1). Prevenir 2). Mitigar y/o minimizar, y 3) Compensar.

Tabla 2. Contenido de las fichas de manejo

MEDIO (ABIÓTICO, BIÓTICO O SOCIAL)		
CÓDIGO DEL PROGRAMA	NOMBRE DEL PROGRAMA	
1. OBJETIVOS		Foto asociada al impacto
Indica de manera general y específica la finalidad que se pretende desarrollar con la estrategia de manejo ambiental ● Generales ● Específicos		
2. METAS		
Presenta las metas a alcanzar, indicándose la finalidad que se pretende desarrollar con la estrategia de manejo ambiental. Están relacionadas con los objetivos identificados		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Etapas preoperatoria - Fase previa		Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR			
Está relacionado con el impacto provocado por las diferentes etapas del proyecto			
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO			
Se relaciona las actividades generadoras del impacto, para cada etapa			
Etapas XX			
•			
Etapas XX			
•			
Etapas XX			
•			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevención		Corrección	
Mitigación		Compensación	
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR			
Corresponde a la descripción de las medidas a desarrollar para el adecuado manejo de los impactos			
Etapas XX			
Etapas XX			
Etapas XX			
8. INDICADORES (Corresponde al establecimiento de los indicadores que mostrarán la eficacia, eficiencia y efectividad. Permiten hacer seguimiento a las metas propuestas para cada objetivo)			
Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Indica el (los) sitio(s) en los cuales se deben desarrollar las acciones de manejo ambiental y social			

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Establece el costo total. Los costos del programa de manejo que se detallan en el Capítulo 16

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Se establece el responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental



Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 10
Plan de Manejo Ambiental y Social
Parte 2 - Gestión Ambiental

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

10.1.2. Gestión Ambiental

10.1.2.1. Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST).

MANEJO DE GESTIÓN	
PMA-GES-01	Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

1. OBJETIVOS		
General Garantizar que el proyecto en sus diferentes fases (fase previa, construcción y operación y mantenimiento) se realice de acuerdo con los lineamientos ambientales y de seguridad y salud en el trabajo con base en las obligaciones contractuales establecidas por la EMB y teniendo en cuenta la normatividad ambiental, social y de seguridad y salud en el trabajo vigentes.		
Específicos ● Cumplir con la normatividad ● Establecer directrices para la elaboración y/o actualización del PMAS y PMS ● Establecer directrices para la elaboración y/o actualización del plan de riesgos y desastres		
2. METAS		
Dar cumplimiento a la normatividad ambiental, social y SST vigente y las obligaciones contractuales establecidas por la EMB.		
3. TRAMO/ESTRUCTURA		
Corredor	Estaciones	
X	X	
4. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

5. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR

No se encuentran impactos directos asociados al cumplimiento de las obligaciones ambientales, sociales y SST.

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. ACTIVIDADES DE MANEJO A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE MEDIDAS PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Con la firma del acta de inicio del contrato, la EMB realizará una reunión de inducción en la que participará la Interventoría con el ánimo de contextualizar al Concesionario o Contratista sobre las Salvaguardas, Políticas Guías y Estándares ambientales de la Banca Multilateral. Esta reunión debe ser gestionada por la Interventoría.

El Concesionario es el responsable del cumplimiento de las obligaciones establecidas en los contratos para el desarrollo de la gestión ambiental y de SST del proyecto L2MB; por lo tanto, es quien tiene la función de implementar las medidas de prevención, control, mitigación, compensación o corrección de los impactos (Jerarquía de la mitigación) y riesgos que se puedan presentar en el desarrollo del mismo.

El cumplimiento debe ser verificado por la Interventoría quien emitirá concepto de validación o aprobación, según lo establecido en el contrato de interventoría, sobre la gestión implementada por el Concesionario

A continuación, se describen aquellos aspectos o actividades de la Gestión Ambiental y SST que deberán ser de cumplimiento del Concesionario y validados, verificados y conceptualizados por la Interventoría.

1. Plan de Manejo Ambiental y Social: El Concesionario debe ajustar, complementar y actualizar los Planes de Manejo Ambiental y Social (PMAS), conforme a lo establecido en el Contrato de Concesión del proyecto L2MB, sus apéndices y anexos técnicos, así como desarrollar las actualizaciones que en éste mismo se indican. No podrá adelantar ninguna actividad de obra, sin contar de manera previa con la aprobación o pronunciamiento de la Interventoría.

En caso del Contratista, éste debe presentar el Plan de Manejo Ambiental y Social-PMAS, de acuerdo con las obligaciones y requerimientos establecidos en el contrato, la naturaleza de la obra y las actividades a desarrollar.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

No podrá adelantar ninguna actividad de obra, sin contar de manera previa con la aprobación o pronunciamiento de la Interventoría.

Es importante tener en cuenta que previo al inicio de las obras, el concesionario a cargo del proyecto, dependiendo de los estudios y diseños finales actualizará los PMAS del EIAS en lo correspondiente, según las actividades y fases constructivas, así como de cualquier instalación conexas (subestaciones eléctricas, patio de prefabricados, etc) que se requiera para el proyecto.

2. Implementación de los Planes de Manejo Ambiental y Social - PMAS: El Concesionario o Contratista, debe implementar todas las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y Social – PMAS desarrollado en cumplimiento con lo establecido en los contratos. Asimismo, en los informes de gestión, el Concesionario o Contratista debe reportar a la Interventoría y documentar, todas las actividades realizadas para la implementación de las medidas propuestas en el PMAS.
3. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo - SG-SST: El Concesionario o Contratista deberá obtener la validación o aprobación por parte de la Interventoría del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo -SG-SST
4. Plan de Gestión del Riesgo de Desastres – PGRD: El Concesionario deberá formular e implementar el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres-PGRD conforme a lo establecido en el Contrato y a los lineamientos que se encuentran vigentes en la normativa. Asimismo, deberá garantizar la inclusión e implementación del Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo- SG-SST.

En caso de los contratistas deberá garantizar la inclusión e implementación del Plan de Prevención, Preparación y Respuesta ante Emergencias en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo- SG-SST de acuerdo con lo establecido en los documentos contractuales y la normatividad vigente

5. Plan Estratégico de Seguridad Vial - PESV: En el marco del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo-SG-SST, el Concesionario o Contratista debe presentar a la Interventoría el Plan Estratégico de Seguridad Vial- PESV y evidenciar su implementación.
6. De acuerdo a los diseños finales, el Concesionario deberá tramitar los permisos correspondientes, que presenten interferencias con vías y servicios públicos.
7. Los traslados de redes se realizarán mayoritariamente en los sitios de estación y en menor escala en los pozos de ingreso y egreso de la tuneladora, pozos de ventilación, accesos y galerías, viaducto y patio-taller, por lo que es responsabilidad del Concesionario la obtención de los permisos correspondiente y la gestión con cada una de las empresas de servicios públicos
8. El Concesionario con el apoyo y participación de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), realizará comités interinstitucionales con las demás empresas distritales que tengan proyectos en el área de influencia. Esto con el

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

fin de articular y hacer seguimiento a los posibles impactos ambientales y sociales que se identifique en el área, para esto deberá presentar un documento denominado Plan de Articulación.

9. Como resultados de las distintas misiones realizadas por la Banca Multilateral, se acordó que previo al inicio de las obras de Construcción, el Concesionario adjudicatario del proyecto, presentará la información con corte a la fecha de los sitios de disposición y suministro de material, soportado con el balance de material requerido, y disponible de las fuentes de materiales y capacidades de disposición final de RCD, así como la vigencia de los correspondientes permisos ambientales y mineros, con respecto a las rutas de transporte para el traslado de material, en el EIAS se presentan las vías que cuentan con autorización, de acuerdo con su perfil vial, autorizado por la Secretaría de Movilidad de Bogotá, las cuales, entre otras, tienen horarios definidos para la movilización de transporte pesado. El Concesionario en la Fase Previa de la Etapa Preoperativa, presentará, para aprobación de la Secretaría Distrital de Movilidad, el Plan de Manejo de Tráfico requerido para el inicio de dicho transporte.

El Concesionario deberá presentar a la Interventoría, un informe inicial dentro de los 40 días siguientes a la firma del Acta de Inicio del Contrato, el cual deberá contener como mínimo:

- Organigrama del Proyecto y estructura organizacional incluyendo la gestión ambiental y de SST.
- Cronograma detallado de actividades de la gestión ambiental y de SST.
- Plano de localización de campamentos.
- Plano de localización de áreas conexas
- Identificación de permisos ambientales necesarios para el desarrollo del Proyecto.
- Documentos de la totalidad de los trabajadores, independientemente del tipo de vinculación (copia de la cédula de ciudadanía, planilla de la seguridad social vigente o radicados de afiliación para el personal que ingrese como nuevo, conceptos médicos laborales vigentes, soporte de entrega de dotación y registros de inducción, los anteriores soportes se presentarán cada vez que haya ingreso de personal al Proyecto).
- Registro fotográfico del estado actual de las áreas a intervenir.
- Licencias y Permisos de proveedores de materiales.
- Plan de capacitaciones ambientales y de SST, para cada una de las fases y/o Etapas del proyecto. Este Plan deberá actualizarse mínimo cada 6 meses.
- Formatos a emplear en el desarrollo del proyecto y que darán cuenta de la gestión ambiental y SST. En la siguiente tabla se enlistan los considerados en el Manual de seguimiento y de control ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

Tabla 3. Lista de formatos

Código	Nombre
GA-FR-012	Identificación de Licencias y Permisos Ambientales
GA-FR-013	Seguimiento a las Licencias y Permisos Ambientales
GA-FR-014	Gestión de Residuos de Construcción y Demolición-RCD
GA-FR-015	Aprovechamiento de Residuos de Construcción y Demolición-RCD
GA-FR-016	Seguimiento a materiales de obra
GA-FR-017	Identificación de tratamientos silviculturales
GA-FR-018	Seguimiento a endurecimiento y compensación de áreas verdes
GA-FR-019	Seguimiento de manejo avifauna
GA-FR-020	Seguimiento a la gestión de residuos peligrosos
GA-FR-021	Seguimiento sumideros y cuerpos de agua
GA-FR-022	Seguimiento a compensaciones arbóreas
GA-FR-048	Seguimiento consumo de agua frente de obra
GA-FR-051	Seguimiento a proveedores
GA-FR-023	Seguimiento mantenimiento vehículos, maquinaria y equipos
GA-FR-024	Listado de vehículos, maquinaria y equipos
GA-FR-025	Traslado de maquinaria y equipos
GA-FR-026	Abastecimiento de combustible
GA-FR-027	Acciones preventivas y correctivas a los reportes

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

	preoperacionales de maquinaria, equipos y vehículos
GA-FR-029	Inducción, Capacitación y/o Entrenamiento
GA-FR-031	Listado personal, seguridad social y conceptos médicos ocupacionales
GA-FR-032	Reporte de caracterización de accidentes, enfermedades laborales y ausentismo
GA-FR-033	Reporte de incidentes laborales
GA-FR-034	Registro de actos y condiciones inseguras

- Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo.

Para la elaboración y ejecución del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo se deberá contar con una adecuada planeación de objetivos, metas, políticas, sistemas de evaluación, personal responsable, cronogramas con fechas de cumplimiento, elaboración de panoramas y matrices de riesgo, elaboración de normas y procedimientos, programas de inducción, entrenamiento y disponibilidad de recursos, siendo parte importante la divulgación, motivación y registros. Así como también la evaluación de indicadores. De acuerdo a lo indicado anteriormente el Contratista tomará como base los lineamientos establecidos en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Consorcio deberá crear de acuerdo a la normatividad vigente a partir de la firma del contrato, el Departamento de Gestión Ambiental, en el cual se definan, roles, funciones, responsables acciones y cronograma frente a la implementación de las medidas de manejo ambiental y social del proyecto .

- Programa de gestión social

Para la elaboración y ejecución del programa de gestión social el contratista tomará como base los lineamientos establecidos en el numeral 9.4 Programas del Medio Socioeconómico del presente documento y tendrá en cuenta los siguientes lineamientos promover que las comunidades conozcan, analicen, participen hagan seguimiento a las decisiones que afectan su entorno y propendan por la sostenibilidad de las obras ejecutadas.

- Programa de gestión biótico

Para la elaboración y ejecución del programa de gestión biótico el contratista tomará como base los lineamientos establecidos en el numeral 10.1.4 Programas del Medio Biótico del presente documento; teniendo en cuenta los pasos que se deben desarrollar en la obtención de permisos exigidos por las autoridades competentes para efectuar el manejo de la vegetación, también deberá contener las principales medidas requeridas para adelantar los tratamientos a la vegetación una vez aprobados por la Autoridad Ambiental Competente y los lineamientos del manejo visual del paisaje.,

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

además de lo establecido en además lo relacionado con el Plan de Manejo de Fauna establecido por la SDA según lo establecido en la Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción, Resolución N° 1138 del 31 de julio de 2013 (o cualquiera que lo modifique o sustituya)

- Programa de gestión físico

Para la elaboración y ejecución del programa de gestión físico el contratista tomará como base los lineamientos establecidos en el numeral 10.1.3 Programas del Medio Abiótico del presente documento. Adicionalmente debe tener en cuenta los siguientes lineamientos:

Para verificar proveedores de Materiales de Construcción, sitios de Disposición final, Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición RCD el contratista deberá consultar la página oficial del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU el cual ha creado el “*Directorio de Proveedores IDU*”, con el objetivo de estructurar, administrar, actualizar y disponer de un visor donde la consulta de los proveedores de materiales de construcción y sitios de disposición final de escombros sea de una manera ágil para los contratistas; esta herramienta de carácter informativo facilita la búsqueda de proveedores legales en materia ambiental y/o minera. Adicionalmente, el Contratista de este listado podrá escoger de acuerdo con sus necesidades los proveedores y/o sitios de disposición final que más se ajusten a las características técnicas, administrativas, legal y financiera requeridas por las labores a realizar. Se recomienda seleccionar más tres alternativas del “Directorio de proveedores IDU” y llevar a cabo un proceso de selección definitiva de uno de estos proveedores con base en los lineamientos para contratación de productos específicos. No obstante, la interventoría verificará esta información de acuerdo con la responsabilidad que le asigna el Manual de Interventoría.

Adicionalmente, en cuanto a la Disposición Final, Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición RCD el contratista podrá consultar el aplicativo WEB de la Secretaría Distrital de Ambiente en donde podrá encontrar sitios autorizados para esta actividad y en cumplimiento con la normatividad ambiental vigente y llevar a cabo lo indicado anteriormente.

Para ejecutar las actividades ambientales en obra, el contratista debe contar con el personal necesario para dar cumplimiento a planes de manejo ambiental y social y de seguimiento y demás actividades de la gestión ambiental, social y SST. A continuación, se relacionan las responsabilidades mínimas que se deben asumir o desarrollar por parte del equipo ambiental en obra.

Tabla 4. Funciones y Responsabilidad Equipo Ambiental

Cargo	Funciones principales
Director Ambiental y SST	- Liderar y supervisar la gestión Ambiental. - Coordinar y representar al equipo de trabajo. - Asistir a los comités de obra, de tráfico y socio-ambientales, y demás reuniones a las que se le requiera por parte de la Interventoría y/o EMB. - Orientar y coordinar la implementación de los planes de manejo ambiental.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

	- Responder y cumplir los requerimientos de la Interventoría, la EMB y de la Autoridad Ambiental. - Asegurar el cumplimiento de todas las obligaciones Gestión Ambiental contempladas en el Manual Único de Control y Seguimiento Ambiental, los Pliegos de Condiciones, el Contrato, normas y aspectos legales vigentes. - Dirigir la gestión de los trámites requeridos ante las Autoridades Ambientales competentes. - Hacer seguimiento a la ejecución del presupuesto Gestión Ambiental. - Ser el canal de comunicación con la Interventoría en materia Gestión Ambiental. - Coordinar con el área técnica la programación de actividades por frente de obra para planear la Gestión Ambiental. - Mantener informada al área técnica sobre las actividades Gestión Ambiental que se pretendan adelantar, de forma oportuna. - Realizar visitas en los frentes de trabajo, velar por el cumplimiento de los planes de acción propuestos y hacer el respectivo seguimiento. - Asegurar y garantizar el desarrollo de las actividades de Gestión Ambiental para el cierre de la etapa de construcción. - Revisar diariamente la bitácora y dejar los registros que considere pertinentes y responder los requerimientos indicados en la misma. - Firmar las notas de bitácora y las acciones de control solicitadas por la Interventoría y/o la EMB.
Coordinad or Ambiental y SST	Verificar el cumplimiento de las obligaciones de seguridad y salud en el trabajo contenidas en todos los documentos contractuales (pliegos de condiciones, contratos, anexos técnicos, entre otros)
Residente ambiental y SST	- Realizar la implementación de los planes de manejo ambiental. - Desarrollar todas las obligaciones ambientales y de seguridad y salud en el trabajo contempladas en el Manual Único de Control y Seguimiento Ambiental, los Pliegos de Condiciones, el Contrato, normas y aspectos legales vigentes. - Cumplir y hacer cumplir la legislación vigente en materia ambiental. - Liderar y coordinar las labores del personal que hace parte de la Brigada de Orden, Aseo y Limpieza. - Realizar capacitaciones en materia ambiental a todo el personal de Obra. - Diligenciar la bitácora, formatos y registros ambientales que sean necesarios.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

	- Tomar medidas preventivas respecto a posibles incidentes ambientales que se puedan presentar en la obra. Al tercer día después de la ocurrencia del incidente se presentará un informe escrito a la Interventoría con el análisis de causas y el plan de acción con las medidas correctivas a ejecutar. - Asistir a los comités programados y los que solicite la EMB o la Interventoría. - Coordinar la implementación de procedimientos y actividades ambientales requeridas durante la etapa de construcción. - Mantener informada al área constructiva de las actividades de gestión ambiental que se realizarán en la obra para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales contempladas en el contrato. - Presentación de los informes ambientales.
Inspector Ambiental y SST	- Desarrollar todas las obligaciones ambientales y de seguridad y salud en el trabajo contempladas en el Manual Único de Control y Seguimiento Ambiental, los Pliegos de Condiciones, el Contrato, normas y aspectos legales vigentes. - Ejecutar las actividades de gestión ambiental designadas por el Residente Ambiental. - Participar en la programación de las actividades ambientales. - Diligenciar los formatos incluidos en el Manual Único de Control y Seguimiento Ambiental. - Recopilar y consolidar la información requerida por el Residente Ambiental en la obra. - Coordinar las brigadas de orden, aseo y limpieza. - Verificar el desempeño ambiental y de seguridad y salud en el trabajo de las brigadas de orden, aseo y limpieza en los frentes de obra. - Realizar inspecciones y reportar al Residente Ambiental. - Ejecutar acciones preventivas y correctivas derivadas de planes de acción o las que se requieran. - Revisar e informar al Residente Ambiental, las anotaciones consignadas en la bitácora. - Reportar la gestión ambiental del Proyecto al Residente Ambiental. - Reportar oportunamente la ocurrencia de accidentes e incidentes.
Ingeniero Forestal	Cumplir y hacer cumplir la legislación vigente en materia forestal. - Garantizar el cerramiento y protección de cada uno de los individuos a conservar en el inventario forestal. - Realizar seguimiento periódico de cada uno de los individuos existentes en el área de influencia directa del proyecto. - Revisar que la resolución expedida por la Autoridad Ambiental Competente, mediante la cual se autorizan los tratamientos de vegetación, se ajuste a los requisitos requeridos por el proyecto. - Reportar el destino final que tendrá la madera que se genere con ocasión de la implementación de los tratamientos silviculturales. Este reporte debe incluir el volumen

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

	- Presentar programación detallada para la ejecución de cada uno de los tratamientos aprobados por la AAC, con el fin de facilitar el seguimiento respectivo por parte de la Interventoría, EMB y AAC. - Coordinar con las instituciones correspondientes las gestiones derivadas de las actividades propias del componente. - Asegurar el cumplimiento de todas las obligaciones en materia de Manejo de la Vegetación contempladas en los pliegos de condiciones, contrato, normas y aspectos legales vigentes. - Responder y cumplir los requerimientos de la Interventoría, la AAC y la EMB. - Acompañar las visitas y cumplir los requerimientos exigidos por la Autoridad Ambiental Competente - Asistir a los comités y demás reuniones a las que se le requiera por parte de la Interventoría la EMB y/o AAC - Cumplir con los compromisos adquiridos en los comités de seguimiento - Reportar a la Interventoría su gestión mensual en materia forestal.
Biólogo	Actualizar el inventario de aves en el corredor del proyecto objeto del contrato (AID). Actualizar el inventario de nidos en los árboles que serían objeto de aprovechamiento forestal. Coordinar y ejecutar las acciones de rescate de fauna silvestre urbana. Coordinar y ejecutar las acciones de rescate de fauna doméstica y control de plagas. Coordinar y ejecutar las acciones de información y sensibilización en el personal de trabajadores. Coordinar y ejecutar las acciones de rescate, movilización y liberación de fauna terrestre urbana. Coordinar y ejecutar las acciones de rescate especial para nidos.
Residente de maquinaria, equipos y vehículos	Profesión: Ingeniero Mecánico con seis (6) años de experiencia general y cuatro (4) años de experiencia específica como residente de maquinaria, equipos y vehículos en proyectos de construcción de infraestructura vial, ferroviaria y/o de construcción de túneles. La experiencia general para cada profesión se contará a partir de lo determinado en la Ley Aplicable.
Inspector de maquinaria	Profesión: Ingeniero Mecánico con tres (03) años de experiencia general y uno (01) año de experiencia específica como inspector de maquinaria, equipos y vehículos en proyectos de construcción de infraestructura vial y construcción de túneles. La experiencia general para cada profesión se contará a partir de lo determinado en la Ley Aplicable.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

, equipos y vehículos	
Brigada de orden y aseo	Realización de los trabajos de limpieza, señalización y vigilancia que se les asigne.

- Comunicación en la cual la Interventoría aprueba el personal ambiental y de salud y seguridad en el trabajo propuesto por El Contratista requerido en los pliegos de licitación. La comunicación deberá incluir los nombres del personal, el cual deberá aparecer en el organigrama.
- Plan de acción para mitigar los impactos generados en las actividades de la obra, de acuerdo al Formato *Plan de acción ambiental*.

A continuación se describen las consideraciones generales en la implementación de los PMSA y adicionalmente, permisos ambientales requeridos:

Definir la estructura organizativa y sus responsabilidades.

El contratista de obra debe definir, documentar e informar a todas las partes interesadas sobre las personas y funciones que tienen la responsabilidad de controlar e implantar todos los aspectos para el cumplimiento de las obligaciones ambientales. En el primer informe mensual presentará copia y soporte de esta socialización

Realizar tareas de formación, sensibilización y competencia profesional.

Se debe capacitar a todo el personal de las actividades que realizan, recibiendo la adecuada formación para el trabajo que desarrollan. Estas actividades de capacitación deben ser incluidas dentro del cronograma de la gestión ambiental y SST. Además, todo el personal relacionado con las actividades ambientales deberá tener conocimiento en:

- El impacto actual o potencial que producen las actividades que realiza.
- Las potenciales consecuencias del incumplimiento de los procesos operativos especificados.

Documentar el cumplimiento de las actividades

El contratista de obra deberá documentar cada una de las actividades que desarrolle para el cumplimiento de las obligaciones ambientales, entre las que se encuentran:

- Informes mensuales. El contenido de éste informe debe incluir como mínimo lo establecido con el Manual Único de Control y seguimiento Ambiental y SST; sin embargo, en el primer comité de seguimiento ambiental se presentará a la Interventoría su estructura para revisión y validación.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

- Registro fotográfico en el cual se evidencie la gestión ambiental. De ser posible en los informes mensuales y sobre uno o varios lugares definidos entre el Contratista e Interventoría, se tomará durante todos los meses de la etapa de construcción, el registro fotográfico a fin de poder evidenciar en la línea de tiempo, el cambio en el paisaje, propio del avance de la obra.
 - Licencias ambientales de los sitios de adquisición de materiales pétreos. El Contratista deberá verificar que estas licencias estén vigentes al momento del uso del proveedor. El contratista deberá elaborar un cuadro donde se evidencie entre otros los siguientes aspectos: Nombre del proveedor, tipo de material, número de licencia, número de permiso minero, volumen de extracción y/o disposición (según el caso) que autoriza la autoridad, localización, número de proveedor asignado en el listado del IDU, teléfono de contacto, entre otros.
 - Control de materiales y copia correspondiente de los certificados de adquisición de materiales pétreos. Este control debe incluir la elaboración de un cuadro de seguimiento mensual y acumulativo que contenga como mínimo los siguientes temas: Nombre del proveedor, razón social, tipo de material, volumen empleado en el mes, consolidado producto de la etapa de construcción, número de certificación, volumen certificado, diferencia entre lo reportado y lo certificado, entre otros.
 - La Resolución 0932 de 2015, señala que los generadores y poseedores de RCD, que intervengan obras con áreas superiores a los 5000 m2 o generen más de 1000 m3 de Residuos de Construcción y Demolición - RCD, deberán previo al inicio de actividades constructivas, elaborar, registrar y anexar en la página Web de la SDA, e Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición - PGRCD.
-
- Control de los residuos de construcción y demolición – RCD y copia de los diferentes certificados de aprovechamiento y/o disposición, generados en la obra, aprobados por interventoría. Se tendrá el mismo control enunciado en el numeral anterior.
 - Planilla de disposición de RCD.
 - Cronograma actualizado de las capacitaciones. Se deberá llevar registro de las capacitaciones programadas, realizadas, fecha, lugar, número de asistentes discriminado por persona, entre otros.
 - Seguimiento del mantenimiento de los árboles a cargo del contrato.
 - Relación de uso de zonas verdes.
 - Balance de zonas verdes del proyecto.
 - Listado de los vehículos utilizados en el mes para la obra.
 - Relación del número de inscripción del PIN de las volquetas ante la Autoridad Ambiental Competente.
 - Control de correspondencia emitida, recibida en términos de consecutivos, fecha de emisión, fecha de respuesta, área responsable, entre otros.
 - Listado de vehículos y volquetas y el número asignado. En caso que un vehículo se retire y el código se le asigne a otro, se debe actualizar el listado e informar a la Interventoría. Este listado el cual incluye tipo de vehículo, placas y conductor debe ser suministrado al equipo social a fin de contar con éste insumo a la mano en caso que se presente un PQR asociado a este tema.
 - Y todas aquellas que considere pertinentes para demostrar su gestión.

Comunicar

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

El Director Ambiental durante todos los meses de la etapa preoperativa, deberá comunicar al equipo técnico de obra, el desempeño con el fin que se establezca de manera conjunta los planes de acción, en el evento que se identifique afectación en la valoración del desempeño ambiental.

Permisos Ambientales Requeridos

El contratista debe revisar el estado, alcance y condiciones específicas de obra y contar con la totalidad de los permisos ambientales y licencias para el cumplimiento del proyecto. En el primer comité ambiental, el Contratista deberá notificar el estado actual del trámite de los permisos requeridos. A continuación se relacionan los permisos ambientales considerados en la etapa de factibilidad:

Tabla 5. Permisos y trámites ambientales requeridos para la construcción y operación de la L2MB

Etapa		Requerimiento	Alcance	Entidad	Responsable del Trámite	Duración aproximada del Trámite (meses)
Construcción	Operación					
X		Permiso de Tratamientos Silviculturales	Trámite ante la Autoridad Ambiental, para la obtención del permiso que permita la manipulación del arbolado urbano que se encuentra dentro del AID del proyecto. (Ver Anexo 5.3 - 8.1 y Anexo 5.3 - 8.2)	SDA	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
X		Permiso de levantamiento de veda	Trámite ante la Secretaría Distrital de Ambiente, para obtener el permiso de aprovechamiento sobre la flora silvestre considerada como especie amenazada.	ANLA- Autoridad Ambiental competente	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
X	X	Permiso de colección de especímenes de la biodiversidad (Indispensable para el PMAS Fauna)	Trámite ante la ANLA, para la recolección de especies silvestres de la diversidad biológica con fines para la elaboración de estudios ambientales, asociados al área del proyecto.	ANLA- Autoridad Ambiental competente	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

X		Acta de revisión y aprobación del diseño paisajístico ³ y balance de zonas verdes	Trámite ante el Jardín Botánico, para la aprobación del diseño paisajístico y el balance de zonas verdes del proyecto. Anexo	Jardín Botánico José Celestino Mutis (JBB) - SDA	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
X		Salvoconducto de movilización de madera	Trámite ante la Autoridad Ambiental, para la obtención del permiso que permita la movilización de madera.	SDA	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
X		Acta de entrega de árboles trasladados al JBB	Trámite ante el Jardín Botánico, para la entrega física e inventariada de los árboles que fueron objeto de traslado, de acuerdo con la autorización otorgada por la Autoridad Ambiental.	JBB	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
X		Acta de entrega de árboles plantados al JBB	Trámite ante el Jardín Botánico, para la entrega física e inventariada de los árboles que fueron plantados, de acuerdo con la autorización otorgada por la Autoridad Ambiental.	JBB	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
X		Salvoconducto para la movilización de flora y arbolado	Trámite ante la Autoridad Ambiental, para la obtención del permiso que permita la movilización de las especies de flora y fauna, y de arbolado urbano.	SDA	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
X	X	Plan de manejo de Tráfico (PMT)	Permiso tramitado ante la Secretaría de Movilidad, en el cual se establecen las estrategias y alternativas para	SDM	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

			minimizar el impacto generado a las condiciones de movilidad y usuarios de las vías, asociados a las actividades del proyecto. (Ver Plan de Manejo de Tráfico)			
X	X	Registro de Publicidad Exterior	Trámite ante la Secretaría Distrital de Ambiente, para hacer uso de la publicidad exterior en el área del Distrito.	SDA	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
X	X	Certificado de gases y emisiones vehiculares	Certificado establecido para todos los vehículos automotores, en el cual se verifican las condiciones mecánicas, ambientales y de seguridad del automotor.	Ministerio de Transporte - CDA	Concesionario o Constructor	Certificación anual y depende del estado del vehículo
X		Autorización para trabajo nocturno	Trámite ante la Alcaldía local, para realizar las obras del proyecto, en horario nocturno, dominical y/o festivo.	Alcaldías Locales Distritales	Concesionario o Constructor	1 como mínimo (Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad)
X		Conexión temporal de servicios públicos	Trámite adelantado ante la Empresa de Servicio Público, para realizar la conexión temporal de servicios públicos en obras en construcción no permanentes u otros servicios no residenciales de carácter ocasional.	Empresas de Servicios Públicos	Concesionario o Constructor	2,5 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos)
X		Inscripción de Reportes y Manejo de RCD en Obras	Trámite ante la Secretaría Distrital de Ambiente para realizar	SDA	Concesionario o Constructor	1 como mínimo

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

		Públicas (Obtención PIN proyecto) - Presentar Plan de gestión de RCD	el Registro de grandes generadores de residuos de construcción y demolición – RCD en Bogotá, para obtener el respectivo PIN, mediante el cual se declaran los RCD generados durante el proyecto.			(Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad)
X	X	Registro como generadores de RESPEL	Trámite ante la Secretaría Distrital de Ambiente, para solicitar inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos y así reportar periódicamente, los que se generen con ocasión del proyecto.	SDA	Concesionario o Constructor	1 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos)
X		Compensación por endurecimiento de zonas verdes	Trámite ante la Secretaría Distrital de Ambiente, para establecer las compensaciones asociadas (pérdida de zonas blandas) a la afectación de zonas verdes generadas por el proyecto.	SDA	Concesionario o Constructor	1 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos)
X		Permiso para Operación de Equipos de Construcción, Demolición y Reparación de Vías, Generadores de Ruido Ambiental en Horarios Restringidos	Trámite adelantado ante la Alcaldía Local, para obtener la autorización de operación de los equipos Construcción, Demolición y Reparación de Vías, Generadores de Ruido Ambiental para el proyecto, en horario	Alcaldías Locales Distritales	Concesionario o Constructor	1 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos)

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

			nocturno, dominical y/o festivo.			
X		Programa de Arqueología Preventiva en sus fase de Registro / Diagnóstico y Prospección / Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico	Trámite adelantado ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia para obtener el permiso en el cual se identifican y caracterizan bienes y contextos arqueológicos presentes en el área del proyecto y que puedan generar impactos sobre el patrimonio arqueológico.	ICANH	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad y de la obra

Fuente: UT MOVIUS 2022

El Contratista de obra debe garantizar que sus subcontratistas, proveedores de materiales y servicios cuenten con las licencias y permisos ambientales exigidos según la normatividad vigente.

Con el fin de hacer seguimiento al manejo ambiental que se realiza en obra, el Contratista deberá tramitar ante la Secretaría Distrital de Ambiental el PIN el cual identificará la obra y servirá para que la SDA haga seguimiento a la obra del proyecto L2MB. El PIN se obtiene ingresando al aplicativo de la SDA, allí se incluyen los reportes mensuales de generación de RCD. Una vez se culmine la obra se deberá adelantar el cierre del PIN. Dentro de los documento exigidos por la autoridad se encuentra

- Manejo de los RCD en obra
- Ficha técnica resumen de la obra
- Formato de seguimiento y aprovechamiento de los RCD en obra
- Estimación de costos de manejo de los RCD
- Indicadores de eficacia / eficiencia y efectividad
- Declaración del generador

El contratista de obra deberá entregar a la Interventoría los certificados expedidos por los proveedores y sitios de disposición final de RCD, dentro de los informes mensuales; incluyendo los certificados de la generación y disposición final de los residuos peligrosos (en los casos que se generen).

El contratista para el cumplimiento del aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas, debe:

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

- Presentar propuesta técnica para uso de granulo de caucho, la cual debe corresponder con el 25% del área del proyecto.
- Generar los reportes mensuales con la información requerida por la Secretaría Distrital de Ambiente.
- Presentar a la interventoría certificado de gestión, el cual debe contener la siguiente información: fecha, lugar y dirección, nombre y NIT o número de identificación de quien realizó la entrega y de quien la recibe, cantidad de llantas entregadas; tamaño del rin; marca del productor y descripción de la actividad de aprovechamiento que se le va a realizar a las llantas.
- Y demás disposiciones establecidas por la entidad competente.

El contratista en el cumplimiento de las obligaciones ambientales, deberá dar cumplimiento a los demás requerimientos que sean solicitados por la interventoría, entidad contratante y/o autoridades ambientales.

Todas las comunicaciones que reciba el contratista y/o interventoría por parte de las Entidades / Autoridades Ambientales, deberán ser remitidas a la EMB con un plazo máximo de cinco (5) días hábiles.

8. INDICADORES

Indicador	Forma de evaluación	Periodicidad de evaluación	Meta	Registro de cumplimiento
Personal	Nº de personas en el equipo / Nº de personas en el equipo mínimo necesario	Mensual	>1	Informes mensuales de gestión
Cumplimiento de capacitaciones ambientales	(Nº de capacitaciones efectuadas en el mes / Nº de capacitaciones programadas) * 100	Mensual	100 %	Informe mensual de gestión
Informes	No. de informes mensuales presentados y aprobados por la	Mensual	100 %	Informe mensual de gestión

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

	Interventoría* 100			
	Número de requerimientos recibidos de la Autoridad Ambiental / Número de requerimientos recibidos de las autoridades ambientales *100	Mensual	100 %	Informe mensual de gestión
	Número de permisos obtenidos / Número de permisos requeridos *100	Mensual	100 %	Informe mensual de gestión

9. LUGAR DE APLICACIÓN

El cumplimiento de las obligaciones ambientales, se llevará a cabo en el área de influencia directa del proyecto L2MB durante las etapas preoperativa y operativa.

10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

Organigrama del proyecto	X		
Formato requerimientos ambientales preliminares	X		
Fichas de seguimiento de labores ambientales	X	X	X
Plan de acción para mitigar los impactos generados	X	X	
Plan de Gestión de Residuos	X	X	X
Seguimiento a la relación de permisos ambientales	X	X	
Seguimiento a la prestación de los servicios sanitarios, suministros, localización, mantenimiento, recolección y disposición de residuos	X	X	

11. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos de este programa de manejo se encuentran al detalle en el Presupuesto Ambiental Capítulo 16. (El sueldo del director ambiental y el residente ambiental se tienen en cuenta en el presupuesto general del proyecto).

12. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El responsable de contratación y asignación de responsabilidades del equipo propuesto para llevar a cabo el programa de gestión ambiental será el Constructor en cabeza del Director de Obra y el Director Ambiental.

El responsable de la verificación, seguimiento y control de las medidas de manejo será el personal y Director de la Interventoría.

13. POBLACIÓN BENEFICIADA

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)

Residentes

Comerciantes

Industriales

Mixto

X

Entidades
Instituciones

10.1.2.2. Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-02

Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes

1. OBJETIVOS

Establecer criterios para la gestión, control y seguimiento a las empresas de servicios públicos que intervendrán en el proyecto L2MB

2. METAS

Dar cumplimiento con lo establecido en el plan de manejo para cada una de las empresas de servicios públicos que intervendrán en el proyecto.

3. TRAMO/ESTRUCTURA

Corredor

Estaciones

X

X

4. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA

MANEJO DE GESTIÓN			
PMA-GES-02		Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes	
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción		Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X		
5. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR			
No se encuentran impactos directos asociados a la supervisión y seguimiento a las empresas de servicios públicos.			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	
7. ACTIVIDADES DE MANEJO A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE MEDIDAS PROPUESTAS A IMPLEMENTAR			
Uno de los principios más importantes de planeación para la ejecución del proyecto L2MB, es el traslado de las redes matrices y principales de servicios públicos que estén interfiriendo con el trazado. El objeto del traslado de redes se relaciona con la mitigación del riesgo de interrupción del programa de obras en la construcción del Viaducto, retirando/sustituyendo las redes matrices o principales que interfieren. - TRASLADO ANTICIPADO DE REDES (FASE PREVIA) El Concesionario con el apoyo de la EMB y a través de acuerdos firmados con las Empresas de Servicios Públicos-ESP que tienen infraestructura propia tales como: Codensa, Empresa de Acueducto de Bogotá-EAB, Gas Natural Telefónica, Movistar y Empresa de Teléfonos de Bogotá-ETB, plasmó la obligación de cumplir por parte de las ESP con la gestión de los trámites para la obtención de licencias y permisos ante las entidades gubernamentales y distritales que se requieran, incluyendo todos los requerimientos ambientales que sean necesarios para la intervención. Asimismo, las obras a cargo de las ESP, contarán con su respectiva interventoría. Desde la EMB estos acuerdos firmados cuentan con supervisores que son responsables del cumplimiento de las obligaciones plasmadas en los acuerdos con la ESP. Dichos Acuerdos establecen los términos y condiciones técnicas, jurídicas y económicas bajo las cuales se ejecutarán los estudios y diseños, se determinarán los costos y obras de construcción necesarias para realizar la identificación, traslado, protección y/o reubicación de las redes de propiedad de cada ESP que resulten afectadas o se encuentren en zonas de			

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-02

Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes

interferencia con la L2MB, de acuerdo con las condiciones técnicas, económicas y financieras que se establezcan en los Acuerdos Específicos que se suscriban en desarrollo de dicho Acuerdo Marco.

Dicho lo anterior, se firmarán Acuerdos Específicos de diseños y los Acuerdos Específicos de obras, y en estos últimos se van a exigir los planes de manejo y la disposición de desechos y escombros respectivos y particulares para lo que se llamará Traslado Anticipado de Redes-TAR.

El PMAS que deberá presentar las empresa de servicios públicos-ESP deberá contener, como mínimo, los siguientes aspectos:

1. DATOS GENERALES DEL CONTRATISTA:

- a. Nombre de la empresa contratista
- b. Representante legal
- c. Responsable de elaborar el PMAS y datos de contacto

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

- a. Explicación detallada de las obras a ejecutar, informando qué obras se van a ejecutar y cómo se van a realizar.
- b. Fecha de inicio y finalización de las obras
- c. Ubicación geográfica del proyecto
- d. Número de empleados que van desarrollar las obras
- e. Descripción de equipos y materiales que se van a utilizar
- f. Relación de permisos o autorizaciones de tipo ambiental que se tramitaron para el proyecto o se van a gestionar durante la ejecución del mismo

3. MARCO LEGAL: deberá mencionar las normas ambientales vinculadas con el tipo de proyecto que va a ejecutar.

4. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS PARA SU CONTROL, MITIGACIÓN O ELIMINACIÓN: el PMAS busca eliminar o mitigar progresivamente y en plazos racionales los impactos ambientales negativos causados por la ejecución de un proyecto de infraestructura.

5. SEGUIMIENTO Y MONITOREO: el control del PMAS corresponderá tanto al supervisor o interventor del respectivo contrato como al equipo de gestión ambiental, cada uno en diferentes etapas del proyecto y con distintas responsabilidades.

6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y DE SEGURIDAD INDUSTRIAL:

El Contratista debe aplicar una metodología que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto y todos los trabajadores, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos ambientales y de Seguridad y Salud en el Trabajo.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-02

Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes

- 7. CONTINGENCIA:** el contratista deberá identificar las posibles emergencias de tipo ambiental que se puedan presentar con motivo de la ejecución de las obras y propondrá las medidas que considere necesarias para enfrentar, mitigar o corregir su impacto.

La empresa de servicios públicos deberá identificar y controlar los aspectos ambientales de las actividades que desarrolle. Este control se basa en medir, inspeccionar, observar, registrar y analizar los datos de las actividades y operaciones de manera que los impactos ambientales se mitiguen o se tomen las acciones correctivas y preventivas del caso.

En caso de que la empresa de servicios públicos genere un incumplimiento normativo, éste estará exclusivamente bajo su responsabilidad. En ningún motivo la EMB se hará cargo o será responsable del incumplimiento.

Los estudios, diseños y construcción de las obras de traslado serán a cargo de cada ESP, pero sus costos estarán a cargo del proyecto de la L2MB a través de la EMB S.A. y cumpliendo con los lineamientos ambientales que exige la norma al respecto y de acuerdo con las guías ambientales que cada una tiene, las cuales se anexan.

Ver los planes de Manejo ambiental de las empresas enunciadas anteriormente.

- TRASLADO DE REDES SECUNDARIAS (CONSTRUCCIÓN)

Para la etapa de construcción, el CONTRATISTA a cargo de la obra deberá adelantar Acuerdos y/o mecanismos de gestión, con aquellas ESP y TIC que tengan redes secundarias e infraestructura propia las cuales estén interfiriendo con el trazado, así mismo deberá:

- Realizar un inventario de las redes que no hayan sido parte del TAR, con el fin de realizar los acuerdos mencionados.
- Determinar las condiciones técnicas, legales, financieras, ambientales y sociales con las que se desarrollaría el traslado de redes, dicha información deberá estar avalada por la interventoría y comunicada directamente a la EMB.
- El contratista deberá realizar la gestión ante las ESP que presten servicios a otras empresas de tecnologías de información y comunicaciones-TIC y con el fin de realizar el traslado de las redes.

Finalmente, la interventoría realizará el control, seguimiento y vigilancia a los acuerdos (técnicos, ambientales, sociales, legales y financieros) realizados con las ESP, cualquier anomalía en la prestación del servicio deberá comunicarse a la EMB.

8. INDICADORES

Se deberá realizar seguimiento mensual del cumplimiento a lo establecido en el PMAS.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-02

Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes

9. LUGAR DE APLICACIÓN

El cumplimiento de las obligaciones ambientales, se llevará a cabo durante la etapa preoperativa y operativa del proyecto L2MB

10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Supervisión y seguimiento al traslado de redes	X	X	

11. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos de este programa de manejo se encuentran al detalle en el Presupuesto Ambiental Capítulo 16.

12. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El responsable de la verificación, seguimiento y control de las medidas de manejo será el personal y el Director de la Interventoría. La verificación, seguimiento y control de las medidas de manejo corresponderá a la Interventoría del proyecto.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-02

Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes

13. POBLACIÓN BENEFICIADA

Residentes		Comerciantes		Industriales		Mixto	X	Entidades Instituciones	X



Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 10
Plan de Manejo Ambiental y Social
Parte 3 - Medio Abiótico

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



10.1.3. Medio Abiótico / Físico

En el medio abiótico se presentan impactos principalmente asociados a las necesidades de infraestructura y demandas de recursos naturales de la zona. Los programas desarrollados a continuación presentan las correspondientes medidas de manejo ambiental que permiten prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos identificados (Tabla 6) en las diferentes etapas del proyecto en estudio, tal como se analizó en el Capítulo 8 Evaluación ambiental.



Tabla 6. Programas de manejo medio físico / abiótico

Impactos atendidos	Programa de manejo
EA-ABI-01 Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición	PMAS-ABI-01 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo	PMAS-ABI-02 Programa de manejo de materiales
	PMAS-ABI-03 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales
	PMAS-ABI-04 Plan de gestión integral de residuos peligrosos
	PMAS-ABI-06 Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados
EA-ABI-03 Afectación al componente de aguas subterráneas	PMAS-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas
EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire	PMAS-ABI-07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire
EA-ABI-05 Alteración en los niveles de presión sonora	PMAS-ABI-08 Programa de manejo de ruido
EA-ABI-06 - Variación niveles de vibraciones	PMAS-ABI-09 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales

Impactos atendidos	Programa de manejo
EA-ABI-07 - Afectación por asentamiento	PMAS-ABI-02 Programa de manejo de materiales
	PMAS-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas
EA-ABI-08 Reducción de Gases Efecto Invernadero	PMAS-ABI-10 Programa de manejo de gases efecto invernadero
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo	PMAS-ABI-11 Programa de manejo de aceites usados
	PMAS-ABI-12 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales
EA-ABI-02 Alteración de la calidad suelo EA-ABI-04 Alteración de la calidad del aire EA-ABI-05 Alteración en los niveles de presión sonora	PMAS-ABI-13 Programa de manejo de instalaciones temporales
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente del agua	PMAS-ABI-14 Gestión para el uso eficiente del agua
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente de la energía	PMAS-ABI-15 Gestión para el uso eficiente de la energía

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

10.1.3.1. Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación

MEDIO ABIÓTICO		
PMAS-ABI-01	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	
1. OBJETIVOS		 Fuente: Geoinnova, 2018.
● General Desarrollar las medidas para el manejo adecuado de los residuos de construcción y demolición - RCD, que se generan dentro de los procesos constructivos de las obras de la L2MB. ● Específicos ● Implementar un plan de manejo para la disposición de los residuos de construcción y demolición generados en el Proyecto Metro. ● Plantear las medidas de prevención y mitigación para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos de construcción y demolición producidos durante las etapas del Proyecto.		
2. METAS		
Implementar un plan de manejo para la disposición de los residuos de construcción y demolición generados en la L2MB, en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapas preoperativas - Fase previa	Etapas preoperativas - Fase de Construcción	Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Aprovechamiento de materiales de construcción por la disminución y reutilización de residuos de construcción y demolición -EA-ABI-01		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras. Construcción ● Excavaciones y rellenos. ● Espacio público y urbanismo. ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras.		

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

- El contratista deberá priorizar en su proceso de selección los sitios de disposición final de RCD, que hagan parte de proyectos de recuperación ambiental.
- Si se requiera realizar descapote y/o retiro de material orgánico debe realizarse como una actividad independiente a la excavación, de tal forma que se pueda clasificar la capa de material vivo (suelo orgánico y capa vegetal) del material inerte y debe ser entregado al Jardín Botánico de Bogotá y/o reutilizado en obras de infraestructura de la ciudad o entidades sin ánimo de lucro con previa aprobación de la Interventoría.
- El contratista en la etapa preliminar, deberá formular, implementar y mantener un Plan de gestión de los residuos sólidos de construcción y demolición - PGRCD, el reporte de su implementación con sus respectivos soportes deberá ser remitido a la autoridad ambiental competente según lo establecido por la autoridad ambiental, con los respectivos soportes.
- Dicho programa debe contener los requisitos establecidos en la Resolución 0472 del 28 de febrero de 2017 el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; a continuación se relacionan los aspectos generales a implementar:
 - Datos del generador.
 - Datos de la obra.
 - Descripción de las actividades específicas de prevención y reducción de generación de RCD.
 - Proyección de RCD a generar.
 - Descripción de las actividades de demolición selectiva (cuando aplique).
 - Descripción de las actividades de almacenamiento temporal de RCD en obra.
 - Descripción de las actividades de aprovechamiento de RCD en obra y fuera de esta.
 - Gestores de RCD.
 - Implementación del programa de manejo ambiental de RCD.
 - Almacenamiento aprovechamiento (en obra o entregado a un gestor) y disposición final.
 - Indicadores.
 - Metas.

Para dar cumplimiento a los lineamientos técnico ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición el contratista de obra debe:

- Informar por escrito a la Secretaría Distrital de Ambiente la fecha de inicio de actividades, su ubicación, su naturaleza, el tiempo estimado de duración, el estimativo de la cantidad y tipo de residuos que se manejarán, así como la finalización de toda actividad cuando esto finalmente ocurra.
- Registrarse ante esta Secretaría por una sola vez en la página web y obtener el respectivo PIN.
- Tener en el sitio de obra o acopio un inventario actualizado permanentemente de la cantidad y tipo de RCD generados y/o poseídos.
- Generar un inventario de los residuos peligrosos provenientes de actividades de demolición, reparación o reforma, proceder a su retiro selectivo y entregar a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Asumir los costos en que se incurra por la recolección y transporte de los RCD hasta sitios de acopio, transferencia, tratamiento y/o aprovechamiento o disposición final.
- Trabajar únicamente con transportadores inscritos en la página web de la SDA y que hayan obtenido su respectivo PIN.

- Separar los RCD de acuerdo con los parámetros y características técnicas definidas en el Plan de Gestión de RCD en obra.
- Los reportes señalados en el numeral 3.3 y 3.4 de la Resolución 932 de 2015, deberán ser registrados mensualmente a través del aplicativo WEB de la Secretaría Distrital de Ambiente y serán objeto de verificación en obra por parte de la SDA.
- Reportar en el aplicativo web de la SDA mensualmente, los certificados de disposición final y/o aprovechamiento de RCD, los cuales deben especificar como mínimo: nombre de la obra, identificación (NIT o cédula) del responsable de la obra, PIN de la obra, volumen entregado para disposición final y/o aprovechamiento o recibido para aprovechamiento, nombre del gestor, nombre del sitio de disposición y/o aprovechamiento y el número de documento que autoriza la actividad de disposición final o aprovechamiento, número de viajes y capacidad de la volqueta Placa y PIN del transportador.
- Para la reutilización y/o aprovechamiento de RCD generado en la misma obra o de una obra de la misma constructora, se debe diligenciar totalmente el "Informe de aprovechamiento in situ".
- Presentar mensualmente a la interventoría, el reporte de los indicadores de seguimiento de gestión RCD.
- Al finalizar la obra se debe solicitar el cierre del PIN por escrito a la SDA. Para que este pueda ser finalizado, se deben haber cumplido con todos los requerimientos exigidos por esta Secretaría, haber realizado los reportes mensuales en el aplicativo web de la SDA exigidos por el PG-RCD desde la fecha de inicio a la terminación de la obra, haber cumplido con el aprovechamiento definido por la Resolución 01115 de 2012 de acuerdo con el porcentaje exigido o en su defecto haber remitido oportunamente la justificación técnica por la cual no se cumplió con esta obligación y haber registrado en el aplicativo web los certificados que soporten el 100% de los residuos entregados para disposición final y/o aprovechamiento en lugares autorizados. Para lo cual contará con un plazo de 60 días calendario.
- En la siguiente tabla se relacionan los sitios de transformación de RCD que a la fecha de elaboración de éste Plan de Manejo cuentan con autorización por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.
- Cabe resaltar que a la fecha esta es la información que se encuentra en la página de la SDA, una vez adjudicado el proyecto el constructor deberá actualizar la tabla realizando la búsqueda y confirmando la información con las autoridades ambientales correspondientes.

Tabla 7. Sitios Autorizados para la Disposición Final de RCD

Nombre	Municipio	Resolución de aprobación	Entidad que autoriza	Tipo de material autorizado para disponer en el sitio
PMRRA Central de Mezclas S.A.	BOGOTÁ	Resolución SDA No. 01280 de 2017 Radicado SDA: 2017EE111539	SDA	En los predios del Registro Minero de Cantera No. 056 de Central de Mezclas S.A. no se desarrollan actividades de extracción, beneficio y transformación de materiales de construcción, no obstante se ejecutaron actividades de disposición de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), dando cumplimiento al Artículo 2 de la Resolución 4626 del 3 de junio de 2010.

RAFEL ROMERO	Mosquera	Resolución 3976 del 14/12/2016 Rad SDA. No. 2021ER263299	CAR	Suelo orgánico, material de excavación
JAIME WILLIS	Mosquera	Resolución 2895 de 29/09/2017 Rad SDA. No. 2021ER263299	CAR	Suelo orgánico, material de excavación
TRANSPORTE S LAMD	Mosquera	Resolución 0726 del 18 de marzo de 2019 Rad SDA No. 2020ER06883	CAR	Suelo orgánico, material de excavación
PREDIO LA ESPERANZA	Ciudad Bolívar	Registro 005	CAR	Materiales de excavación, tierras negras y/excavaciones orgánicas, Materiales pétreo, materiales de demolición y materiales de descapote
LAS MANAS - Máquinas Amarillas -	BOGOTÁ	RESOLUCIÓN 1480 DE 2014 RESOLUCIÓN 228 DE 2016	ANLA	Disposición final de RCD, ESCOMBROS, EXCAVACIÓN, Y MATERIALES ESTÉRILES
SAN ANTONIO-REX INGENIERIA	BOGOTÁ	RESOLUCIÓN 836 DE JULIO DE 2015 RADICADO SDA: 2016ER198164	ANLA	Disposición final de RCD, ESCOMBROS, EXCAVACIÓN, Y MATERIALES ESTÉRILES
CEMEX - LA FISCALA	BOGOTÁ	RESOLUCIÓN 1506 DE 28 DE JULIO DE 2006	ANLA	Disposición final de RCD, ESCOMBROS, EXCAVACIÓN, Y MATERIALES ESTÉRILES
CEMEX - TUNJUELO	BOGOTÁ	RESOLUCIÓN 1480 Del 04 de diciembre de 2014	ANLA	Disposición final de RCD, ESCOMBROS, EXCAVACIÓN, Y MATERIALES ESTÉRILES
EL VÍNCULO	SOACHA. LOTE 2,3 Y 4	Resolución de aprobación Resolución 803 del 10 de Agosto de 2012 Resolución de	ALCALDÍA MUNICIPAL DE SOACHA	Restauración morfológica y construcción banco de suelo Vereda Panamá lotes 2, 3, 4, km 2,0 Municipio de Soacha

		PRÓRROGA Resolución 1009 de 2014 RADICADO SDA: 2014ER141586, 2015ER88647		
SOCIEDAD UNICONIC S.A.	Municipios de Subachoque y Madrid	Resolución No. 1299 del 21 de agosto de 1997, declaró ambientalmente viable y aprobar el Plan de Manejo Ambiental presentado por la sociedad UNICONIC S.A., que establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos negativos causados en desarrollo del proyecto de minería localizado en la jurisdicción de los municipios de Subachoque y Madrid y cuyo trámite se adelanta en el Ministerio de Minas bajo la Licencia No. 17694. Radicado SDA No. 2020ER151996 y 2021ER166380	CAR	Autorizado para recibir: Productos de excavación de vías, construcciones y obras civiles, productos de demoliciones que no contengan materiales como hierro, tubos, plásticos, entre otros y material orgánico producto de descapote No se admite ningún tipo de material que contenga residuos orgánicos, basuras, plásticos, llantas , materiales metálicos, lodos o residuos de procesos industriales
C&D GREEN INVESTMENT SAS	BOGOTÁ	RADICADO SDA: 2018EE272676	SDA	Transformación de residuos de instalación de Drywall (placa- yeso).

MAQUINAS AMARILLAS SAS	BOGOTÁ	RADICADO SDA: 2019EE100840	SDA	Aprovechamiento y Tratamiento de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD).
AMCON COLOMBIA S.A.S.	BOGOTÁ	Informe Técnico 789 de 2020 Rad. 2020IE81051 Radicado SDA 2020EE84482	SDA	Tratamiento y aprovechamiento de residuos de origen pétreo (concreto, arcilla, asfalto, piedra, sobrante de mortero), de manera in situ, para transformarlos en (concreto, mortero, relleno, drenante, bases /sub – bases).
Ecoplanet Soluciones AR SAS	BOGOTÁ	RADICADO SDA No. 2019EE301364 - 2020IE46738	SDA	Acopio y transformación de Drywall.
GRANULADOS RECICLADOS DE COLOMBIA - GRECO S.A.S.	BOGOTÁ	RADICADO SDA No. 2020IE223591	SDA	Residuos de construcción y demolición pétreos, arenas, gravas, gravillas, rocas de excavación, mampostería estructural, no estructural, cerámicas, sobrantes de mezclas de cementos, concretos y mezclas asfálticas
SECAM JR	BOGOTÁ	RADICADO SDA No. 2021ER188722 RADICADO CAR: 20212076865 Registro 001	CAR	RCD APROVECHABLES
CICLOMAT	COTA	RADICADO SDA: 2018ER186266 - RADICADO CAR 09181103501 Registro 004	CAR	RCD APROVECHABLES
CICLOMAT - CODEOBRAS	COTA	RADICADO SDA: 2018ER186266 - RADICADO CAR 09181103501 Registro 005	CAR	RCD APROVECHABLES
RECICLADOS INDUSTRIALE	COTA	RADICADO SDA: 2017ER166535 -	CAR	RCD APROVECHABLES

S		Registro 015		
SECAM JR EU	SOACHA	RADICADO SDA No. 2021ER188722 RADICADO CAR: 20202175533 Registro 030	CAR	RCD APROVECHABLES
MAAT SOLUCIONES AMBIENTALES	COTA	Registro CAR 002 Radicado SDA No. 2019EE160738	CAR	Materiales potencialmente aprovechables
RECOLECTOR A EL TRIUNFO S.A.S.	BOGOTÁ	RADICADO SDA - 2018ER50154 - 2018EE78872 y proceso 5017986	SDA	La empresa Recolectora El Triunfo S.A.S. realiza dentro de sus actividades la recolección, acopio y comercialización de residuos aprovechables como lo son: Papel- Cartón, Plástico, madera, Metales, Otros como PVC- Drywall- Cable eléctrico.
CHATARRERI A AMBIENTAL FM S.A.S.	BOGOTÁ	RADICADO SDA - 2018EE266302-	SDA	La empresa Chatarrería Ambiental FM S.A.S., dentro de sus actividades económicas realiza recolección, transporte almacenamiento y comercialización de residuos aprovechables dentro de los que se puede mencionar: Chatarra y otros metales, aluminio, Cartón, PVC, Madera, Drywall.
METALES & VARILLAS A.M S.A.S.	BOGOTÁ	RADICADO SDA 2019EE20080	SDA	La empresa Metales y varillas realiza dentro de sus actividades realiza recolección, acopio y comercialización de residuos aprovechables como lo son: Papel- Cartón, Plástico, madera, Metales, Otros como PVC- Drywall- Icopor
RECICLAJES MARTHA SAS	BOGOTÁ	RADICADO SDA 2019EE56883	SDA	Aprobado como Recuperador Específico de RCD aprovechables: Papel , cartón, plástico, madera y otros (drywall - icopor)

RECUPERADORA AMBIENTAL LAS VEGAS	BOGOTÁ	Radicación: 2019EE82550	SDA	Aprobado como Recuperador Específico de RCD: Papel- Cartón, Plástico, PVC, Drywall , icopor, Madera y Metales (acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, estaño).
EXIRECICLAB LES MC S.A.S.	BOGOTÁ	Informe Técnico No. 01282 del 16 de agosto de 2019, del 16 agosto de 2019 mediante Rad. 2019IE187492 COE: 2019EE192359	SDA	Tipo de material autorizado para disponer: papel- cartón, plástico, PVC, drywall, poliestireno expandido (icopor), madera, vidrio y metales (acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, estaño).
SOLUCIONES AMBIENTALES A&J S.A.S	BOGOTÁ	Informe Técnico No. 01797, 28 de octubre del 2019 con Rad. 2019IE253080 Radicado de notificación: 2019EE276297	SDA	Recolección, almacenamiento y comercialización de Residuos aprovechables como lo son: papel cartón, plástico, madera, vidrio y metales (acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, estaño)
Papeles el Norte	BOGOTÁ	Informe Técnico: SDA No. 2019IE277977	SDA	Recolección, acopio y comercialización de residuos aprovechables como lo son: Papel- Cartón, Plástico, Madera, Metales, Otros como Drywall
Ecoplanet Soluciones AR SAS	BOGOTÁ	Informe Técnico de Aprobación 2020EI47033 Proceso 4691953	SDA	Recolección, acopio de materiales aprovechables Madera, plástico, metálicos y otros: icopor y drywall.
BIORECICLAJE CASALLAS & S.A.S.	BOGOTÁ	Informe Técnico de Aprobación: No. 0953 Radicado informe: 2020IE104666	SDA	Se permite la recolección, acopio y comercialización de residuos aprovechables como: Papel, Cartón, Plástico, Madera, Metales, Otros como PVC, Drywall- Icopor
ECO Environment de Colombia S.A.S.	BOGOTÁ	Informe Técnico: SDA No.2020IE56195 COE: 2020EE56234	SDA	Recolección, acopio y comercialización de residuos aprovechables como lo son: papel, cartón, plástico, vidrio, madera, metales.

C&L SOLUCIONES EMPRESARIALES S.A.S.	BOGOTÁ	Informe Técnico No. 00841 SDA No.2020IE85600 Rad de aprobación: 2020EE87632	SDA	Recolección, acopio y comercialización de residuos aprovechables como lo son: Papel- Cartón, Plástico, madera, Metales, Otros como PVC- Drywall
GESTIONES AMBIENTALES CASTAÑEDA S.A.S.	BOGOTÁ	Rad. de aprobación: 2020EE240766 Informe técnico: No. 01682 (2020IE211001)	SDA	Material autorizado para recepcionar: papel, plástico, PVC, chatarra y drywall.
Chatarrería Ambiental La Esmeralda	BOGOTÁ	Informe Técnico No. 02696 - 2019IE301932 Rad de aprobación: 2019EE303076	SDA	Recolección, acopio y comercialización de los residuos de metales (acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, estaño) potencialmente aprovechables
Soluciones Ambientales REMET	BOGOTÁ	Informe Técnico No. 00215 - 2021IE23982 Proceso de aprobación: 5007832	SDA	Recolección, acopio y comercialización de los residuos aprovechables como lo son: Papel- Cartón, Plástico, madera, metales (acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, estaño) y otros como PVC- Drywall
GLOBO METAL F.M S.A.S	BOGOTÁ	Informe de aprobación: 2021IE120141 Rad. de Aprobación: 2021EE135851	SDA	Tipo de residuos autorizados a recepcionar: Papel, Cartón, Plástico, PVC, Drywall, icopor, Madera y Metales (acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, estaño)
CAR Ingeniería S.A.S.	BOGOTÁ	Proceso Informe Técnico SDA No. 5154940 Radicado SDA: 2021IE153611	SDA	Papel- Cartón, Plástico, Madera, Metales, otros como drywall e icopor (poliestireno expandido)
Depósito San Vicente 1 S.A.S	BOGOTÁ	Informe Técnico No. 03591 Radicado SDA No. 2021IE198062	SDA	Recolección, acopio temporal y comercialización de residuos aprovechables como: Papel, cartón, plástico, PVC, Drywall, icopor (poliestireno expandido), madera y metales (acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, estaño).

GREEN WORLD J.E. SAS	BOGOTÁ	Informe Técnico No. 03846 Radicado SDA No. 2021IE204274	SDA	Recolección, acopio temporal y comercialización de residuos aprovechables como lo son: Papel, Cartón, Plástico, PVC, Drywall, Madera y Metales (acero, hierro, cobre, aluminio, zinc, estaño).

- Una vez generados los residuos producto de la etapa tanto de demolición como excavación se clasificarán y se separarán con el fin de reutilizar los residuos ya identificados y técnicamente aptos. Los RCD que no cumplan técnicamente para su reutilización deberán ser trasladados a los sitios de disposición final autorizados.
- Los residuos de construcción y demolición (RCD), de acuerdo con la normatividad vigente (Resolución 1257 del 2021), se deberán aprovechar efectivamente un porcentaje en peso del total de los RCD generados en la obra, conforme a la categoría del municipio donde ésta se localice, según lo dispuesto en la siguiente tabla:

Tabla 8. Porcentaje de aprovechamiento de RCD

CATEGORÍA ESPECIAL	CATEGORÍA 1, 2, 3	CATEGORÍA 4, 5, 6	CUMPLIMIENTO DE META
25%	15%	5%	1° de enero de 2023
50%	30%	20%	1° de enero de 2026
75%	60%	40%	1° de enero de 2030

Fuente: Resolución 1257 del 2021

En este caso, Bogotá pertenece a la Categoría Especial por lo que se deberán reutilizar entre el 25% y 75%, dependiendo de la fecha en que se termine la obra. Los RCD generados por el proyecto se utilizarán en las adecuaciones de las vías (base y sub base) y el restante serán llevados hasta los sitios autorizados para su disposición final. Adicionalmente se podrá emplear este material para la adecuación de senderos peatonales, accesos a viviendas o establecimientos, entre otros.

- Cuando se realicen actividades previas en las etapas de demolición y excavación, y en la excavación propiamente dicha, los Residuos de Construcción RCD generados, no podrán ser almacenados temporalmente en un radio mínimo a un metro de distancia, del borde de la excavación, con el fin de evitar derrumbes en las excavaciones
- Los trabajadores que laboren con herramientas manuales al interior de las excavaciones, deberán estar separados por una distancia no menor de dos metros entre cada uno.
- Las excavaciones de más de 1,5 metros de profundidad en terrenos que ofrezcan riesgo de derrumbe, deben estar entibadas acorde a los manuales o directrices vigentes, impartidas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- Las actividades relacionadas con demoliciones y excavaciones, deben ser adelantadas con las respectivas medidas de señalización, descritas en el Programa de señalización de seguridad y ejecutadas en horario diurno.
- Los acopios de RCD no podrán permanecer más tiempo del establecido por la Autoridad Ambiental Competente en el frente de obra. La distancia entre acopios será como mínimo de cien metros lineales. Los acopios no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular ya que deben estar ubicados dentro del frente de obra;

deben estar cubiertos de manera permanente de la acción erosiva del agua, aire y su contaminación. Dicho cubrimiento debe hacerse con elementos tales como plásticos o lonas impermeables que estén en perfectas condiciones, adicionalmente deben estar señalizados y confinados. Los acopios deben ser avalados previamente por la Interventoría.

- En el evento en que los centros de acopio de RCD no estén prestando el servicio y los acopios superen el tiempo establecido por la Autoridad Ambiental Competente, El Contratista deberá entregar a la Interventoría para su aprobación de forma inmediata, un plan de manejo del acopio.
- Igualmente, se prohíbe depositar RCD en zonas de ronda hidráulica de ríos y/o de las quebradas que cruzan por el corredor del Metro.
- En caso de requerirse un acopio temporal de RCD, este debe ser previamente aprobado por la Interventoría. Se debe definir un sitio específico dentro de la obra que no obstaculice el avance de la misma y que se encuentre alejado de cuerpos de agua y de la red de alcantarillado. Dado que este sitio es temporal se requiere que se encuentre señalizado y los materiales cubiertos de polisombra, y deben mantenerse almacenados, organizados y comprimidos de tal forma que se minimice el impacto visual sobre el frente de obra por la generación de volúmenes considerable de éste material.
- Los vehículos destinados al transporte de los residuos de construcción y demolición RCD, no deben ser llenados por encima de su capacidad, la carga debe ir cubierta y deben movilizarse siguiendo las rutas establecidas, las cuales verificará la Interventoría periódicamente. Se prohíbe la utilización de extensiones de cualquier tipo en los contenedores o platoes, la Interventoría deberá verificar previamente la capacidad de carga de cada vehículo autorizado en el permiso nacional de carga.
- No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.
- El Contratista deberá contar con un mecanismo de limpieza de las llantas de todos los vehículos que salgan de la obra, de tal forma que garantice que el vehículo no aporte residuos a las vías de ingreso y salida, tal como lo establezca la normatividad vigente.
- La disposición final de RCD debe realizarse en sitios autorizados por la autoridad ambiental. El Contratista no podrá utilizar sitios de disposición final de RCD sin la aprobación de la Interventoría.
- El Contratista debe diligenciar diariamente durante el desarrollo de la actividad las planillas de disposición de RCD, a través del cual la Interventoría verificará el volumen a transportar y el sitio al cual se dirigirán las volquetas que lo transportan.
- Es responsabilidad del Contratista presentar de forma mensual las certificaciones expedidas por los sitios de disposición final de RCD correspondientes en las que se indique el período en el que fueron dispuestos los RCD y el volumen dispuesto. El Contratista debe garantizar que los RCD generados y no sean aprovechados sean dispuestos en sitios autorizados y cuenten con su respectiva certificación.
- Una vez finalizadas las obras se debe recuperar y restaurar el espacio público afectado y el área de los patios de almacenamiento, garantizando la reconformación total de la infraestructura y la eliminación absoluta de los materiales y elementos provenientes de las actividades constructivas.
- El concesionario en la etapa preoperativa realizará visitas periódicas semestrales a los sitios de suministro de materiales y de disposición final de RCD, con el fin de corroborar la información registrada mediante recibos

de entrega, verificación de certificados y permisos ambientales y vigencias de capacidad de disposición y de reservas de material.

Programa de reciclaje y/o reuso de materiales y elementos de construcción

Los materiales de construcción pueden ser:

- Reciclables y/o Reutilizables: metales, maderas y otros de origen vegetal; vidrios y cristales; plásticos; telas, papeles y cartones.
- Exclusivamente Reutilizables: pétreos, ya sean naturales o artificiales, a los cuales sólo se someten a procesos de trituración para ser reutilizados.
- Reutilizables: sólo por encontrarse mezclados con otros materiales, ej. los morteros.

Cuando se habla de reutilizar, se está indicando que es volver a usar el material en un mismo estado, es decir sin reproceso alguno del material. Para este objetivo, se tienen las siguientes opciones:

- Reutilización directa en la obra donde son generados los residuos.
- Reutilización en otras obras.
- Reutilización previa transformación.

A continuación, se describe el conjunto de actividades para la reducción, separación, reutilización, reciclaje, valorización y disposición final de los residuos de construcción y demolición generados en los frentes de obra establecido en la Guía para la elaboración del plan de gestión de residuos de Construcción y demolición – RCD en la obra de la SDA:

Procedimiento para la reducción de la generación de los RCD

Se recomiendan las siguientes estrategias para que en una obra de construcción se produzca el mínimo de RCD posibles:

- *“Establecer la cantidad y la naturaleza de los residuos que se van a originar en las etapas constructivas y en la demolición.*
- *Conocer y establecer desde la planeación del proyecto los gestores autorizados de residuos (ordinarios, peligrosos, RCD, entre otros) que se encuentran en el entorno de la obra.*
- *Establecer las características (condiciones de admisión, distancia y tasas) de los sitios de disposición final, de los recicladores, de los centros de clasificación, entre otros, para poder así definir un escenario externo y adecuado de gestión.*
- *Disponer de las herramientas y equipos necesarios para cada actividad en la obra.*
- *Utilizar el material necesario ya estandarizado y ajustado a las líneas civiles y arquitectónicas diseñadas y planificadas.*
- *Organizar y optimizar los sitios de trabajo para las funciones que prestan.*
- *Optimizar el suministro de materiales, mediante sistemas estandarizados.*
- *Coordinar los suministros y transporte de materiales, con el fin de evitar pérdidas y mezclas indeseables.*
- *Descargar en forma ordenada y organizar los materiales y elementos correctamente.*
- *Evitar que los materiales susceptibles de aprovechamiento se mezclen con otro tipo de materiales, en especial con los catalogados como peligrosos. (Ver Decreto 4741 de 2005).*
- *Estas estrategias se deben implementar en cada una de las etapas de generación de los RCD.”*

El concesionario de ser necesario, deberá generar un cálculo de la relación costo beneficio, por la reutilización del 25-75% del material vs la disposición final en los sitios aprobados, estableciendo un parámetro medible en los beneficios ambientales dando cumplimiento a la legislación vigente.

Procedimiento para la separación en la fuente de los RCD

Algunas de las estrategias para efectuar la separación en la fuente son las siguientes:

- *“Revisar que los materiales sobrantes de las actividades en la obra no estén contaminados con otros tipos de materiales catalogados como peligrosos. Si están contaminados, se deberán manejar como residuo peligroso.*
- *Para la actividad de demolición, el proceso para obtener una separación en la fuente debe ser la demolición selectiva.*
- *Los residuos se ubicarán en contenedores o zonas claramente identificadas y destinadas para tal fin, como “Punto limpio o Punto ecológico”, donde se efectúe la selección de acuerdo al tipo de residuo a ser aprovechado. Si es necesario se dispondrán temporalmente en un sitio adecuado para tal efecto, para luego ser recogido por los recicladores o por el gestor externo autorizado.*
- *Los materiales dispuestos en las zonas de acopio deberán permanecer cubiertos para evitar dispersión de material particulado, material de arrastre, olores ofensivos y proliferación de vectores.*
- *Se deben clasificar los residuos sólidos sobrantes en diferentes categorías como: residuos ordinarios, reciclables y residuos peligrosos (tales como materiales absorbentes o limpiadores usados para remover aceites, grasas, envases de productos químicos, pinturas y otros).*
- *Si durante el proyecto se genera cualquier tipo de residuo que se enmarque en la definición de residuos peligrosos y/o contaminantes (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas, entre otros), se debe cumplir con lo dispuesto en el Decreto 4741 de 2005, dado que esto será objeto de seguimiento por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente.”*

Procedimiento para la reutilización de los RCD

Estrategias para efectuar la reutilización:

- *“Los RCD se podrán reutilizar siempre y cuando no estén mezclados con materia orgánica, plásticos, maderas, papel, hierro o sustancias peligrosas.*
- *Está prohibida la reutilización in situ de RCD sin su previa clasificación (ordinarios, especiales y peligrosos).*
- *Los materiales susceptibles de reutilización son: vigas, pilares, cerchas, elementos prefabricados, puertas, ventanas, revestimientos prefabricados, tejas, estructuras ligeras, soleras, claraboyas y chapas, barandillas, falsos techos, pavimentos sobrepuestos, piezas de acabado y mobiliario de cocina.*
- *Las tierras que no puedan ser reutilizadas en la misma obra deben ser retiradas por un transportador debidamente registrado y capacitado, de acuerdo a lo determinado por la SDA.*
- *La arena, grava, y demás áridos, pétreos, cerámicos, concreto y cemento se pueden reutilizar como base para carreteras y para nivelar y estabilizar suelo y terraplenes. Los materiales con alta probabilidad a ser reciclados según investigaciones son: concreto, cerámicos, cemento y ladrillos, los cuales se pueden reutilizar para la elaboración de adoquines, fachadas, bases para columnas, producción de morteros y fabricación de cementos.”*

Procedimiento para participar en el proceso de reciclaje de los RCD

Una vez se generan los residuos de construcción y demolición, ya clasificados y separados, estos deben ser retirados del espacio público, en un plazo no mayor a 24 horas después de haber sido generados, (de acuerdo a lo dispuesto en el parágrafo 1 del artículo 2, de la Resolución 357 de 1997) para su aprovechamiento disposición transitoria o final, si es el caso de obras sobre el espacio público.

Los materiales sobrantes no pueden interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular y deben ser protegidos de la acción erosiva del agua, el aire o su contaminación con otro tipo de sustancias.

Por otro lado el contratista podrá transportar los materiales RCD sobrantes al Centro de Tratamiento y Aprovechamiento-CTA de RCD para su correcta disposición y aprovechamiento estos centros de aprovechamiento deben estar autorizados por las Autoridades Ambientales correspondientes.

Adicionalmente, para el proyecto los residuos identificados como aprovechables se podrán utilizar en proyectos de la administración distrital o podrán ser donados a entidades sin ánimo de lucro, previa aprobación de la Interventoría.

Lodos de perforación

Los lodos de perforación (bentoníticos, ricos en montmorillonita sódica) son fluidos (a base agua o aceite) utilizados en excavaciones de ingeniería civil, construcción y pozos de petróleo y gas; su propósito fundamental es ayudar a hacer rápida y segura la perforación, se caracterizan por su habilidad para absorber grandes cantidades de agua y expandirse de 10 o 12 veces su volumen. Cuando se colocan en agua, las arcillas bentoníticas presentan un comportamiento coloidal, ya que permanecen en suspensión por un periodo de tiempo indefinido, lo cual da como resultado un fluido de baja densidad y alta viscosidad. Durante una excavación, evitan que se produzcan desprendimientos en la misma, al estar en continuo movimiento, tiene poca consistencia, y se comporta como un fluido; sin embargo, cuando se deja de remover, la viscosidad de los lodos bentoníticos aumenta y este adquiere la resistencia necesaria como para evitar que las paredes de la excavación caigan, quedando constreñidas.

Este tipo de lodo no es tóxico, corrosivo ni inflamable pero sí inerte a las contaminaciones de sales solubles o minerales. Durante su utilización, es necesario que sea térmicamente estable, que mantenga sus propiedades según las exigencias de las operaciones y que se mantenga inmune al desarrollo de bacterias.

Debido a que el lodo se carga de las partículas de materiales de distinta granulometría procedentes de la excavación, es necesario controlar sus principales características durante su utilización, como son: la densidad, la viscosidad y el contenido de arena; para que el lodo de perforación siga cumpliendo funcionando adecuadamente, debe mantenerse “puro” en su medio acuoso. Esto exige sustituir la bentonita sucia por otra nueva varias veces durante la obra.

La deshidratación de los lodos bentoníticos puede realizarse en la propia obra o por medio de un gestor autorizado de residuos externo. El resultado de esta separación es un producto final compuesto por bentonita seca con sólidos excavados y, por otro lado, agua con nula o baja actividad contaminante. La eficacia del proceso de filtrado dependerá de la correcta elección del tejido filtrante (preferiblemente filtros prensa), la desecación y separación de producto final y agua.

El lodo se bombea hacia una unidad de reciclaje que separa el fluido de los desechos. Este fluido se puede usar más veces después, mientras que los desechos secos se almacenan en contenedores, que posteriormente son entregados a los gestores de RCD autorizados para disposición final. El agua resultante, también puede disponerse en el sistema de alcantarillado o utilizarse para otros fines en los diferentes frentes de trabajo.

La medida de manejo para los lodos generados del proceso de pilotaje es la siguiente:

- Una semana antes del inicio de las labores, el Contratista debe entregar el procedimiento para el manejo de los lodos del, que debe incluir las medidas para impedir que se ocasionen aporte de sedimentos, maximizar la recirculación de aguas, secar los lodos previo a su transporte a la escombrera autorizada, además debe garantizar que se mantendrán limpios los accesos a los frentes de trabajo.
- Se deben realizar inspecciones diarias al manejo de lodos con el propósito de verificar el cumplimiento del procedimiento y de las normas ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Se debe llevar un registro de consumo de agua y de la cantidad de lodos manejados y dispuestos en las escombreras oficiales o entregadas a gestores autorizados.
- Se recomienda al Contratista que los lodos se dispongan en contenedores móviles de un tamaño que garantice la recolección del volumen total de lodos. Esta disposición de lodos protege el suelo de la zona aledaña y garantiza su confinamiento, de tal forma que no tienen contacto directo con el suelo. Dentro del contenedor móvil, los lodos deben ser expuestos a un proceso de decantación y secado, antes de ser dispuestos como escombros.
- En ningún caso se deben verter lodos en los ríos, corrientes secundarias, áreas de cobertura vegetal o zonas no predefinidas como áreas de trabajo, sin los correspondientes tratamientos o sin la aprobación de la autoridad ambiental competente.
- Los lodos serán entregados a un gestor externo autorizado para su manejo.
- La empresa o persona que transporte los lodos debe contar con autorización para realizar dicha actividad.

El manejo para la disposición final de lodos de perforación, se realizará con proveedores autorizados que podrán ser subcontratados por el contratista de obra. Estos se encargarán de la logística y ubicación de las piscinas móviles requeridas en el proceso y garantizarán la reutilización de los productos de la actividad constructiva así como la disposición de los sobrantes en sitios autorizados ambientalmente.

Aprovechamiento de lodos

Los residuos de construcción y demolición - RCD asociados a los lodos – arcillosos generados de las actividades de excavación de la cimentación, pueden tener un potencial, mediante el procesamiento físico de identificación, clasificación y trituración, como reemplazos en la fabricación de prefabricados (ladrillos, adoquines, toletes y sardineles), así mismo en agregados de morteros, cementos y concretos que los transforman en ecomateriales al reducir por un lado la disposición de los mismos y por otro, reemplazar materiales de cantera o de minería necesarios para las obras. **Cabe resaltar que esto es una recomendación y esta opción se podrá optimizar y presentar en el marco del diseño final de la etapa de construcción del proyecto, por parte del concesionario adjudicatario.**

Existen experiencias ya registradas en este campo y entidades como el IDU (Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá) "Uso de materiales reciclados para concretos hidráulicos IDU 452-11" donde han normatizado el uso de concretos de demolición como agregados para base y sub-base de obra vial para la ciudad de Bogotá.

Con base en la investigación hecha en el 2015, se busca aplicar esta práctica a otros materiales como cerámicos tipo urbanismo para su utilización como agregados finos en la elaboración de los productos mencionados. Actualmente en la ciudad de Bogotá se encuentra vigente la Resolución 1115 de 2011 Resolución 0472 de 2017, modificada por la Resolución 1257 de 2021 del Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible, que en su marco jurídico detalla toda la normatividad correspondiente con el manejo de los RCD dentro del marco nacional y distrital de manejo de los residuos sólidos.

Las muestras de residuos de construcción y demolición – RCD lodos – arcillosos que posiblemente se generarán de la construcción de la L2MB, se analizaron a través de la fluorescencia de rayos x – FRx se compone principalmente de SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, La composición mineralógica de los lodos - arcillosos es compleja, con cuarzo como fase cristalina principal, para todos los casos, salvo

en el caso de la muestra SLd 1, donde la presencia de filosilicatos (moscovita) contiene $\geq$ porcentaje, lo cual conduce a un valor muy bajo de cristalinidad.

Es de anotar que todos los lodos arcillosos analizados en las muestras SLd 1, SLd 2 y SLd 3 del documento de la referencia, contienen una zona alta específica de la superficie y una alta actividad puzolánica, con diferentes contenido de material amorfo y de características arcillosas que podrían usarse en industrias cerámicas o por sus características puzolánicas tienen potencial como precursores de adiciones en prefabricados, así mismo de concretos y cementos¹.

Al revisar los resultados de muestra SLd 4, se observa que no tiene contenido amorfo, y por sus características presenta potencial como agregado, base, sub-base o recebo.

Esto se puede lograr en una planta de aprovechamiento donde se procesen los RCD, la totalidad de ellos pueden ser reutilizados y revalorizados, tanto como agregados finos y gruesos, como insumos para la elaboración de prefabricados.



Figura 2. Adoquín ecológico Tipo 8
Fuente: Ladrillera Grespan, 2022

Finalmente, teniendo en cuenta que los lodos como un campo de investigación que apenas se inicia con orientación a la reutilización para un uso diferente al convencional como ha sido la aplicación en el aprovechamiento como enmienda agrícola, material de compostaje para uso agrícola y en algunos casos agregarlos a las arcillas de fabricación de ladrillos y cerámicos de construcción; pero la evaluación de su composición para establecer comportamientos cementantes no ha tenido trayectoria conocida en el país. El evidente potencial de uso de los lodos como cementante se encamina obliga a continuar la búsqueda del mejoramiento del comportamiento puzolánico de las cenizas para el uso mencionado.

Los actuales comportamientos sugieren un uso alternativo como agregado fino de concreto mezclado con la arena de la dosis, para aprovechar su potencial comportamiento puzolánico como refuerzo en las resistencias obtenidas con mezclas hechas con cemento portland.

Medidas de manejo y disposición final de asbestos que pueden encontrarse en material de demolición/escombros.

¹ ESTUDIO DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS DE SITIOS NECESARIOS PARA EL APROVECHAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN – RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN - DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ, DE LAS ESTACIONES, PATIOS Y TALLERES, EN EL MARCO DEL SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE PÚBLICO -SITP- PARA LA CIUDAD DE BOGOTA D.C. IDU 2015

En caso que se detecte residuos con asbesto durante las actividades de obra se dará cumplimiento para el transporte de los residuos peligrosos de asbesto en fibra o polvo, cumplimiento de las condiciones dadas en el Decreto 1609 de 2002 expedido por el Ministerio de Transporte y La disposición final se debe realizar en celdas o rellenos de seguridad que cuenten con la respectiva licencia ambiental y demás medidas descritas en la Guía técnica para la gestión ambiental de los residuos de asbesto y de los productos que los contengan del Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo Sostenible 2014.

En ese orden de ideas y de acuerdo con la Guía técnica para la gestión ambiental de los residuos de asbesto el objetivo principal en el manejo ambientalmente adecuado de los residuos de materiales que lo contengan es prevenir la dispersión de la fibra y polvo en el ambiente, considerando que unos residuos van a tener mayor impacto que otros dependiendo del tipo de material o producto inicial. En este sentido, los residuos de asbesto se clasifican en dos grupos, el primero de los cuales es establecido como peligroso en la normativa nacional e internacional y el segundo como residuo no peligroso. (Figura 3)

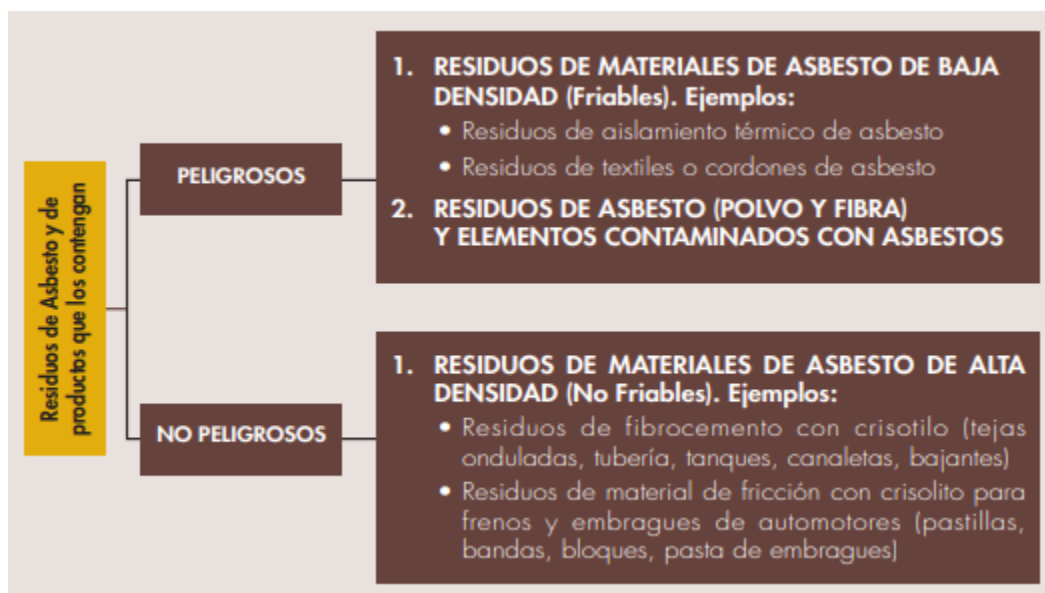


Figura 3. Clasificación de los residuos de asbesto.
Fuente: Ministerio de Medio ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014

Condiciones técnicas para retiro y separación en la fuente en áreas de generación.

- Limitar al máximo la emisión y la exposición de los trabajadores a las fibras y el polvo de asbesto durante las operaciones de retiro y limpieza.
- Eliminar la dispersión de las fibras y polvo en el ambiente, evitando una mayor contaminación.
- Reducir a un nivel aceptable la carga física de los trabajadores, según la dificultad y la dureza de este tipo de trabajo.
- Facilitar el retiro y evacuación de los residuos o de los materiales con asbesto.

Condiciones técnicas para embalaje y rotulación.

El rótulo es una forma de comunicación de peligro y debe contener la siguiente información:

- Palabra de advertencia (PELIGRO)
- Nombre del residuo (FIBRA / POLVO DE ASBESTO)
- Advertencia / Indicaciones de peligro (PELIGROSO PARA LA SALUD)
- Clasificación para el transporte (UN 2212 o 2590, CLASE 9)
- Nombre del generador de residuo
- Cantidad de residuo
- Fecha de embalaje
- Teléfonos de emergencia

Condiciones técnicas de acopio o almacenamiento

- Las siguientes son criterios generales para el sitio de almacenamiento:
- Protección general contra humedad y goteras, ya que el ingreso de agua podría dañar o afectar la calidad de embalaje seguro de asbestos almacenados.
- Iluminación, aislamiento y señalización del lugar (letreros con la indicación “Peligro residuos con asbesto” e “Ingreso solo para el personal autorizado”).
- Suministro de agua en caso de que sea necesario re-empacar los residuos y para ello humedecerlos.
- Presencia de aspiradores portátiles o fijos para atender cualquier evento relacionado con el derrame de residuos de asbesto, estos equipos deben estar dotados de filtro absoluto y ser de alta eficiencia con poder de retención por lo menos del 99,97%.

Condiciones técnicas de transporte

- Poseer la documentación que garantice la cadena de custodia del residuo desde el momento en que el transportador lo recibió en las instalaciones del generador hasta el momento en que lo entrega en el sitio de disposición final.
- Garantizar la preservación del residuo por medio del uso de carro tipo furgón. No se debe realizar el transporte de ningún tipo de residuos de asbesto en carros abiertos.
- Garantizar que el residuo transportado esté perfectamente empacado y embalado, de manera que no emita contaminación externa durante su cargue, transporte y descargue, tanto por la protección de la salud humana y el ambiente, como para prevenir la contaminación del vehículo de transporte.

Condiciones técnicas para disposición final

- La disposición final se debe realizar en celdas o rellenos de seguridad que cuenten con la respectiva licencia ambiental, como una alternativa de aislamiento del ambiente considerando que las fibras de asbesto son prácticamente inmóviles en el suelo.
- La técnica de tratamiento por incineración no es factible ya que está prohibida de acuerdo con lo establecido en la Resolución 007 de 2011 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia.
- El operador del relleno de seguridad debe definir un área separada para la disposición de este tipo de residuos y referenciar su ubicación para evitar que posteriormente se realicen actividades de excavación en dicha zona.
- La disposición en celdas de seguridad debe realizarse sin romper los empaques, sin trituración ni afectación mecánica de los residuos peligrosos

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

25-75%	Cantidad de RCD aprovechados (m³)	(Cantidad de RCD aprovechados / Cantidad de RCD generados) * 100	25-75%
100%	Cantidad de RCD dispuestos en los sitios autorizados (m³)	(Cantidad de RCD dispuestos en los sitios autorizados / Cantidad de RCD dispuestos) * 100	100%
100%	Cantidad de inspecciones para el aprovechamiento de RCD.	(N° de inspecciones realizadas / N° de Inspecciones programadas) x 100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Estas medidas se llevarán a cabo en los campamentos técnicos del Contratista y frentes de obra del sitio de construcción.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	X	X	

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.

10.1.3.2. Programa de manejo de materiales

MEDIO ABIÓTICO

PMAS-ABI-02		Programa de manejo de materiales
1. OBJETIVOS		
- General Desarrollar las medidas tendientes a controlar los efectos ambientales ocasionados por el manejo de arenas, agregados, concretos, asfaltos, prefabricados, ladrillos, materiales pétreos para construcción, entre otros, durante el proceso constructivo para la L2MB. - Específicos - Implementar un plan de manejo de materiales utilizados durante el proceso constructivo para la L2MB. - Plantear las medidas de control, prevención y mitigación para el manejo de materiales durante la etapa constructiva de la L2MB.		 Fuente: Reinar S.A., 2017
2. METAS		
Adquirir el 100% de los materiales de construcción requeridos durante la construcción del proyecto a sitios autorizados por la autoridad ambiental competente e implementar un plan de manejo de materiales utilizados durante el proceso constructivo para la L2MB.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Alteración de la calidad suelo -EA-ABI-02		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras Construcción - Descapote y remoción de la cobertura vegetal - Excavaciones y rellenos - Adecuación de vías de acceso - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras		

- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Los materiales de construcción tales como, agregados, concreto, asfalto, prefabricados, ladrillo y demás productos derivados de la arcilla utilizados en la obra deben provenir de los sitios que cuenten con los permisos y licencias ambientales y mineras exigidos por las normas vigentes.

En el evento de requerirse el cambio y/o la utilización de otro proveedor de materiales no reportado al inicio de las labores de obra, el Contratista debe dar aviso escrito a la Interventoría, quien verificará que cuenta con los permisos y licencias ambientales y mineras exigidos por las normas vigentes y podrá tener en cuenta los proveedores inscritos en el Directorio de Proveedores de materiales de construcción y servicios de disposición final de RCD y la resolución que lo soporta; con lo anterior, la Interventoría aprobará o no su inclusión; el Contratista no podrá utilizar proveedores sin la aprobación de la Interventoría; es por ello que de manera anticipada notificará a la Interventoría y se deberá diligenciar el formato que se establezca para el seguimiento y control de materiales.

El contratista de obra, debe establecer un horario para el cargue y descargue de materiales en la obra.

El contratista debe delimitar las rutas de acceso de las volquetas que ingresan y retiran el material. Para dicha actividad debe contar con un plan de manejo de tránsito (PMT) aprobado.

Todos los materiales de construcción que se encuentran en el frente de obra deben estar debidamente cubiertos y protegidos de la acción del aire y del agua; así mismo deben estar demarcados.

Para el transporte de los diferentes materiales de construcción se deben cumplir como mínimo con los siguientes requerimientos:

- Los vehículos utilizados no deben ser llenados por encima de su capacidad, la carga debe ir cubierta y deben movilizarse siguiendo las rutas autorizadas por la normativa, las cuales verificará la Interventoría periódicamente. En caso que la carpa presente condiciones deficientes el Contratista deberá exigir a su proveedor el cambio inmediato y no le permitirá el ingreso a la obra. El contratista deberá informar a sus conductores, previo al inicio de sus labores, cuáles son las vías autorizadas. El soporte de ésta inducción será verificada por la Interventoría dentro de los informes mensuales.
- Se prohíbe la utilización de extensiones de cualquier tipo en los contenedores o platonés, la Interventoría debe verificar previamente la capacidad de carga de cada vehículo autorizado en el permiso nacional de carga.
- Se prohíbe el tránsito y estacionamiento de maquinaria, equipo y medios de transporte sobre las rondas de protección de los cuerpos de agua. Los sitios de estacionamiento deben estar autorizados previamente por la interventoría.

- Las volquetas deben contar con identificación en las puertas laterales, las cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas del manual de identidad visual de la Empresa Metro de Bogotá o documento oficial adoptado que contenga estas especificaciones. La información de este aviso debe contener el número del contrato al que pertenece, nombre del Contratista, número telefónico del punto METRO Informa y teléfono de la Interventoría. El Contratista debe garantizar que estos avisos sean retirados de los vehículos, una vez se desvinculen del proyecto o finalice el mismo. (Ver Programa de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo.)
- No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.
- Se prohíbe el lavado de cualquier equipo, maquinaria o volqueta dentro de los frentes de obra, estos solo se harán en sitios autorizados para este tipo de actividades. Esta obligación deberá ser notificada por el Contratista a todos sus proveedores y/o subcontratistas. Evidencia de esta situación será presentada en los informes mensuales.
- Cuando por las condiciones específicas de la zona de la obra no se cuente con un sitio adecuado para el depósito temporal de materiales, de manera excepcional se permitirá su acopio en zonas verdes, siempre y cuando, los sitios estén previamente identificados, cuenten con visto bueno de la Interventoría y se protejan y señalicen totalmente. El Contratista debe garantizar el restablecimiento de las condiciones iniciales de la zona utilizada.
- Los equipos de construcción deben estar certificados por los especialistas en seguridad industrial y contar con certificaciones de seguridad vigentes antes del inicio de los trabajos específicos durante todo el tiempo de la obra.
- El contratista deberá contar con Certificado de condiciones óptimas técnico mecánicas, hoja de vida de la maquinaria y equipo actualizada y un Programa de intervalo de mantenimiento según manual de mantenimiento y operación.

Medidas de manejo para obras de concreto, asfalto y prefabricados

Cuando se requiera adelantar la mezcla de concreto en el sitio de la obra, ésta debe realizarse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil de un calibre que garantice su aislamiento del suelo, de tal forma que el lugar permanezca en óptimas condiciones. (Se prohíbe realizar la mezcla directamente sobre el suelo o sobre las zonas duras existentes).

En caso de derrame de mezcla de concreto, ésta se debe recoger y disponer adecuadamente de manera inmediata. La zona donde se presentó el derrame se debe limpiar de tal forma que no quede evidencia del vertimiento presentado. Adicionalmente, se prohíbe el lavado de mezcladoras de concreto en el frente de obra.

No se podrán utilizar formaleas de madera para la fundición de obras de concreto. Se exceptúa los casos en los cuales se requieren formas especiales, siempre y cuando se tenga un visto bueno por parte de la Interventoría. La madera utilizada debe provenir de sitios que cuenten con los permisos correspondientes. El Contratista debe presentar el certificado de la misma y debe tener control de la cantidad de madera (por tipo) que se emplea mensualmente.

Se deben aislar o retirar las puntas de las varillas que hayan quedado expuestas. El aislamiento o protección se realizará mediante el encerramiento del área que tiene las varillas expuestas con cintas o malla y con avisos con sistemas reflectivos que indiquen el peligro.

Cuando se utilice asfalto como sello para las juntas de pavimentos rígidos, o para riego de adhesivos o cuando se trabaja con pavimentos flexibles, el calentamiento de estas mezclas se hará en una parrilla portátil. Se prohíbe utilizar para la parrilla portátil combustibles tales como madera o carbón. El combustible que se utilice debe ser preferiblemente gas y no debe tener contacto directo con el suelo.

Los prefabricados y las tuberías se almacenarán ordenadamente en los sitios destinados para tal fin (sitios previamente aprobados por la Interventoría) y no se podrán apilar a alturas superiores a 1.20 m; los materiales pétreos no se podrán apilar a una altura superior de 1.5 m.

Cuando el material de construcción como losetas o adoquines pueda ser reutilizado se debe adecuar un sitio para su almacenamiento temporal, siempre y cuando éste permanezca aislado, confinado y señalizado.

Como parte de las Obras de Construcción, Obras para Adecuación y Reparación de Desvíos u Obras de Intersecciones Especiales, de acuerdo con lo previsto en los Estudios y Diseños de Detalle Principales y/o en los Otros Estudios y Diseños de Detalle, según corresponda, el Concesionario deberá hacer uso de mezclas asfálticas mejoradas con grano de caucho reciclado de llantas usadas, de acuerdo con lo previsto en la Ley Aplicable para el efecto, en la totalidad de metros cuadrados de la mezcla asfáltica usada para dichas obras, y en un porcentaje no menor al veinticinco por ciento (25%) de la totalidad del volumen de la mezcla asfáltica usada. Para el caso en el que los Estudios y Diseños de Detalle Principales o los Otros Estudios y Diseños de Detalle prevean varias capas asfálticas, al menos una de ellas deberá contener materiales provenientes del aprovechamiento de llantas usadas con las especificaciones técnicas que determinen en los Apéndices Técnicos.

Medidas de manejo de agregados pétreos (arenas, gravas, triturados, bases granulares o recebos)

Dado que el área de trabajo sobre el corredor de la L2MB es limitado, sólo se podrán mantener en el frente de obra los materiales de construcción necesarios para una jornada laboral (1 día o 2 como máximo). Si el material de construcción depositado en los frentes de obra no pudo ser utilizado durante la jornada laboral, debe permanecer debidamente demarcado, cubierto totalmente, confinado (para el caso de granulares) y señalizado.

Todo material que genere material particulado siempre debe permanecer totalmente cubierto, aislado y confinado, se deben implementar las acciones necesarias para cubrirlo inmediatamente después de su utilización. Los materiales para la protección deben permanecer en perfectas condiciones, sin rotos ni enmendaduras.

Cuando el material de construcción como losetas o adoquines pueda ser reutilizado se debe adecuar un sitio para su almacenamiento temporal, siempre y cuando éste permanezca aislado, confinado y señalizado.

En el caso que el contratista use para el acopio de materiales zonas verdes, estos deben ser autorizados por la interventoría y contar con la autorización del dueño y/o administrador del espacio público; los sitios deben estar previamente identificados, protegidos y señalizados en su totalidad. Se debe soportar el estado del sitio con registro fotográfico y el levantamiento de un acta de vecindad donde se evidencie el estado del lugar.

Se prohíbe el acopio de materiales en rondas hídricas.

El contratista en el cumplimiento de las obligaciones ambientales, deberá dar cumplimiento a los demás requerimientos que sean solicitados por la interventoría, entidad contratante y/o autoridades ambientales.

La construcción del proyecto L2MB no requiere el aprovechamiento directo de fuentes de materiales por parte del contratista de obra, estos serán suministrados por proveedores que cuenten con planes de manejo y/o licencia ambiental aprobados por la autoridad ambiental correspondiente y con los permisos de explotación minera vigentes. Todos los documentos deben encontrarse con vigencia al día y durante el período de los trabajos deberá ir prorrogando antes de la fecha de vencimiento.

Los materiales requeridos para la ejecución de las obras de construcción son principalmente concreto, asfalto, adoquín, rellenos para material granular y combustible. La estimación de los materiales a ser usados en el proyecto se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. Estimación de materiales a ser usados en la construcción del proyecto.

Descripción	Cantidad (m3)
Concreto	1.314.487
Excavación subterránea	1.259.577
Excavación	2.952.016
Rellenos	2.235.867
Demolición	79.327
Mezcla asfáltica	40.000
Caucho reciclado poroso	2.571

Fuente: U.T MOVIUS, 2022.

Fuentes de materiales y plantas de procesos

A continuación se presentan las posibles fuentes de materiales y zonas de depósito. (Ver Figura 4).

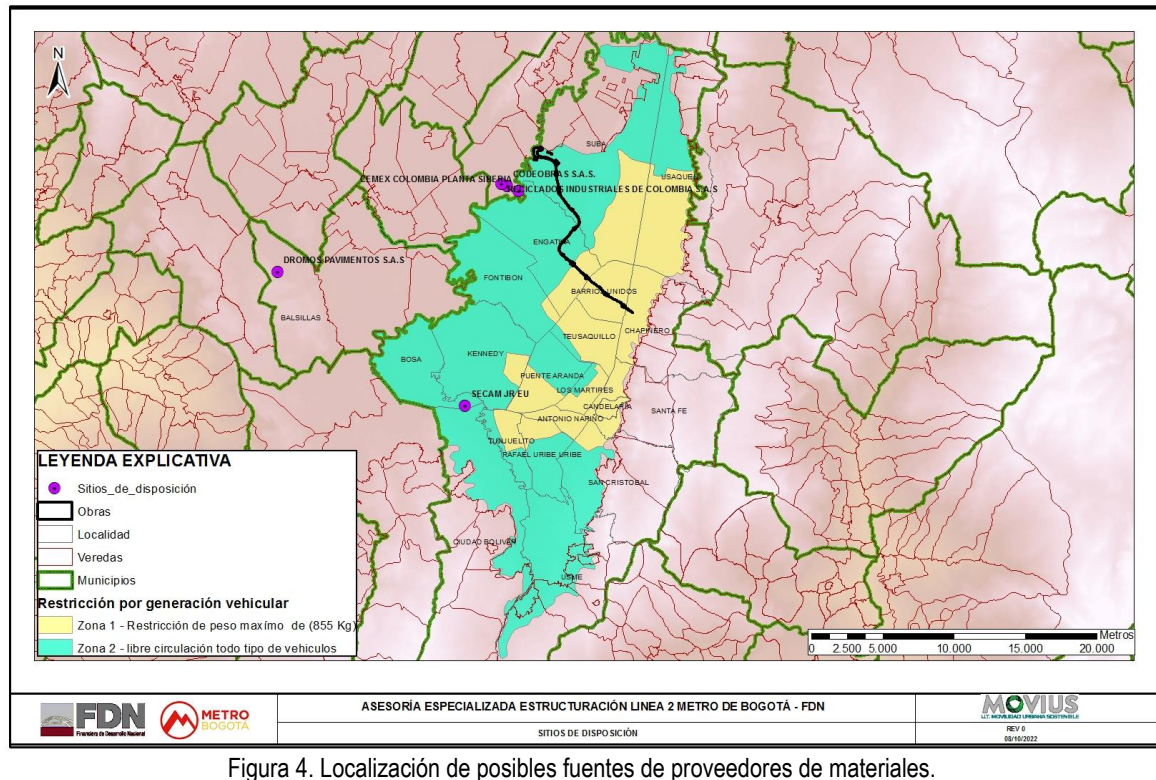


Figura 4. Localización de posibles fuentes de proveedores de materiales.

Fuente: U.T MOVIUS, 2022.

De la lista de proveedores publicada por el IDU, se identificaron las siguientes fuentes de materiales potenciales para el proyecto, las cuales se encuentran más cercanas al eje del proyecto. Debido a que no se cuenta con ensayos de laboratorio, se recomienda verificar la información de caracterización de materiales al momento de la ejecución del proyecto ya que al día de hoy se encuentran como proveedores de la PLMB de acuerdo al Anexo 7 - 1.3. Proveedores de materiales.

Tabla 10. Lista de proveedores.

Registro IDU No.	Ubicación	Empresa
12	CANTERA EL PENCAL VEREDA BALSILLAS	INGENIEROS GF SAS - (GALVIS FRACASSI)
473	AUTOPISTA MEDELLÍN KILÓMETRO 1,5 VÍA SIBERIA - BOGOTÁ, ENTRADA FRENTE AL PRIMER RETORNO	CODEOBRAS SAS
503*	PLANTA SIBERIA, UBICADA EN LA AUTOPISTA MEDELLÍN, EN EL KM 0,5 DE LA VÍA BOGOTÁ -SIBERIA	CEMEX COLOMBIA SA
505	KILÓMETRO 3.8 DE LA VÍA LA MESA, ZONA INDUSTRIAL, VEREDA BALSILLAS	DROMOS PAVIMENTOS S.A.S.
510*	PREDIO DENOMINADO LOTE 10, EN LA VEREDA SAN JOSÉ	RECICLADOS INDUSTRIALES DE COLOMBIA S.A.S
517	CARRERA 71 D No. 57 - 10 SUR, LOTE 4, LOCALIDAD USME	SECAM JR EU

* Proveedor que pierde vigencia en los próximos 4 meses

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- El concesionario en la etapa de preoperativa realizará visitas periódicas semestrales a los sitios de suministro de materiales, con el fin de corroborar la información registrada mediante recibos de compra, verificación de certificados y permisos ambientales y mineros y vigencias de capacidad de disposición y de reservas de material.

Localización de posibles plantas de procesos.

Se prevé que el concreto de las diferentes obras del proyecto sea suministrado y distribuido con camiones de empresas concreteras que operan en la ciudad de Bogotá.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100%	Adquisición de materiales de construcción a proveedores autorizados	(volumen de materiales de construcción comprados a proveedores autorizados / volumen de materiales de construcción comprados) * 100	100%

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

80%	Almacenamiento de materiales de construcción	(número de patios de almacenamiento y acopios temporales que cumplen las medidas de manejo / número de patios de almacenamiento y acopios temporales operativos) * 100	80%
100%	Número de camiones de transporte de material con carga tapada	(Número de camiones de transporte de material con carga tapada / Número de camiones de transporte de material circulando por la obra) * 100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Estas medidas se llevarán a cabo en los campamentos técnicos del Contratista y frentes de obra del sitio de construcción.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapas		
	Etapas preoperativas - Fase previa	Etapas preoperativas - Fase de Construcción	Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento
Adquisición, almacenamiento y manejo de materiales de construcción	X	X	
Transporte de materiales de construcción	X	X	
Manejo de concreto, asfalto y prefabricados	X	X	

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.

10.1.3.3. Programa de manejo de residuos sólidos convencionales

MEDIO ABIÓTICO		
PMAS-ABI-03	Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	
1. OBJETIVOS		 Fuente: TecReview, 2022
● General Prevenir, controlar y mitigar los impactos causados por el inadecuado manejo, almacenamiento y disposición final de los residuos sólidos convencionales que afectan la salubridad y contaminan el suelo. ● Específicos ● Formular e implementar un plan de manejo acorde con los residuos sólidos convencionales generados en el Proyecto Metro con el fin de minimizar el impacto de los mismos. ● Plantear las medidas de prevención y mitigación para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos convencionales producidos durante las etapas del Proyecto.		
2. METAS		
Implementar un plan de manejo integral de residuos sólidos convencionales generados en el Proyecto Metro.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapas preoperativa - Fase previa	Etapas preoperativa - Fase de Construcción	Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Alteración de la calidad suelo -EA-ABI-02		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras		

Construcción

- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Las actividades constructivas en proyectos de esta magnitud son fuentes generadoras de residuos sólidos domésticos, especiales e industriales, debido a las poblaciones fijas que se manejan y a los materiales que deben utilizarse para la construcción de estructuras, mantenimiento de maquinarias e instalación y desmonte de zonas de uso temporal.

Tabla 11. Tipos de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechable	- Cartón y papel (hojas, plegadiza, periódico, carpetas). - Vidrio (botellas, recipientes) - Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas) - Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases) - Textiles (ropa, limpiones, trapos) - Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) - Cuero (ropa, accesorios) - Empaques compuestos (cajas de leche, cajas de jugo, cajas de licores, vasos y contenedores desechables)
Residuos no peligrosos	No aprovechables	- Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, pañales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios) - Papeles encerados, plastificados, metalizados. - Cerámicas. - Vidrio plano. - Huesos. - Material de barrido. - Colillas de cigarrillo. - Materiales de empaque y embalaje sucios.

	Orgánicos Biodegradables	- Residuos de comida. - cortes y poda de materiales vegetales. - Hojarasca.
Residuos peligrosos	- Pilas, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos. - Productos químicos varios con aerosoles inflamables, solventes pinturas, plaguicidas, fertilizantes, aceites y lubricantes usados, baterías de automotores y sus respectivos envases o empaques. - Medicamentos vencidos. - Aserrín contaminado - Envases de pintura, silicona, diluyente, productos de limpieza - Bolsas de pesticidas - Insumos de construcción contaminados - Aceite usado - Envases de desengrasante - Grasa usada - Pilas - Envases de pintura - Solvente usado	

Gestión integral de residuos

Gestión integral de residuos sólidos domésticos durante la construcción del proyecto

Para lograr una gestión integral de los residuos sólidos del Proyecto se prevén medidas relacionadas con la generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos. A continuación se describe la gestión a realizar.

● Separación en la fuente y almacenamiento

La separación en la fuente es la base fundamental de una adecuada gestión de residuos y consiste en la clasificación selectiva inicial de los residuos procedentes de cada una de las fuentes determinadas (campamentos, oficinas, talleres, frentes de obra, etc.) dándose inicio a una cadena de actividades y procesos cuya eficacia depende de la adecuada clasificación de los residuos.

Para realizar la separación en la fuente, en primera instancia se impartirán capacitaciones al personal vinculado al Proyecto sobre el manejo y clasificación de los residuos sólidos y el uso de los diferentes recipientes para su almacenamiento inicial.

Los recipientes deben ser de un material resistente que no se deteriore con facilidad y cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento. Los recipientes se ubicarán en los campamentos y frentes de obra en puntos estratégicos, visibles, perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de residuos que se va a depositar en ellos, de acuerdo con los colores que exige la Guía Técnica Colombiana GTC-024 del ICONTEC. Los recipientes estarán protegidos de la lluvia y contendrán bolsas resistentes para facilitar su transporte. Durante la construcción de las obras se hará seguimiento a la generación de residuos para ajustar la ubicación de los recipientes de ser necesario.

Para las necesidades del Proyecto, se emplearán recipientes como canecas plásticas o similares, como mínimo de 40 L de capacidad, que cumplan con las siguientes características:

- Livianos, de tamaño que permita almacenamiento entre recolecciones. Es recomendable que tengan forma de tronco cilíndrico, resistentes a los golpes, sin aristas internas, provistos de asas que faciliten el manejo durante la recolección.
- Construidos en material rígido impermeable, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión, como el plástico.
- Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
- Construidos en forma tal que estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- Los recipientes deben ir rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, el residuo que contienen y los símbolos internacionales.
- Los recipientes deben ser lavados con una frecuencia igual a la de recolección, desinfección y secado, permitiendo su uso en condiciones sanitarias adecuadas.
- Para el adecuado manejo, vaciado y posterior transporte de los residuos las canecas deben poseer en su interior bolsas plásticas que no deben reutilizarse; asimismo, es importante considerar que:
 - La resistencia de las bolsas debe soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación.
 - El peso individual de la bolsa con los residuos no debe exceder los 8 kg.
 - La resistencia de cada una de las bolsas no debe ser inferior a 20 kg.
 - Los colores de bolsas seguirán el código establecido para la clasificación de los residuos; serán de alta densidad y calibre mínimo de 1,4 milésimas de pulgada para bolsas pequeñas y de 1,6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para evitar el derrame durante su manipulación.

Se debe tener en cuenta para la separación y clasificación de los residuos en la fuente, de igual manera aquella que se encuentra definida en la Resolución 1344 de 2020 la cual entró en vigencia a partir del 1 de enero de 2021, adicionalmente se tendrán en cuenta todos los parámetros y lineamientos establecidos en el ET-05 dicha clasificación se presenta en la Figura 5.



Figura 5. Código de colores para la disposición de residuos.

Fuente: U.T MOVIUS, 2022.

El almacenamiento de los residuos se hará en un punto de acopio temporal adecuado para este fin en el área de los campamentos, para facilitar la recolección de los mismos, donde se minimizará la generación de malos olores y el ingreso de vectores y tendrá fácil maniobrabilidad para el vehículo recolector (volqueta de 3 m³) y para los operarios. Este acopio, debe ser un lugar ventilado, cubierto de la lluvia, de fácil lavado (paredes y piso) y con desagües.

El cuarto de almacenamiento temporal del campamento tendrá el área necesaria para acopiar el volumen máximo generado en cinco días, teniendo en cuenta que esta es la frecuencia de recolección estipulada para evacuar los residuos al sitio de disposición final; en este cuarto se colocarán contenedores de polietileno de alta densidad de mayor capacidad (hasta 1600 l) para disponer los residuos retirados diariamente de las canecas localizadas en las distintas zonas del Proyecto.

Dada la versatilidad y durabilidad de este tipo de contenedores, se facilitan las maniobras de su descarga ya que son fácilmente transportables en montacargas.

● Frecuencia de recolección

La recolección de los residuos sólidos para disposición en relleno sanitario se realizará tres (3) veces por semana. La recolección interna, para disposición temporal en centros de acopio, se realizará de forma diaria para mantener en plena capacidad los recipientes ubicados en cada uno de los campamentos. Con esta misma frecuencia, el contratista recogerá los residuos generados en los diferentes frentes de obra.

● Recolección y transporte de residuos sólidos

Los residuos sólidos serán recolectados por el contratista, el cual estará encargado de realizar el recorrido por cada una de las instalaciones de los campamentos donde se ubiquen recipientes para su manejo. Estos residuos serán conducidos a los centros de acopio centrales de cada campamento.

Los residuos generados en los frentes de obra, que se constituyen principalmente como residuos reciclables, serán transportados igualmente por el contratista hasta los centros de acopio temporal.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
≥80%	Residuos correctamente separados	(Residuos domésticos separados en la fuente correctamente (kg/mes)/Total de residuos domésticos generados (kg/mes)) * 100	80%
≥80%	Residuos adecuadamente almacenados	(Residuos domésticos almacenados adecuadamente (kg/mes)/Total de residuos domésticos generados (kg/mes)) * 100	80%
25-75%	Residuos reciclados	(Residuos domésticos reciclados o recuperados (kg/mes)/Total de residuos domésticos generados (kg/mes)) * 100	25-75%
100%	Residuos adecuadamente dispuestos	(Residuos domésticos dispuestos adecuadamente (kg/mes)/Total de residuos domésticos generados (kg/mes)) * 100	100%
100%	Inducciones y capacitaciones	(N° de personas capacitadas/N° de personas vinculadas en la obra) * 100	100%
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Estas medidas se llevarán a cabo en los campamentos técnicos del Contratista y frentes de obra del sitio de construcción.			
10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Manejo de residuos sólidos convencionales – Separación y	X	X	X

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

almacenamiento.			
Gestión residuos - Disposición	X	X	X
Capacitaciones a trabajadores	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.4. Plan de gestión integral de residuos peligrosos

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-04	Plan de gestión integral de residuos peligrosos
1. OBJETIVOS	
● General Establecer una metodología para la elaboración del Plan de Gestión integral de residuos peligrosos del proyecto L2MB. ● Específicos ● Realizar una gestión adecuada de los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del Proyecto. ● Prevenir los impactos o alteraciones que se asocian al manejo inadecuado de los residuos peligrosos.	 Fuente: PeriodicoAmarillo, 2022
2. METAS	
Desarrollar el Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos para la L2MB.	
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA	

Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X

4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR

Alteración de la calidad suelo -EA-ABI-02

5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO

Fase previa

- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras

Construcción

- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

A lo largo del desarrollo de las actividades propias del proyecto se generan diferentes tipos de residuos. En la Tabla 12 se presentan las tipologías establecidas en la Guía para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición - RCD en obra (SDA, 2015).

Tabla 12. Clasificación de los residuos de construcción y demolición RCD

Categoría	Grupo	Clase	Componentes
	I- Residuos mezclados	1. Residuos pétreos	Concretos, cerámicos, ladrillos, arenas, gravas, cantos, bloques o fragmentos de roca, baldosín, mortero y materiales inertes que no sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría
	II-Residuos de material fino	1. Residuos finos no expansivos	Arcillas (caolín), limos y residuos inertes, poco o no plásticos y

A. RCD APROVECHABLES			expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría
		2. Residuos finos expansivos	Arcillas (montmorillonitas) y lodos inertes con gran cantidad de finos altamente plásticos y expansivos que sobrepasen el tamiz # 200 de granulometría
	III- Otros Residuos	1. Residuos no pétreos	Plásticos, PVC, maderas, cartones, papel, siliconas, vidrios, cauchos.
		2. Residuos de carácter metálico	Acero, hierro, cobre, aluminio, estaño y zinc.
		3. Residuos orgánicos de pedones	Residuos de tierra negra.
		4. Residuos orgánicos de cespedones	Residuos vegetales y otras especies bióticas.
B. RCD NO APROVECHABLES	IV-Residuos peligrosos	1. Residuos corrosivos, reactivos, radioactivos, explosivos, tóxicos, patógenos (biológicos)	Desechos de productos químicos, emulsiones, alquitrán, pinturas, disolventes orgánicos, aceites, resinas, plastificantes, tintas, betunes, barnices, tejas de asbesto, escorias, plomo, cenizas volantes, luminarias, desechos explosivos, y los residuos que presenten las características de peligrosidad descritas en el Anexo III del Decreto 4741 de 2005.
	V-Residuos especiales	No definida	Poliestireno - Icopor, cartón-yeso (drywall), llantas entre otros
	VI- Residuos contaminados con otros residuos	1. Residuos contaminados con residuos peligrosos	Materiales pertenecientes a los grupos anteriores que se encuentren contaminados con residuos peligrosos. Estos deben ser dispuestos como residuos peligrosos.
		No definida	Residuos contaminados con otros residuos, que hayan perdido las características propias para su aprovechamiento.
	VII- Otros residuos	No definido	Residuos que por requisitos técnicos no es permitido su reuso en las obras.

Fuente: SDA, 2015

Según esto, los residuos peligrosos son aquellos que poseen características tóxicas, corrosivas, reactivas, inflamables, explosivas o infecciosas, que pueden ser una fuente de riesgo para el medio ambiente y la salud.

El sistema de disposición para el caso de los residuos peligrosos una vez generados, separados en la fuente y almacenados de manera temporal, deberá ser coordinado con un gestor autorizado que cuente con las instalaciones para el almacenamiento, posible reutilización o aprovechamiento, recuperación, tratamiento y/o disposición final de los residuos y que cumpla a cabalidad con permisos, autorizaciones o demás instrumentos de manejo y control ambiental a que haya lugar de conformidad con la normatividad ambiental vigente.

La normativa colombiana define los residuos peligrosos como "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." Capítulo I, Decreto 4741 de 2005.

Los residuos generados en la construcción de la L2MB, clasificados como residuos sólidos peligrosos serán entregados a un gestor externo autorizado que cumpla con la licencia ambiental pertinente.

La identificación de los residuos peligrosos generados dentro de las actividades de mantenimiento del sistema de trenes son:

- Aceite usado
- Envases de aerosol
- Envases de desengrasante
- Grasa usada
- Pilas
- Envases de pintura
- Solvente usado
- Baterías
- Trapos contaminados
- Envases contaminados
- Filtros de aire usados

Adicionalmente en la actividad de fabricación de dovelas para el proyecto Metro se estima que la fabricación de una (1) dovela produce 1,25 kg de residuos peligrosos conformados por envases de pintura y estopas, y es representado de la siguiente manera.

$$10000 \text{ dovelas} * 1,25 \frac{\text{kg}}{\text{dovela}} = 12500 \text{ kg} = 12,5 \text{ ton}$$

El presente PMAS tiene como fin generar las directrices para formular el respectivo PGIRS para los RESPEL, tiene como fin la resolución de siete subprogramas a través de los cuales se pretende obtener beneficios ambientales, culturales y económicos:

1. Programa educativo: Sensibilización a la población con respecto al manejo sostenible de los residuos peligrosos (RESPEL) con miras al desarrollo sostenible.
2. Programas de Minimización: Generar un cambio positivo en los hábitos de consumo, procurando la reducción y reutilización en los residuos generados.
3. Programas de Separación: Generar el hábito de la separación en la fuente con respecto a las características físico-químicas de los residuos.
4. Programa de Recolección y Transporte: Optimización en la recolección y transporte de los residuos como resultado del programa de separación en la fuente.

5. Programa de Recuperación y Aprovechamiento: Incorporación de los residuos generados de nuevo a la cadena productiva como materia prima.
6. Programa de Almacenamiento: Desarrollo de sitios de almacenamiento, técnica y ambientalmente adecuados.
7. Programa de Indicadores: Control y periodicidad en la recolección de datos.

El contratista deberá elaborar un plan de Gestión Integral de Residuos sólidos Peligrosos con los siguientes componentes:

Componente 1. Prevención y minimización

A. Objetivos y metas

El objetivo es establecer los procedimientos técnicos y administrativos para el manejo interno y externo de los residuos peligrosos generados en la actividad constructiva del proyecto Metro.

Tabla 13. Objetivos para el manejo interno y externo de residuos peligrosos (Prevención y minimización)

Objetivo	Actividad	Meta
Identificar las características de peligrosidad y clasificar los residuos peligrosos generados	Recopilar las hojas de seguridad las cuales proporcionen la información de peligrosidad de los residuos Realizar una matriz de compatibilidad	Recopilar el 100% de las hojas de seguridad Clasificar el 100% de los residuos de acuerdo a su compatibilidad
Apoyar los aspectos operativos que permitan asegurar el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente	Apoyar las contrataciones necesarias	Realizar las contrataciones requeridas
Capacitar al personal sobre el manejo de los RESPEL	Capacitar al personal encargado de los residuos peligrosos	Capacitar al personal que maneja residuos peligrosos

B. Identificación de fuentes

- ✓ Se debe presentar los resultados del análisis de peligrosidad de los residuos generados
- ✓ Realizar los análisis con un laboratorio acreditado ante el IDEAM
- ✓ Anexar el certificado de acreditación del laboratorio
- ✓ Incorporar el procedimiento de muestreo de residuos sólidos.

C. Clasificación e identificación de características de peligrosidad

Características de peligrosidad de los residuos peligrosos

Establecer la caracterización de los residuos peligrosos identificados por el contratista. Los residuos deben estar identificados de la siguiente manera:

- Número del Residuo: Número correlativo en orden.
- Código Metro: Corresponde al código asignado al residuo al interior de la EMB
- Nombre del residuo: denominación que se le da al residuo.
- Descripción del residuo: se describe el residuo, indicando de manera general cómo se genera.

- Número de UN: número asignado por Naciones Unidas a cada sustancia peligrosa.
- Característica de peligrosidad: corresponde a la característica de peligrosidad
- Clase de riesgo: Corresponde a la clasificación de riesgo
- Grupo de compatibilidad: grupo de naturaleza similar o compatible a la que pertenece el residuo
- Grupo de incompatibilidad: grupo de naturaleza incompatible, es decir grupo de residuos con él que no se puede mezclar el residuo

D. Cuantificación de la generación

Se debe cuantificar los residuos peligrosos generados en las diferentes instalaciones de la construcción y operación de la L2MB.

E. Alternativas de prevención y minimización

Con el objetivo de minimizar los residuos generados e incorporar una práctica habitual se debe coordinar investigaciones de factibilidad de nuevas reducciones y apoyar dichas iniciativas.

Componente 2. Manejo interno ambientalmente seguro

- A. Objetivos y metas
- B. Manejo interno de RESPEL
- C. Medidas de contingencia

Dentro de las principales situaciones de emergencia que se pueden presentar están:

- ✓ Derrames de sustancias líquidas
- ✓ Incendios de sustancias inflamables
- ✓ Fugas accidentales de gases
- ✓ Explosiones

Las emergencias que se puedan presentar, deben manejarse acorde con el Plan de Emergencias. Para llevar a cabo estas actividades se propone el siguiente personal del contratista.

- Jefe Emergencia: Responsable por la coordinación general del plan, programar y llevar a cabo simulacros, presidir y convocar a reuniones preventivas y/o análisis pos-situaciones de emergencia.
- Jefe Local de la Emergencia: Responsable por declarar los estados de alerta y definir los grupos de emergencia.
- Equipo de Alarma o de Alerta: Personal encargado de comunicar los estados de alerta, y comunicaciones para solicitud de apoyo externo.

D. Medidas para la entrega de residuos al transportador

Para llevar a cabo la recolección de los residuos la empresa externa debe tener en cuenta las consideraciones expresadas en la normatividad vigente.

Componente 3. Manejo externo ambientalmente seguro

- A. Objetivos y metas

El objetivo es establecer los procedimientos técnicos y administrativos para el manejo externo de los residuos peligrosos generados en la actividad constructiva del proyecto Metro.

Tabla 14. Objetivos para el manejo interno y externo de residuos peligrosos (Manejo externo ambientalmente seguro)

Objetivo	Actividad	Meta
Cumplir los requisitos legales exigidos en la disposición final y entrega de los residuos peligrosos	Verificar las condiciones legales ambientales de las empresas de recolección Solicitar las actas de entrega	Cumplir con los requisitos legales de transporte y disposición final de los residuos Contar con el 100% de las actas de entrega

- B. Identificación y/o descripción de los procedimientos de manejo externo de los residuos fuera de la instalación generadora, tales como aprovechamiento y/o valorización, tratamiento, disposición final, exportación, transporte, etc.

Tal como lo establece el Decreto 4741 de 2005 en el artículo 17, previa su disposición final. La entidad deberá realizar verificación de estas condiciones para garantizar la protección ambiental.

Componente 4. Ejecución, seguimiento y evaluación del plan

- A. Personal responsable de la coordinación y operación del plan

El personal responsable de la coordinación y operación del plan será parte del contratista y la evaluación y control será a cargo de la interventoría.

- B. Capacitación

Tabla 15. Programa de Capacitación

Programa de Capacitación	
Conocimientos de prevención y minimización de RESPEL	Coordinación ambiental
Manejo seguro y responsable de RESPEL	Coordinación ambiental
Normatividad legal aplicable	Coordinación ambiental
Normas básicas de salud, higiene y seguridad industrial	Departamento de seguridad y salud en el trabajo

- C. Seguimiento y evaluación

Para evaluar el desempeño se sugieren los siguientes indicadores:

% Aumento o disminución de RESPEL

$$\frac{\text{Residuos generados}_{n+1} - \text{Residuos generados}_n}{\text{Residuos generados}_n} * 100$$

Dónde:

N= Periodo inicial

D. Cronograma de actividades

El cronograma depende de la periodicidad de las capacitaciones y el número de frentes de trabajo a tener durante la ejecución de las actividades

Manejo y disposición de residuos

De acuerdo con el decreto 4741 de 2005 compilado por el Decreto 1076 de 2015, los residuos peligrosos serán almacenados en cada frente de obra en recipientes de color rojo. Estos serán entregados a gestores que cuenten con la respectiva licencia ambiental para almacenamiento, transporte, transformación y tratamiento. En la siguiente tabla, se detallan algunas de las empresas autorizadas con licencia ambiental otorgada por la Secretaría Distrital de Ambiente para el manejo de residuos peligrosos, estas deberán ser validadas la vigencia de la licencia por el contratista antes de empezar las actividades constructivas.

Tabla 16. Empresas autorizadas por la Secretaría Distrital de Ambiente para el manejo de RESPEL.

Empresa	Licencia otorgada	Actividad	Tipos de residuos autorizados
BOGOTANA DE MANGUERAS	Resolución No. 1326 del 07/06/ 2005. Modificación Resolución No. 3995 del 11/05/2010.	Aprovechamiento	Disposición Final de Aceite en el proceso de fabricación de cauchos.
CLICK ON GREEN	Resolución No. 1265 del 15/08/ 2013	Almacenamiento y aprovechamiento de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE'S)	Almacenamiento y Aprovechamiento de Residuos De Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEES), los cuales se listan a continuación: Equipos de telecomunicaciones en desuso, Computadores y equipos periféricos. Impresoras, Escáneres, Faxes, Servidores, copiadoras y proyectores.
DESCONT S.A. E.S.P	Resolución No. 4484 del 25/05/ 2010	Almacenamiento	Aceites Lubricantes Usados (A4060), Baterías Plomo-ácido usadas (Y31), Lodos Contaminados con Emulsiones de Agua e Hidrocarburos (Y9), Filtros de Aceite Usados (A4060), Material Absorbente y Papel contaminado con solventes (Y6 – Y41), Recipientes Contaminados (Y13 – Y14), Potes con Pintura (Y12 – Y13), Residuos Líquidos Químicos (Y34 – Y35), Líquido revelador y Fijador (Y16), Papel y

			plástico contaminado con residuos peligrosos, Medicamentos vencidos (Y3), Tubos Fluorescentes (Y29)
ECOCAPITAL S.A. E.S.P.	Resolución No. 2517 del 03/10/2005	Almacenamiento, incineración y desactivación con autoclave de calor húmedo	Residuos hospitalarios infecciosos, es decir anatomopatológicos, de animales, cortopunzantes y biosanitarios clasificados según la NFPA como Tipo 4.
ECOENTORNO LTDA.	Resolución No.1125 del 06/09/2002 Resolución No. 438 del 17/03/2003	Almacenamiento, Incineración y transporte	Residuos industriales, hospitalarios o domésticos (Sólidos, líquidos y pastosos). Autorizados: Tipo 0,1,2,3,4,5 y 6 de la clasificación NFPA
ECOLCIN	Resolución No. 1316 del 07/06/2005 Resolución 2792 del 2006 Modificación Resolución 0011 del 06/01/2011	Transformación y procesamiento de aceites lubricantes usados. Recolección, transporte, acopio y tratamiento de borras.	Transformación y procesamiento de aceites lubricantes usados para disposición como combustible de uso industrial. Operación de la planta de recolección, transporte, acopio y Tratamiento de borras. Almacenamiento y envío a disposición final de baterías usados plomo- ácido, residuos sólidos impregnados con hidrocarburos (estopas, trapos, material oleofílico, arena, aserrín, paños absorbentes) y transformación de filtros usados por drenado y retiro de material sólido como caucho y papel impregnado con aceite usado de forma tal que el material sólido contaminado retirado se envía a disposición final por incineración y la carcasa metálica del filtro libre de aceite se envía a fundición.
ELINTE S.A.	Resolución No. 11 de 1999 Resolución No. 1492 del 14/07/2000	Almacenamiento e Incineración	Residuos altamente combustibles y combustibles de origen doméstico y comercial; aceites usados. Autorizados: Tipo 0, 1, 2 y 3 de la clasificación NFPA.
ESAPETROL S.A.	Resolución No. 2890 del 29/12/2000	Recolección y transporte de Aceites	Autorizado para procesamiento de aceite lubricante usado para la

	Resolución No. 0367 del 04/04/2006 Modificación Resolución No. 0461 del 2007	Usados Tratamiento de aguas Industriales Disposición Final del Residuos peligrosos	producción de combustible ecológico denominado ACCEL. Tratamiento de aguas residuales Industriales, Aguas Hidrocarburadas, Aguas de Alta conductividad, aguas con alta DQO y DBQ, aguas residuales de procesos productivos de diferentes sectores e industrias que requieran del servicio ex situ. Lodos y borras hidrocarburadas, piezas impregnadas de hidrocarburos como filtros, empaques, canecas piezas mecánicas, filtros de aceite, recipientes plásticos y metálicos de lubricantes, grasas e hidrocarburos. Material hidrocarburado incinerable como estopas guantes, trapos, material oleofílico, aserrín. Residuos líquidos peligrosos de hidrocarburos, lo que involucra los diferentes hidrocarburos contaminados o residuales. Residuos de caucho y hule principalmente llantas y mangueras. Eléctricos como baterías y pilas, materiales que serán entregados para su disposición final a la empresa AIRE LTDA.
INDUSTRIAS FIQ	Resolución No. 108 del 31/01/2007.	Almacenamiento y aprovechamiento de solventes usados	Operación de residuos o desechos peligrosos en el proyecto de almacenamiento y recuperación de solventes industriales a través del proceso de destilación.
INGENIERÍA Y RECICLAJE S.A.S.	Resolución 2847 del 16/12/2015 (Cesión de la Resoluciones No 2699 del 11/10/2005 y 3075 del 12/04/2010 de Domínguez Sánchez S.A.)	Recepción, almacenamiento, entrega, transformación y procesamiento de aceites usados	Recepción, almacenamiento, entrega, transformación y procesamiento de aceites usados

INGEOMINAS	Resolución No. 3326 del 01/11/2007 Resolución No. 010 del 15/01/2008	Almacenamiento temporal	Almacenamiento temporal de fuentes radioactivas en desuso. Solo incluye el almacenamiento del inventario actual de las fuentes radioactivas existentes, es decir los residuos radiactivos que hayan ingresado al país antes de 1995; los cuales se dividen en dos grupos: Residuos Radioactivos en poder de usuarios que hayan ingresado al país antes del año 1995 y Residuos Radioactivos en operación en todo el país.
LASEA SOLUCIONES E.U.	Resolución No. 3010 del 28/12/2005 Modificación Resolución No. 933 de 2008	Recolección, transporte, almacenamiento, y Disposición final.	Residuos plásticos y filtros para aceite provenientes principalmente de las actividades de lubricación automotriz, Desechos resultantes de la producción y reparación de productos farmacéuticos, Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua, o de hidrocarburos y agua, con excepción de lodos con componentes orgánicos, Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos, Residuos eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones, Acumuladores, Baterías Níquel – Cadmio y/o Baterías secas, Tubos fluorescentes, y lámparas de mercurio.
LITO LTDA.	Resolución No. 056 del 29/01/2004 Modificación Resolución No. 4179 del 27/12/ 2007	Aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos	Descarga, almacenamiento, muestreo, análisis de PCBs (en aceite dieléctrico y equipos eléctricos en desuso), marcación y recuperación de equipos contaminados, reembalaje, almacenamiento temporal (en el depósito de seguridad hasta la eliminación por parte del

			propietario del residuo), separación y deshuese de materiales libres de PCBs y aprovechamiento de material en bombillas de mercurio y de sodio
MAC JHONSON CONTROL'S DE COLOMBIA S.A.S.	Resolución No. 1297 del 23/08/2013	Almacenamiento de Baterías Usadas Plomo-Ácido	Almacenamiento de Baterías Usadas Plomo-Ácido
PROTELMA	Resolución No. 1127 del 25/08/2004 Modificación Resolución No. 0026 del 06/01/2005	Almacenamiento y tratamiento.	Procesamiento y transformación de aceites usados.
RECIPROIL LTDA.	Resolución No. 1825 del 15/10/2006 Modificación Resolución No. 190 del 18/01/2011	Recepción, almacenamiento y procesamiento de aceites usados	Procesamiento de aceites usados. Recepción, Almacenamiento y envío a disposición final de residuos sólidos impregnados con hidrocarburos y tratamiento físico y envío a disposición final y/o para aprovechamiento en fundición de filtros usados, exclusivamente para la planta ubicada en la Transversal 124 No. 18 A – 76.
RECONSTRUCTOR A DE ENVASES S.A. REDENVASES S.A.	Resolución No. 649 del 28/02/2014	Almacenamiento, aprovechamiento, recuperación y tratamiento de residuos peligrosos (RESPEL)	Reacondicionamiento de tambores tapa aro común, tambores cerrados, garrafas plásticas y tanques IBC. (Material impregnado o en contacto con resinas y polímeros, emulsiones vinílicas / acrílicas, Hidrocarburos, Ácido Fosfórico grado alimento, Pinturas Base Aceite, Thiner, Solventes contaminados, soda caustica contaminada, material impregnado con solventes).
TRATAR AMBIENTAL S.A.S.	Resolución 2848 del 16/12/2015 (Cesión de la Resolución No. 8650 del 03/12/2009 de Domínguez Sánchez S.A.)	Almacenamiento y tratamiento de lodos y aguas hidrocarburadas	Almacenamiento y tratamiento de lodos y aguas hidrocarburadas, el cual incluye las actividades de recepción, almacenamiento, y tratamiento de lodos hidrocarburados – borras – y aguas hidrocarburadas mediante el sistema de láminas filtrantes.

WESTECH RECYCLERS OF LATIN AMERICA S.A.S.	Resolución No. 1705 del 30/09/2013	Almacenamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	Almacenamiento, aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), los cuales se listan a continuación: Pequeños electrodomésticos; Equipos informáticos y de telecomunicaciones; Aparatos eléctricos de consumo; Herramientas eléctricas y electrónicas; Juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
≥80%	Residuos separados correctamente	(Residuos peligrosos separados en la fuente correctamente (kg/mes)/Total de residuos peligrosos generados (kg/mes)) * 100	80%
≥80%	Residuos almacenados adecuadamente	(Residuos peligrosos almacenados adecuadamente (kg/mes)/Total de residuos peligrosos generados (kg/mes)) * 100	80%
100%	Residuos dispuestos adecuadamente	(Residuos peligrosos dispuestos adecuadamente (kg/mes)/Total de residuos peligrosos generados (kg/mes)) * 100	100%
100%	Inducciones y capacitaciones	(N° de personas capacitadas/N° de personas vinculadas en la obra) * 100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Estas medidas se llevarán a cabo en los lugares donde se desarrollen actividades de construcción a lo largo de la L2MB.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapas

	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Manejo de residuos peligrosos – Separación y almacenamiento.	X	X	X
Gestión residuos - Disposición	X	X	X
Capacitaciones a trabajadores	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.5. Programa de manejo de obras subterráneas



MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-05	Programa de manejo de obras subterráneas
1. OBJETIVOS	
Generales Implementar un plan de instrumentación geotécnica y el control de la construcción de las obras subterráneas durante la construcción del túnel, estaciones y pozos. Específicos Prevenir y controlar la excavación del túnel, midiendo las convergencias y divergencias que puedan manifestarse durante el proceso constructivo.	 Fuente: Interempresas, 2021

Prevenir el comportamiento de las obras, tanto de las pantallas para las estaciones y los pozos (entrada, salida y evacuación y bombeo) y el revestimiento del túnel (dovelas) mediante la comprobación de los esfuerzos a los que estarán sometidas por los desplazamientos inducidos por los empujes del terreno. Prevenir y controlar los desplazamientos del terreno con la medición de movimientos en el terreno tanto horizontal y vertical, tanto en la superficie del terreno como en profundidad. Los niveles freáticos, se controlarán previo y durante el procedimiento constructivo de las excavaciones. Las estructuras y/o edificaciones existentes, durante las excavaciones se considera esencial el control de las excavaciones, fundamentalmente edificaciones, vías como carreteras y ferrocarriles, y estructuras subterráneas (redes y otros). Los parámetros de medición serán los movimientos horizontales y verticales, giros y seguimiento de grietas y/o fisuras (sean nuevas o existentes).		
2. METAS		
Controlar las obras subterráneas previo y durante la construcción y la operación de la L2MB.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapas preoperativa - Fase previa	Etapas preoperativa - Fase de Construcción	Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Afectación al componente de aguas subterráneas EA-ABI-03		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
La excavación del túnel y cualquier obra subterránea en suelos puede provocar un cambio en el estado inicial del terreno, lo que se ve reflejado en cambios del suelo cerca de la zona excavada. La magnitud de estos cambios del suelo dependerá de diversos factores, como la naturaleza de los materiales excavados, el procedimiento de excavación, el método constructivo y la rigidez del sistema de sostenimiento. Las excavaciones subterráneas en suelos, deberán contemplar estos desplazamientos y controlarlos dentro de los límites permitidos durante la ejecución de las obras. Para esto se contempla un sistema de auscultación con el fin de controlar el comportamiento tanto de las propias obras en ejecución como el grado de influencia sobre el entorno. Este control se deberá establecer durante previo y durante la construcción de las obras, para asegurar las hipótesis y modelos de cálculo adoptados durante la fase de diseño. Para cumplir tales objetivos, se deberán instalar dispositivos y sistemas de auscultación, los cuales informarán de los desplazamientos en el terreno, estructuras e instalaciones, durante las diferentes fases constructivas a medida que se van ejecutando.		

La excavación la L2MB se realizará con un túnel de sección circular con un diámetro exterior de las dovelas de 10.45 m, por medio de un equipo de excavación para construcción de túneles nombrado como tuneladora. Como se describió anteriormente el tipo de máquina a utilizar en la excavación del túnel será EPB (Earth Pressure Balance) que cumple con las siguientes funciones: 1) Excavación de tierras; 2) Contención del frente de la excavación mediante de presiones de tierra en el frente; 3) Contención de la sección del túnel excavado mediante un revestimiento de anillos de dovelas prefabricadas con concreto reforzado; 4) Llenado con inyección de mortero o lechada del espacio anular entre la sección del terreno excavado por la cabeza de corte y la cara exterior de las dovelas, denominado "gap". 5) Extracción del material de excavación hacia el exterior del túnel.

La máquina tuneladora EPB (Earth Pressure Balance) se divide en dos partes: el escudo y el Back Up. La primera parte tiene una longitud del orden de 10 a 12 m y la segunda tiene una longitud aproximada de 100 a 110 m. El escudo cumple con las funciones descritas en los anteriores numerales y el Back up cumple con la función de alojar y transportar todas las instalaciones necesarias para el funcionamiento de la tuneladora, así como transportar las dovelas prefabricadas y descargarlas en el escudo para su colocación en el frente. Las dovelas prefabricadas son transportadas desde el exterior del túnel hacia el interior del mismo por medio de trenes sobre rieles temporales o trenes sobre llantas.

El funcionamiento de la máquina EPB o de equilibrio de la presión de tierras, tiene por objetivo excavar una sección circular a cierta profundidad, contrarrestando la presión del terreno en el frente, evitando así cambios de las condiciones del suelo..

Para lograr lo anterior, el escudo excava por rotación de la cabeza de corte y avanza por el accionar de los gatos de empuje, los cuales reaccionan con el último anillo de revestimiento (dovelas) colocado e impulsan el escudo contra el terreno. La velocidad de avance puede ser regulada con el flujo hidráulico que controla la presión de los gatos de empuje del escudo.

Al excavar el terreno, éste se introduce en la cámara frontal del escudo EPB y una inyección de espuma - mezcla de agua, producto tensoactivo, polímeros estabilizadores y aire - a una determinada presión según la granulometría del material a excavar y la agitación producida por la cabeza de corte, convierten el terreno excavado en un lodo que se presuriza debido a la presión ejercida por los cilindros hidráulicos de empuje.

El proceso constructivo tanto de las estaciones como los pozos es mediante el sistema Cut & Cover, método invertido usual para trincheras y pozos en líneas de metro. A continuación se resume este proceso constructivo.

- Excavación del terreno a nivel de la losa de techo.
- Construcción de las pantallas preexcavadas.
- Colocación de la jaula de acero de refuerzo.
- Vaciado de concreto tremie, que por diferencia de densidades desaloja el lodo de bentonita del hueco.
- Con la misma metodología se construyen las pantallas interiores desde la superficie, tanto longitudinales como transversales.
- Una vez construidas las pantallas se debe proceder con la conformación del tapón de jet grouting desde la superficie. Para ejecutar la columna de suelo cemento se realiza una perforación, usualmente de 10 cm de diámetro hasta el fondo de la columna a construir. En este punto se inicia el proceso de inyección de lechada de cemento y agua que salen a alta velocidad por las toberas laterales las cuales giran mientras se extrae lentamente el tubo de perforación.
- Una vez construidas las pantallas y el tapón de jet grouting, se puede iniciar la construcción de la tapa superior en concreto reforzado. Cuando la losa está terminada y ésta adquiere la resistencia suficiente, puede habilitarse la superficie mientras se continúan los trabajos en el interior.
- Excavación de material de suelo hasta el primer nivel de apuntalamiento, localizado en la parte media entre la losa de techo y el primer nivel de losa y/o puntales permanentes intermedios. Instalación de puntales.

- Excavación de material de suelo hasta el nivel de la primera losa y/o puntales permanentes. Construcción de la losa y/o puntales permanentes. Cuando la losa y/o puntales adquieren la resistencia suficiente, se continúa la excavación hasta el siguiente nivel de apuntalamiento.
- La secuencia de construcción continua de igual forma hasta llegar al nivel del fondo para construir la losa de fondo.

La información obtenida del proceso de auscultación deberá ser clara para su interpretación para tomar las medidas correctivas oportunas.

El sistema de auscultación controlará los elementos de las obras, niveles freáticos, desplazamientos del entorno de las excavaciones, lectura de los datos, análisis de datos e interpretación de los mismos. Que se presentará en el Plan de Monitoreo y Seguimiento.

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Afectación al componente de aguas subterráneas EA-ABI-03: Para este impacto se considera únicamente plan de seguimiento y monitoreo en las distintas etapas del proyecto.

El plan de monitoreo corresponde a la recopilación y análisis de información de 51 puntos de aguas subterráneas dispuestos a lo largo del trayecto, estos monitoreos se deben realizar en las etapas preoperativa y operativa. El plan considera instrumentación complementaria para el deprimido de la Caracas, el canal Arzobispo, la tubería Tibitoc (sobre la avenida Boyacá), el canal Salitre y el canal Cafam

Como medida complementaria está previsto que el modelo hidrogeológico numérico desarrollado se vaya actualizando conforme al avance del proyecto y los resultados de los monitoreos.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
≥80%	Control de la instrumentación geotécnica	Nº de puntos de control de la instrumentación geotécnica donde los están por debajo del valor límites establecidos / Nº total de puntos de control	El límite estará establecido previo a la construcción de las obras subterráneas, con los valores medidos de la instrumentación geotécnica instalada. Durante la operación, se seguirá el plan de monitoreo geotécnico, para

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

			el control en superficie de las obras subterráneas.
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Estas medidas se llevarán en el trazado de las obras subterráneas en superficie durante los procesos de construcción del proyecto y durante las actividades asociadas con la operación de la L2MB.			
10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
	Etapa		
Acción	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Control del monitoreo de la instrumentación geotécnica	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.6. Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-06	Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados
1. OBJETIVOS	

General Establecer medidas para controlar, prevenir y mitigar los impactos generados por pasivos ambientales en cuanto a suelos contaminados en estaciones de servicio e instalaciones afines, ante las actividades de construcción de la L2MB.		
Específicos - Formular pautas para determinar si existe y en qué concentraciones, contaminación por hidrocarburos en las estaciones de servicio a intervenir con la L2MB. - Determinar la técnica más apropiada de remediación de zonas afectadas a partir de la identificación de criterios o indicaciones de calidad pertinentes. - Brindar herramientas de aplicación de las acciones encaminadas a la prevención y mitigación de los impactos por posibles fugas o derrames de hidrocarburos generados por la intervención de las obras del proyecto en estaciones de servicio.		
 Fuente: EcolInventos, 2022		
2. METAS		
Establecer medidas y acciones para controlar, prevenir y mitigar los impactos o los pasivos ambientales generados por la intervención del proyecto en las estaciones de servicio e instalaciones afines que serán intervenidas durante las etapas constructivas.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapas preoperativa - Fase previa	Etapas preoperativa - Fase de Construcción	Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Alteración de la calidad suelo -EA-ABI-02		
Afectación al componente de aguas subterráneas -EA-ABI-03		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras Construcción - Descapote y remoción de la cobertura vegetal - Excavaciones y rellenos - Adecuación de vías de acceso - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Construcción de patios y talleres - Construcción de estaciones del metro - Construcción de edificios laterales de acceso		

- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

El concepto de pasivo, hace referencia a la obligación de incurrir en un gasto como consecuencia de una responsabilidad cuantificable económicamente. Obligación que puede ser contractual, impuesta por una autoridad administrativa, derivada de una decisión judicial o incluso asumida voluntaria y unilateralmente, y por la que se debe pagar una suma de dinero.

De acuerdo con el proyecto de ley por la cual se pretenden establecer lineamientos para la gestión de pasivos ambientales en Colombia, se define un pasivo ambiental como: *“el impacto ambiental negativo que se encuentra ubicado y delimitado geográficamente y que persiste después de finalizado el proyecto o las actividades antrópicas que lo ocasionaron, generando riesgos para la salud humana, la vida o el ambiente”*.

Al igual que otros pasivos, los ambientales se pueden transar y es posible, contractual y legalmente, fijar la responsabilidad o establecer las salvaguardas necesarias para satisfacer los requerimientos legales y proteger el ambiente. En cualquier caso, es indispensable contar con herramientas que permitan identificar y valorar los pasivos ambientales e incluirlos en la negociación del bien, conjuntamente con la asignación de la responsabilidad del pasivo y de la restauración ambiental.

Los daños al ambiente y a la sociedad, que no son remediados oportunamente, no desaparecen necesariamente con el cambio de dueño, del bien, o su desmantelamiento; por el contrario, tienden a permanecer e incluso pueden constituirse en factores de degradación y condicionantes para nuevos desarrollos industriales o sociales.

Considerando actividad de adquisición de predios que serán intervenidos para la construcción de la L2MB, es importante destacar aquellos cuyo uso actual está destinado a la prestación de servicios automotrices y que pueden ser sujetos de pasivos ambientales, por lo que es necesario establecer, asignar dicha responsabilidad a través de las medidas establecidas y requeridas por la actual legislación ambiental.

● Estaciones de Servicio

De acuerdo con el Decreto 1521 de 1998, expedido por el Ministerio de Minas y Energía, una estación de servicio se define como: “Establecimiento destinado al almacenamiento y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y/o gaseosos, a través de equipos fijos (surtidores) que llena directamente los tanques de combustible. Además, puede incluir facilidades para prestar uno o varios de los siguientes servicios: lubricación, lavado general y/o de motor, cambio y reparación de llantas, alineación y balanceo, servicio de diagnóstico, trabajos menores de mantenimiento automotor, venta de llantas, neumáticos, lubricantes, baterías y accesorios y demás servicios afines. Las estaciones de servicio también podrán disponer de instalaciones y equipos para la distribución de gas natural comprimido (GNC) para vehículos automotores, caso en el cual se sujetarán a la reglamentación específica del Ministerio de Minas y Energía.”

En el ámbito local, la Resolución 1170 de 1997, expedida por el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), en el Artículo 2, define de la misma manera el concepto de estación de servicio, y además enuncia en el Artículo 3 que las Instalaciones Afines a las estaciones de servicio, “son todos los establecimientos de carácter público o privado, tales como distribuidores de combustibles líquidos derivados del petróleo, concesionarios, cambiaderos de aceite, lavaderos de vehículos, talleres automotrices con servicios autónomos y servitecas, y todas

aquellas relacionadas con el mantenimiento mecánico, lavado de vehículos, almacenamiento y venta de combustibles y lubricantes.”

- Impactos y pasivos ambientales en las Estaciones de Servicio

Aquellas actividades que contemplen la intervención de estaciones de servicio o instalaciones afines, a lo largo del trazado de la L2MB, pueden generar impactos y pasivos ambientales dadas la posible existencia de contaminación por hidrocarburos.

Entre los posibles impactos adversos, con el desmantelamiento de una estación de servicio pueden encontrarse:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas
- Contaminación de suelos
- Alteración del paisaje o entorno natural
- Afectación a infraestructura o población adyacente por eventuales incendios o explosiones
- Afectación sobre el espacio público

Todos los posibles impactos deben ser estimados a fin de prevenir, mitigar y controlar sus efectos, por lo que para el desarrollo del presente documento y dar alcance al manejo de suelos y aguas contaminados y remediación de los mismos, es importante considerar algunas de las actividades requeridas por la legislación ambiental vigente al respecto (Resolución 1170 de 1997: “Por medio de la cual se dictan normas sobre Estaciones de servicio e instalaciones afines y se deroga la Resolución 245 del 15 abril de 1997”).

Un derrame de materiales peligrosos es la emisión accidental o intencional de sustancias en el medio ambiente, ya sea por negligencia o por prácticas rutinarias efectuadas en el transporte, manipulación y almacenamiento, causando deterioro ambiental por contaminación y que puede tener como consecuencia la intoxicación de seres humanos, plantas o animales. Así mismo, los fenómenos naturales como: sismos y otros, también pueden provocar derrames.

La infiltración de hidrocarburos provenientes de los depósitos de combustibles o lubricantes de las Estaciones de servicio o instalaciones afines se constituye en un problema que es bastante delicado y merece especial atención; en la mayoría de los casos, estos episodios de infiltraciones que alcanzan la tabla de agua están asociados a fugas significativas debidas generalmente a la corrosión o fisuras en los depósitos, rotura de tuberías y accidentes en el transporte, llenado de tanques y transferencia de combustible. Adicionalmente, ocasionan también un impacto que reviste de un nivel de peligrosidad a nivel urbano considerable, ya que al alcanzar las redes de alcantarillado pluvial y sanitario, la alta volatilidad de los combustibles facilita la formación de vapores dentro de los ductos que podrían ser causales de explosión. Cuando suceden dichos episodios, sus consecuencias pueden ser fácilmente mitigadas si se adoptan las medidas inmediatas de control; no obstante, son las fugas constantes, no visibles, las que generan un impacto silencioso y difícilmente cuantificable.

● **Legislación aplicable**

Actualmente en el Congreso de la República existe un proyecto de ley cuyo objeto es establecer los lineamientos generales para la gestión integral de los pasivos ambientales en Colombia. Así mismo, la normatividad vigente se fundamenta en:

- Decreto Ley 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables
- Resolución 1170 de 1997: “Por medio de la cual se dictan normas sobre Estaciones de servicio e instalaciones afines y se deroga la Resolución 245 del 15 abril de 1997”
- 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”

● Capacitación al personal

El personal que se encargará del manejo de residuos peligrosos derivados de los procedimientos y prácticas con sustancias químicas provenientes del desmantelamiento de las Estaciones de servicio y las actividades de remediación, debe estar capacitado en las temáticas de manipulación, almacenamiento, diligenciamiento de formatos, transporte y atención de emergencias, propias del proyecto, con el fin de garantizar la idoneidad del manejo y reducir los riesgos de accidente e impactos ambientales asociados. En los casos donde se requiera capacitaciones certificadas por entes acreditados, se contará con personal idóneo.

Las temáticas a tener en cuenta para atender aguas y suelos contaminados, deben incluir el manejo de sustancias peligrosas, las medidas de prevención, protección o actuación en caso de un derrame y el manejo de residuos peligrosos.

● Medidas de abandono

Por lo general, el proceso de desmantelamiento de Estaciones de servicio e instalaciones afines requiere desarrollarse de manera adecuada, mitigando los impactos que la actividad conlleva y, para garantizar que se tomarán las medidas necesarias conducentes al control o eliminación de los pasivos ambientales asociados a dicho proceso, las actividades de desmantelamiento, mitigación de los impactos y la recuperación estarán conformados por:

1. Desmantelamiento de todas las facilidades (temporales o permanentes) instaladas: talleres, bodegas, alcantarillados interiores, captaciones de agua y demás servicios.
2. La limpieza final de las áreas ocupadas por dichas facilidades.
3. Identificación de los pasivos ambientales, principalmente sobre la evacuación y disposición final adecuada de residuos y escombros generados por esta operación, para establecer las medidas de remediación.
 - Desmantelamiento de Instalaciones: El desmantelamiento procederá para las instalaciones temporales o permanentes, y se aplicará a todas, con excepción de aquellas cuya permanencia haya sido acordada con la comunidad o la autoridad ambiental.
 - Limpieza final del Área: Retirar de las áreas ocupadas por el proyecto todos los materiales ajenos a las mismas, residuales o no. La limpieza se extenderá a los sitios ocupados e intervenidos por la Estación de servicio, y una vez concluidas las labores, habrá una inspección final por parte del contratista y del Interventor ambiental para constatar el cumplimiento de esta obligación y evaluar la efectividad de las medidas de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo de limpieza. En el evento en que se constate la ocurrencia de efectos adversos, se procederá a aplicar las medidas pertinentes de mitigación.

● Identificación de pasivos ambientales

El cierre definitivo de una estación de servicio e instalaciones afines, incluye una serie de labores tendientes a determinar el estado ambiental de la zona y las acciones a seguir en caso de que exista presencia de combustibles o lubricantes en suelos y aguas producto por la operación de la estación de servicio.

Se deberá reunir la información básica y general de la estación de servicio, evaluando así mismo el tipo de acciones a desarrollar ante situaciones de amenaza inmediata para la salud y/o para el medio ambiente, posteriormente determinar si existe o no contaminación en suelos y aguas de la zona, causada por la operación de la estación.

Se debe adelantar por parte del propietario de la EDS, una serie de estudios que permitan determinar las características ambientales de la zona, en el momento del cierre de la estación. El estudio debe incluir un muestreo en profundidad de los suelos perimetrales al tanque, a las líneas de conducción y a los equipos de distribución de la estación. En caso de que exista evidencia de contaminación se debe valorar vertical y horizontalmente la extensión de la misma. Este estudio, debe estar acompañado por cualquier otro análisis que el dueño o representante legal de la estación considere necesario para determinar el estado ambiental del agua y del suelo de la zona de la estación de servicio.

La Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM International) reconocida a nivel mundial por el desarrollo de normas para guiar en la investigación, el diseño, la fabricación, la comercialización y el comercio, será la fuente para determinar la Caracterización Ambiental, lo cual proporciona los instrumentos necesarios para evaluar bienes raíces comerciales antes de la adquisición por parte de la empresa Metro.

A través de técnicas cualitativas y cuantitativas de las normas ASTM, la evaluación se lleva a cabo en dos niveles; Fase I y Fase II, y posteriormente con la selección de la mejor tecnología de remediación (Fase III), que debe surgir como consecuencia de estudios ambientales reunidos en las fases iniciales, así como de la valoración de la mejor alternativa de acuerdo con los costos propios del proyecto L2MB.

- Fase I

El propósito de la Fase I (Norma ASTM E1527-00), es realizar una revisión de las actividades realizadas históricamente en el área de interés, e identificar mediante una inspección visual y documental, los posibles pasivos ambientales en el área del proyecto, es decir que constituyen un registro histórico que no implica muestreos del lugar.

La recolección de datos de las condiciones ambientales de la estación, permite conocer la información básica y general de la estación de servicio, evaluando así mismo el tipo de acciones de emergencia a desarrollar ante situaciones potenciales de contaminación que puedan presentarse. La información a considerar será:

- Tamaño y tiempo de operación de la estación de servicio.
- Sistemas de drenaje, tratamiento de aguas negras, industriales y de escorrentía, y tipo de alcantarillado de la estación de servicio.
- Tipos y cantidad de hidrocarburos que se almacenan y distribuyen.
- Planos, verificando que reflejen las condiciones actuales de la misma; esto es, número de tanques, capacidades, edad de los tanques, registros de las pruebas de estanqueidad de tanques y tuberías, tipo y descripción de la contención secundaria de cada sistema de almacenamiento, conducción y distribución de combustible.
- Historia de fugas y derrames de combustible en la estación de servicio (Pruebas de hermeticidad).
Es necesario contar con registros y documentación que soporten el manejo y funcionamiento de los sistemas de almacenamiento y conducción de combustible, para detectar y/o confirmar posibles fugas. Según la Resolución 1170 de 1997, la administración de la estación de servicio debe tener soportes de la realización de dichas pruebas de hermeticidad al sistema con las frecuencias presentadas en la Tabla 18, de acuerdo al tiempo de instalación de los sistemas de almacenamiento y conducción del combustible. De no estar disponible esta información se debe adelantar un inventario de auditoría que permita determinar la situación actual.

Tabla 17. Periodicidad Pruebas de Hermeticidad

Tiempo de instalación	Prueba de hermeticidad
5 años	Primera prueba
8 años	Segunda prueba
11 años	Tercera prueba
14 años	Cuarta prueba
15 años	Anualmente

Fuente: DAMA, 1997

- Tipo de productos químicos almacenados.
- Técnicas de manejo para residuos sólidos (domésticos e industriales).

- Información geológica, hidrogeológica, morfológica y topográfica de la zona.
- Información que permita ubicar la estación de servicio dentro del medio ambiente local de tal forma que se identifiquen y localicen personas y recursos naturales (receptores) que puedan ser impactados por la estación de servicio y las rutas potenciales de exposición.

Para lo anterior, se requiere de información sobre uso del suelo de la estación y de la zona adyacente a ella, proximidad y uso de aguas superficiales que puedan verse afectados, uso actual y potencial de aguas subterráneas, profundidad y gradiente del flujo de agua subterránea, ubicación de áreas sensibles, entre otras.

Adicionalmente, se debe documentar las condiciones del sitio según lo dispuesto en el Manual Técnico para la Ejecución de Análisis de Riesgos para Sitios de Distribución de Derivados de Hidrocarburos del antiguo Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - 2006. Lo anterior mediante un análisis de riesgos comienza con la evaluación ambiental de un sitio impactado, la cual debe ser iniciada reuniendo los siguientes datos:

- Identificar nombres y direcciones del propietario/operador del sitio;
- Lista de combustibles manejados en el sitio;
- Identificar el tipo de producto liberado y la fuente de la fuga o derrame (tuberías de conducción, tanques de almacenamiento, drenajes, etc.);
- Identificar los medios afectados (suelo, agua subterránea, agua superficial, sedimentos, etc.);
- Identificar la distancia horizontal a las poblaciones humanas más cercanas y a pozos de aprovechamiento de agua;
- Identificar la distancia horizontal a cuerpos de agua superficial más cercanos;
- Identificar las rutas de migración más probables;
- Identificar el tipo de suelo y la profundidad de las aguas subterráneas;
- Proporcionar un plano del sitio que muestre la ubicación de edificios principales, tanques, tuberías, servicios públicos, corrientes de agua, etc. adjuntar un mapa topográfico del sitio, si está disponible; e
- Identificar si es necesaria una acción provisional inmediata, tal como la extracción de producto libre.

Así mismo, es conveniente desarrollar un Modelo Conceptual del Sitio (MCS), en el cual se describen todas las fuentes de fuga/derrame de hidrocarburos ya conocidas o sospechosas; la manera como estos podrían moverse por el ambiente (vías) y se identifica quién o qué potencialmente podrían verse afectados por los hidrocarburos (receptores).

El MCS es el que dirige el análisis de riesgos. Dentro del MCS, se analiza si existen escenarios de riesgo que están teóricamente completos, donde existe la fuente, algún (o varias) vías de exposición y receptor(es) que se identificaron en la evaluación ambiental.

Una vez identificados los escenarios de riesgo que puedan estar completos en el sitio, se enfoca la evaluación ambiental y el análisis de riesgos para evaluar si cada escenario de riesgo está completo y así evaluar el riesgo real del sitio.

Durante el proceso de evaluación ambiental y el análisis de riesgos, se revisa el MCS. En los casos donde no se encuentra un escenario de riesgo posiblemente completo, no se recomienda la remediación. En caso de que la evaluación ambiental y análisis de riesgos, esté completo, la remediación del sitio se debe enfocar en tratar el impacto hasta niveles donde no existe riesgo para los receptores y así eliminar los escenarios de riesgo teóricamente completos.

- Fase II

Durante la **Fase II** (Norma ASTM E1903-97), se realizan perforaciones exploratorias, con el propósito de verificar en el área de interés la presencia o no, de contaminantes, tanto en el suelo como en el agua, se podrá analizar la dispersión

de los contaminantes en el área y en sentido vertical, describir la dirección de escurrimiento freático y así mismo, realizar muestreo del acuífero.

Por lo anterior, el objetivo de la identificación de los pasivos ambientales permitirá:

- Determinar la presencia de hidrocarburos en el suelo y agua: Mediante la toma de muestras, y analizar, especialmente, presencia de combustibles, aceite de motor y de compuestos orgánicos volátiles (BTEX, HTP).
- Determinar si las concentraciones de hidrocarburos están por encima de los límites permitidos por la autoridad ambiental: A través de análisis químicos que permitan relacionar con los criterios de evaluación ambientalmente establecidos.
- Determinar los riesgos que la concentración de hidrocarburos acarrea tanto para las personas como para el medio ambiente.
- Determinar si se requieren tareas de remediación y los límites de limpieza a los cuales se debe llegar con su empleo.
- Determinar técnicas de remediación a emplear en el sitio.

Evaluación de suelos y aguas:

El objetivo fundamental de ésta parte del estudio es determinar si existen y en que concentraciones, hidrocarburos en la zona. La evaluación de suelos y aguas se lleva a cabo por medio de una evaluación de campo y de una evaluación analítica de muestras en el laboratorio.

La evaluación de campo incluye procedimientos sencillos para determinar la presencia de hidrocarburos y para medir vapores orgánicos. La evaluación inicial se hace con perforaciones aledañas a las zonas de almacenamiento, conducción y distribución, o a la fuente de contaminación determinada con anterioridad; comprende como mínimo 4 sondeos para el muestreo de suelos y de agua subterránea. Los sondeos se distribuyen espacialmente para rodear la zona de interés, tratando que por lo menos uno de ellos sea un sondeo testigo, es decir un sondeo que se considera no contaminado y contra el cual se compararán los resultados de los análisis en la zona contaminada; el sondeo testigo (blanco) debe estar alejado y aguas arriba de la fuente de contaminación que se estudie. En algunos sitios, dada la migración de combustible, no es posible obtener un sondeo testigo para el estudio, sin embargo por lo menos uno de los sondeos debe estar ubicado aguas arriba del gradiente del flujo.

Para determinar en forma preliminar, en el campo, la presencia de hidrocarburos en muestras de suelo, especialmente gasolina y aceite de motor, y la presencia de compuestos orgánicos volátiles se puede utilizar alguno de los siguientes métodos:

- Mezcla de Agua y suelo:

Se llena un recipiente transparente con la muestra de suelo o relleno a analizar y se introduce suficiente agua limpia y libre de contaminación para saturar la muestra y para obtener por lo menos 1 cm de agua libre sobre la parte superior de la misma. Una vez saturada la muestra, se tapa el recipiente y se agita. Posteriormente, se destapa y se inspecciona el recipiente en búsqueda de brillos, “visos” y/o destellos sobre la superficie del agua (iridiscencia).

La presencia de éste brillo indica que los suelos están contaminados bien sea por combustible libre o por combustible en dilución. Cuando se utiliza este método se debe tener en cuenta que la cantidad de luz puede ocultar la presencia de brillo, por lo cual la inspección debe hacerse en diferentes condiciones de iluminación.

- Método de campo para absorción:

Sirve para determinar el producto libre que se encuentra en el suelo contaminado. En éste método simplemente se presiona, por unos segundos, la muestra de suelo contra un papel o una bolsa de papel absorbente, el cual se inspecciona en búsqueda de señales de grasa.

Es importante que la inspección se realice rápidamente ya que la gasolina es volátil y los signos de contaminación se desvanecen rápidamente. Este tipo de inspección puede verse interferido por la presencia de humedad en el suelo, sin embargo el efecto de la humedad en el papel absorbente puede aislarse ya que la humedad se transfiere al papel pero no se dispersa sobre él, como sí lo hace la gasolina y el aceite.

- Investigación de los vapores del suelo:

Para determinar los compuestos orgánicos volátiles en el suelo (COV's), o hidrocarburos cuya presión de vapor real a temperatura ambiente es igual o superior a 0,5 psi, se utiliza un FID (ionizador de llama), un PID (fotoionizador), un OVA (Analizador de Vapor Orgánico), entre otros.

El estudio de vapores en suelos se puede llevar a cabo mediante la instalación de hidropunzones (lectura real, directa e "in situ") o mediante muestras recuperadas durante la perforación de pozos de monitoreo. En cualquiera de los métodos utilizados se debe medir los COV's cada 0,50 m en profundidad a partir del nivel de la superficie para cada uno de los puntos de muestreo (hidropunzón y/o perforación).

Las perforaciones para el muestreo deben llevarse hasta la tabla de agua o a máximo 7 m de profundidad, en caso de no encontrar contaminación.

En el estudio de gases mediante perforaciones se depositan las muestras recuperadas de la perforación en frascos de vidrio, cuya boca se cubre con papel aluminio y se tapan, agitándolas para que las muestras se desboronen obteniéndose una superficie mayor que permite la volatilización. Las muestras así almacenadas se dejan en reposo en un lugar protegido del rayo directo de la luz y después de 20 minutos se determina los COV's de la muestra introduciendo, para ello, el fotoionizador (PID), el analizador de vapor orgánico (OVA) o el ionizador de llama (FID) en el frasco, rompiendo directamente el papel aluminio de protección.

De cada sondeo se escogen para su análisis en laboratorio, por lo menos 2 muestras de suelo que representen las concentraciones más altas de COV's a diferentes profundidades. Si durante la perforación, se alcanza la tabla de agua, se deben tomar adicionalmente muestras de agua para enviar al laboratorio y por lo menos una de las muestras de suelo a analizar debe estar inmediatamente arriba del nivel de tabla de agua.

Las evaluaciones de campo no determinan concentraciones exactas del tipo de hidrocarburo pero si dan una señal de contaminación, o cuáles muestras requieren de un estudio específico para determinar concentraciones específicas.

Evaluación analítica de muestras de laboratorio:

Los análisis que se realizan sobre las muestras dependen del tipo de hidrocarburo que se encuentre en la zona y del tipo de muestra (agua o suelo). Cuando se desconoce el tipo de hidrocarburo que ha afectado la zona, los análisis se realizan también para determinar el tipo de combustibles que está contaminando. En la Tabla 19 se presenta una lista de los análisis que se deben realizar, dependiendo del tipo de combustible presente.

Todos los resultados recolectados durante la evaluación de campo y la evaluación analítica deben plasmarse en un plano que facilite la visualización de las condiciones ambientales y la identificación de zonas con problemas.

Tabla 18. Análisis a Realizar según el Tipo de Combustible Presente

Combustible	Parámetro	Método analítico	Tipo de muestra
Gasolina	BTEX	EPA 503.1	Agua
		EPA 524.1	
		EPA 601	

			Agua y suelos
		EPA 624	
		SW-846 8020	
		SW-846 8021	
	HTP	EPA GC (Cromatografía de gases)	
Diésel, Kerosene y Aceites #1 Y 2	PAHs/PNAs	EPA 525	
	HTP	EPA GC	
Aceite #4,5 y 6 Aceite usado	PAHs/PNAs	EPA 525	

Fuente: MMA y DAMA, 1999

- Determinación de contaminación

Con base en los resultados de laboratorio se debe determinar si el área está o no contaminada, y para esto, se deben comparar las concentraciones de BTEX, HTP y demás parámetros de la zona, con los niveles establecidos por la autoridad ambiental competente o por criterios de evaluación. Si las concentraciones están por encima de estos niveles la zona está contaminada, si no, la zona puede considerarse como "limpia". Sin embargo, esta comparación no es tan fácil ya que los niveles permisibles de hidrocarburos en suelo y agua varían dependiendo de la normatividad local y en especial de la localización ambiental de la estación.

La mayoría de las legislaciones contienen varios niveles permisibles de contaminación, dependiendo del riesgo de contaminación, es decir la cercanía a recursos que pueden ser o no afectados, en el uso específico del suelo y si existe o no, agua subterránea potable en el subsuelo de la estación de servicio.

Dado que en la actualidad no se cuenta con criterios de evaluación establecidos, como referencia se presentan los niveles para concentración de diferentes compuestos químicos permitidos en suelo y agua, los cuales se adoptaron de la legislación canadiense y más específicamente del "Interim Canadian Environmental Quality Criteria for contaminated Sites". Los criterios para la evaluación se presentan en la Tabla 20 y, para considerar la remediación del agua y de los suelos, en la Tabla 21.

Tabla 19. Criterios de Evaluación

Parámetro	Suelo	Agua
Benzeno	0,05	0,5
Clorobenzeno	0,1	0,1
Etilbenzeno	0,1	0,5
Tolueno	0,1	0,5

Xileno	0,1	0,5

Fuente: MMA y DAMA, 1999

Nota: Todos los valores tienen unidades de µg/g de peso seco al no ser que se especifique algo diferente.

Tabla 20. Criterios para Remediación para Suelos y Agua Subterránea.

Suelos						
Parámetro	Alabama	California	Georgia	Hawaii	Massachusetts	Ohio
HTP	100 ppm	SS	NE	2000 mg/Kg	SS/500-5000 ug/g	105-600 ppm
Benzeno	NE	SS	0,017-11,3 mg/kg	0,05-1,7 mg/Kg.	SS/10-200 ug/g	0,006-0,5 ppm
Etilbenzeno	NE	SS	18-140 mg/kg	0,5mg/Kg	SS/80-2500 ug/g	6-8 ppm
Tolueno	NE	SS	115-500 mg/Kg	16 ppm	SS/90-2500 ug/g	4-12 ppm
Xileno	NE	SS	700 mg/Kg	23 mg/Kg	SS/500-2500 ug/g	28-85 ppm
Agua Subterránea						
Parámetro	Alabama	California	Georgia	Hawaii	Massachusetts	Ohio
HTP	NE	SS	NE	NE	100-50000 ug/l	NE
Benzeno	5 ppb	SS	5-71 ug/l	0,005-1,7 mg/l	5-20000 ug/l	5 ppb
Etilbenzeno	700 ppb	SS	SS	0,14 mg/l	700-30000 ug/l	700 ppb
Tolueno	1000 ppb	SS	SS/1-200 mg/l	1-2,1 ppm	1000-50000 ug/l	12 ppm
Xileno	10 ppm	SS	10 mg/l	10 mg/l	6000-50000 ug/l	10 ppm

Fuente: MMA y DAMA, 1999

SS: Específico para el sitio

NE: No especificado

- Fase III - Técnicas de remediación

Si los estudios realizados en las fases I y II, revelan la necesidad de tomar acciones correctivas, se realizan ensayos hidráulicos que permitan conocer mejor el subsuelo en general a efectos de seleccionar la mejor tecnología y adecuarla al lugar a remediar. Los resultados de análisis y las consideraciones para la instalación de un determinado sistema se incluyen en lo que se conoce como RAP (Plan de Acción de Remediación).

Cuando se determine que el combustible se desplazó hacia zonas ajenas a la estación como construcciones aledañas, ductos subterráneos o cuerpos de agua se deben seguir actividades apropiadas de remediación. Para el presente, se tendrán en cuenta aquellas recomendaciones otorgadas por la Guía de manejo ambiental para estaciones de servicio de combustible (MMA y DAMA, 1999).

Por lo general, las tareas de remediación incluirán remoción de vapores del entorno, recuperación de producto libre y limpieza de suelos y aguas. Las acciones de remediación deben estar dirigidas en primer lugar a remover todos los vapores que impliquen un riesgo alto de explosión para la estación y para edificaciones vecinas, seguidas de las tareas para la recuperación de producto libre en los suelos. Una vez se ha eliminado la mayor cantidad de vapores y producto libre se puede proceder con las tareas para la limpieza de suelos y aguas.

En los casos en que se requiera la recuperación de producto libre, esta se debe llevar a cabo de forma inmediata, es decir antes de que se apruebe la alternativa de remediación a implementar, se debe llevar un registro de la cantidad y el tipo de combustible que se recupera. Toda esta información debe resumirse en un informe el cual debe presentarse como parte de la información básica a la autoridad ambiental competente para determinar la necesidad y el tipo de alternativa de remediación a seguir. Este reporte debe contener información tanto del producto libre recuperado, como de la disposición de los residuos generados durante las tareas de recuperación del mismo.

En la Tabla 22, se presentan una serie de alternativas de remediación que pueden utilizarse. El uso de alguna de ellas no implica la exclusión de las demás, por el contrario, en la mayoría de los casos, las acciones de remediación incluyen más de un mecanismo de limpieza y diferentes combinaciones pueden lograr los criterios de remediación establecidos para el sitio.

La selección de la técnica o técnicas a usar dependerá del grado de contaminación, de los estándares de limpieza a cumplir, del tiempo que requiere la técnica para cumplir con los criterios de remediación, de las limitaciones de sitio y del costo en sí de ésta. Al momento de llevar a cabo una remediación se cuenta con una serie de alternativas que deben analizarse para lograr eliminar o minimizar los impactos causados al medio con el menor costo posible cumpliendo, con los criterios de remediación establecidos (efectividad, factibilidad de implementación, frecuencia de mantenimiento y de fallas, producción de residuos, tiempo para completar la remediación, uso de sistemas complementarios, costo global, aceptabilidad pública y gubernamental para cada una de las alternativas).

Tabla 21. Técnicas de Remediación

Elemento	Acción	Descripción	Observaciones
Vapores	Remoción de vapores	Se aplica vacío al suelo a través de pozos de extracción con el fin de crear un gradiente de presiones que produce el flujo, a través del suelo, de los compuestos volátiles hacia el pozo de extracción. Posteriormente, si es necesario, se tratan los vapores para eliminar o recuperar los contaminantes.	Este sistema se aplica para eliminar vapores en zonas no saturadas (zona vadosa). Se utiliza para compuestos volátiles con constantes de Henry mayores a 0.01.
Producto libre	Recuperación de combustible libre en pozos de monitoreo	Baldeo manual o mecánico del combustible libre que ha llegado al pozo de monitoreo o que	Generalmente la extracción de combustible libre también incluye la extracción de agua, por lo

		se encuentra flotando sobre el agua subterránea que capta el pozo de monitoreo. La recuperación debe incluir el registro y la tabulación del total de combustible recuperado.	que el método debe complementarse con un sistema de tratamiento para agua contaminada y con un sistema para disposición del combustible recuperado.
	Recuperación de combustible libre en zanjas de remediación	Se construyen zanjas para la captación y recolección del producto libre que se encuentre en la zona o en el agua subterránea que ha sido afectada. Se debe determinar la distancia a la cual ha migrado el producto, y con base en este dato, se ubica la zanja de tal forma que quede aguas abajo de la pluma de contaminación. La pared de la zanja aguas abajo del flujo debe protegerse con geomembranas impermeables que impida el paso del combustible y/o del agua almacenada hacia zonas aledañas. Cuando las zanjas captan el agua subterránea deben tener un recipiente que quede bajo el nivel del combustible pero sobre el nivel del agua de tal forma que el combustible se deposite en el recipiente y pueda extraerse sin problemas.	Las zanjas de remediación no son recomendables cuando el nivel del agua subterránea es mayor a 5 metros.
	Recuperación de combustible libre en Pozos	Consiste en la construcción o la utilización de pozos de bombeo alrededor de la zona contaminada para extraer el combustible que se encuentra flotando sobre el nivel del agua subterránea. Para la construcción de los pozos se necesita conocer las	La instalación del pozo y su bombeo crea un cono de depresión en el nivel del agua permitiendo que el producto libre se concentre en la zona del cono facilitando la remoción tanto del combustible como de la mezcla agua-combustible

		características hidrogeológicas de la zona. Los pozos deben estar localizados de tal forma que el efecto del bombeo sea conducir el combustible hacia el pozo para su posterior remoción.	para su posterior tratamiento.
	Instalación de barreras en aguas superficiales	Materiales sorbentes a lo largo de las corrientes o cuerpos de agua que han sido afectados. Este sistema incluye la inspección aguas abajo del sitio de la emergencia para determinar los riesgos para la salud y el medio ambiente ocasionados por la fuga.	La barrera puede estar constituida por: sorbentes, cojinetes, cuerdas de nylon o canecas de remoción entre otros.
Suelos	Excavación del suelo contaminado	Es uno de los métodos "in situ" más comunes para tratar suelos contaminados, en éste sistema simplemente se excava y se remueve los suelos que están contaminados con hidrocarburos. Después de la remoción éste debe tratarse, bien sea por biorremediación, incineración o lavado.	En caso de lavado el agua utilizada debe ser tratada, antes de su disposición al alcantarillado.
	Excavación y tratamiento del suelo	Consiste en la excavación, remoción y traslado del suelo afectado a sitios especiales donde se realiza un tratamiento para remover hidrocarburos.	El tratamiento posterior puede ser por incineración o por biorremediación.
	Biorremediación	La degradación es llevada a cabo por microorganismos que se encuentran en el subsuelo, los cuales consumen los hidrocarburos para su sostenimiento. La biorremediación requiere de períodos largos para limpiar los hidrocarburos	Requiere estudios pilotos que determinen: las características del suelo, la profundidad y extensión en área de la contaminación, la concentración del contaminante, la presencia de sustancias que pueden ser tóxicas para los microorganismos,

		de la zona afectada, especialmente si las concentraciones de combustibles son altas. Puede realizarse in situ o llevando el suelo a otros lugares para el tratamiento.	y la habilidad de estos para degradar los contaminantes.
	Pasiva	Es un proceso natural basado en procesos de disolución, volatilización, y reacciones químicas entre los combustibles y el material del suelo.	Puede utilizarse en zonas con bajas concentraciones de contaminantes
	In Situ	Estimulación de la biodegradación pasiva por medio de la aplicación de soluciones acuosas con nutrientes u oxígeno al suelo. La estimulación puede hacerse también con la aclimatación de microorganismos especiales en la zona.	Su eficiencia depende de la concentración, la profundidad y la extensión de la nube contaminante.
	Bio-Ventilación	Se estimula la biodegradación natural suministrando oxígeno a los microorganismos en cantidades mínimas para garantizar un sostenimiento microbial.	El oxígeno se suministra por inyección directa a través de pozos.
	Separación de vapores	Consiste en inyectar vapor a través de pozos para vaporizar los contaminantes volátiles y semivolátiles. Una vez vaporizados los contaminantes se desplazan hacia la zona no saturada en donde pueden removerse y tratarse.	Debe ir acompañado de sistemas para extracción de vapores de la zona no saturada.
Agua subterránea	Biorremediación In Situ	Basada en procesos naturales de biodegradación, volatilización, dilución, adsorción y reacciones químicas entre los contaminantes y el agua. La aplicación de la técnica	Requiere tiempos largos (años) para alcanzar un grado de remediación aceptable. Se deben evaluar de la remediación algunos parámetros de los contaminantes como

		depende de las condiciones naturales del medio (suelo y agua) como son el PH, la temperatura, la actividad microbial, los agentes oxidantes y reductores presentes en el medio, y de algunos parámetros de los contaminantes. La eficiencia de la remoción de hidrocarburos depende de las tasas de degradación de los contaminantes, del clima y las características del suelo.	solubilidad en el agua, los coeficientes de adsorción del suelo, la reactividad química y biodegradabilidad.
	Aumento de oxígeno con Peróxido de Hidrógeno	Una solución de Peróxido de Hidrógeno se hace circular a través del agua subterránea afectada con el fin de aumentar el contenido de oxígeno en el agua y estimular así la degradación aeróbica de los compuestos orgánicos.	
	Aumento de oxígeno con inyección de aire	Se inyecta aire a presión bajo el nivel freático con el fin de aumentar la concentración de oxígeno en el agua subterránea y aumentar la biodegradación de los hidrocarburos mediante actividad microbial. La inyección directa de aire aumenta los procesos de mezcla en la zona saturada lo cual aumenta el contacto entre el agua subterránea y el suelo	Debe usarse en compañía de métodos para recobrar combustible libre. Su efectividad puede verse reducida por la presencia de cambios de permeabilidad en el subsuelo.
	Barreras impermeables	Consiste de una barrera (zanja) vertical excavada y cubierta con un material impermeable (mezcla de bentonita y agua) que impide el flujo del agua subterránea. Sólo sirve para detener la migración	Requiere de métodos adicionales para recobrar el producto libre y tratar las aguas.

		de la pluma de combustible.	
	Paredes de Tratamiento pasivo	Se instala la pared de tratamiento en la dirección del flujo de contaminante para que los combustibles pasen a través de ella y se degraden gracias a un mecanismo de catálisis.	Es un tratamiento químico.
	Inyección de aire	Se inyecta aire a la zona saturada creando un rociador de aire subterráneo que remueve los contaminantes a través de volatilización. En este método las burbujas de aire conducen los contaminantes a un sistema para la extracción de vapores.	Puede usarse para eliminar compuestos orgánicos de zonas de suelo saturados y aguas subterráneas afectadas.
	Bombeo y tratamiento	Construcción de estructuras para captar el agua (subterránea o superficial) y para tratarla posteriormente. La extracción puede hacerse por medio de pozos, drenajes o sistemas de recolección.	El tratamiento del agua extraída puede hacerse por medio de tratamientos biológicos y químicos, aireación o absorción de carbón.
Aguas superficiales	Reactores biológicos	El agua recolectada entra en contacto con microorganismos que degradan aeróbicamente los hidrocarburos.	Los microorganismos dentro del reactor pueden estar suspendidos o fijos a una matriz de soporte a través de la cual pasa el agua contaminada.
	Carbono Activo	Se bombea el agua contaminada hacia una serie de compartimentos que contienen carbono activo para que los contaminantes se absorban en éste.	Requiere del reemplazo del carbono activo una vez este alcance altas concentraciones de contaminantes.
	Aireación	Consiste en aumentar la superficie del agua contaminada que está expuesta al aire.	

Fuente: MMA y DAMA, 1999

Una vez seleccionada la alternativa, se debe elaborar un informe en el cual se diseñen y se describan todos los elementos, los resultados a alcanzar y los monitoreos que requiere la alternativa de remediación seleccionada. Este

informe debe hacerse llegar a la autoridad ambiental competente quién, tras su estudio, determinará si la alternativa propuesta satisface los requerimientos establecidos para el sitio específico del problema de contaminación; una vez aprobado el plan de remediación, se deben iniciar las labores para la implementación de la propuesta aprobada.

Las tareas de limpieza deben realizarse para que después de implementadas, los suelos presenten concentraciones de contaminantes menores o iguales a los valores establecidos por los criterios de remediación.

Así mismo, es necesario desarrollar un plan de seguimiento en el área aferente a las estaciones de servicio identificadas, con el fin de monitorear la concentración de los parámetros considerados y posibles infiltraciones adicionales que requieran la ejecución de las medidas de manejo mencionadas.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100%	Control del desmantelamiento en las estaciones de servicio intervenidas	(N° estaciones de servicio intervenidas/N° estaciones de servicio desmanteladas) * 100	100%
100%	Monitoreos de presencia de hidrocarburos	(N° de monitoreos realizados/N° de monitoreos programados) * 100	100%
100%	Capacitaciones a los trabajadores sobre manejo de fugas y derrames de hidrocarburos	(N° personas capacitadas/N° personas vinculadas a la obra) * 100	100%
100%	Controles con técnicas de biorremediación	(N° de actividades de control realizadas/N° de actividades de control programadas) * 100	100%
100%	Identificación de predios con pasivos ambientales	(N° predios remediados/N° predios identificados con pasivos ambientales)*100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Estas medidas se llevarán a cabo en las estaciones de servicio e instalaciones afines que deban ser desmanteladas por la construcción de la L2MB.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapas

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Manejo de pasivos ambientales	X	X	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.7. Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-07	Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire
1. OBJETIVOS	
● General Prevenir y mitigar los impactos generados por las emisiones atmosféricas en el trazado de la L2MB durante la etapa de construcción. ● Específico ● Establecer las medidas de control y prevención para minimizar la emisión de material particulado y gases que causan alteración de la calidad del aire y problemas en la salud de la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.	
2. METAS	
Establecer las acciones que se requieran para minimizar los cambios en las concentraciones de material particulado y gases contaminantes.	



Fuente: Portafolio, 2022.

3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA

Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X

4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR

Alteración de la calidad del aire -EA-ABI-04

5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO

Fase previa

- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras

Construcción

- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Superestructura de vía

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

A continuación, se formulan cada una de las medidas ambientales que se deberán desarrollar durante las etapas preoperativa y operativa del proyecto con el fin de prevenir y mitigar las emisiones atmosféricas.

CONDICIONES GENERALES

- El contratista deberá realizar una modelación de calidad del aire, en el cual considere cada una de las actividades involucradas en las etapas preoperativa y operativa, así mismo deberá justificar técnicamente la elección del software, teniendo en cuenta las limitaciones e incertidumbres del mismo. Este modelo deberá contar con registros reales, tecnologías similares, y deberá ser aprobado previamente por la interventoría.
- El contratista deberá realizar mapas de dispersión donde incluya las isopletras a una escala con un detalle donde se puedan identificar los receptores y puntos críticos en el área del proyecto.
- El contratista deberá actualizar la línea base teniendo en cuenta las mediciones realizadas en el presente EIAS y la identificación de nuevos puntos incluyendo puntos críticos. El monitoreo debe acogerse a los lineamientos

del “Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire” emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

- Identificar los receptores más representativos que podrían ser afectados por las emisiones de material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} (Polvo) y gases derivados de la operación de equipos y maquinaria del proyecto.
- Se deberá aumentar los puntos de medición teniendo en cuenta la cercanía de receptores respecto a las obras para el caso de construcción y los receptores sensibles más cercanos a nivel de la zona de transición entre el patio taller y la estación 11, en el caso de operación.

FASE PREVIA

- El contratista deberá identificar en el área de intervención los sectores de mayor sensibilidad, como hospitales, colegios, hogares geriátricos, jardines infantiles, y demás estructuras sociales y educativas; objeto de seguimiento y monitoreo tanto para los frentes de obra del patio-taller y áreas conexas (patio de prefabricados y campamentos) y áreas a usar derivadas del Plan de Manejo de Tráfico.
- A partir de los resultados de la modelación, el contratista deberá implementar las medidas necesarias para mitigar y controlar las emisiones generadas por las fuentes identificadas en el proyecto. Estas medidas se deberán analizar por cada frente de obra, y deberán ser aprobadas por la interventoría. .

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- En esta etapa aplican las mismas acciones establecidas en la fase previa mencionadas anteriormente. Adicionalmente, cuando los contratistas reciban requerimientos o derechos de petición, de autoridades a nivel local, regional o nacional, se deberán hacer llegar a la EMB a más tardar a los 5 días calendario, a partir de su recepción.

MEDIDAS GENERALES DE CONTROL

CONTROLES Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIAS DEL PROYECTO

Los vehículos y la maquinaria que se utilizará en las diversas actividades del proyecto deberán contar con una revisión al inicio de su puesta en servicio de tal manera que se garantice su integridad y buen estado. Esta revisión estará destinada a verificar principalmente:

- El adecuado estado de la carrocería
- Buen funcionamiento del sistema mecánico
- Funcionamiento adecuado del sistema eléctrico y del conjunto óptico
- Eficiencia del sistema de combustión interno
- Elementos de seguridad
- Buen estado de frenos, que no emita señales acústicas por encima de los niveles permitidos.
- Estado de las llantas del vehículo.

El contratista deberá contar con un programa de mantenimiento periódico preventivo y correctivo para los equipos, maquinaria y vehículos utilizados en el proyecto que puedan generar emisiones y/o ruido. En el cual, a partir de este se deberán realizar controles ocasionales para evaluar el cumplimiento de la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes de los vehículos utilizados durante la construcción del proyecto, de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Resolución 3768 de 2013 y el Decreto Ley 019 del 2012, expedidas por el Ministerio de Transporte.

Adicionalmente, se deberá realizar periódicamente una evaluación de cambio de tecnología utilizada con el fin de reducir las emisiones atmosféricas generadas por el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto.

- **TRASLADO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SOBRANTES**

Los vehículos destinados al transporte de material de construcción y excedentes de excavación deben contar con carpas de cubrimiento de la carga para evitar la dispersión de material particulado durante todo el transporte de material, desde el punto de generación hasta el punto de destino. Las carpas deberán caer al menos 20 cm desde la parte más alta del platón, para asegurarla y evitar la caída de materiales sobre la vía, deben ser resistentes para evitar roturas, en caso de encontrarse en mal estados deberán ser reemplazadas.

La carga transportada debe estar bien acomodada, su volumen debe estar a ras con los bordes superiores más bajos del platón. Los vehículos destinados al transporte deben tener contenedores apropiados y en perfecto estado para contener la carga total y segura, evitando la pérdida de material seco o húmedo. El vehículo debe estar dotado de herramientas como palas y escobas para facilitar la limpieza en caso de derrames. Las puertas de descarga deberán permanecer aseguradas.

- **CONTROL Y RIEGO ÁREAS DE MANEJO DE MATERIALES**

Dado que el área donde se encuentra localizado el proyecto presenta características de precipitación de tipo bimodal, con dos periodos húmedos en marzo-junio y septiembre –diciembre y dos periodos secos al año, se hace necesario realizar humectación de las vías de acceso a las zonas de patio taller, con el fin de evitar la dispersión del material particulado a la atmósfera.

El contratista deberá elaborar un Plan de Riego de las áreas objeto de manejo de materiales con el fin de garantizar el control del polvo en una eficiencia del 40 al 80%, a través de Humectación. Entre el plan de Riego se deberá establecer rutas, fecha, horarios, flota de tanqueros, disponibilidad y frecuencia a utilizar; para calcular la frecuencia y la cantidad de riego de acuerdo con las condiciones climáticas. Adicionalmente, se deberá llevar registro del consumo de agua utilizada en los procesos de humectación y riego.

Se deberá limpiar las vías de acceso a los tramos de obra utilizados por los vehículos de carga y transporte, procurando la no generación de aportes de material particulado a las redes de alcantarillado y de partículas suspendidas a la atmósfera. Para esto el contratista deberá garantizar la inspección diaria de las vías de acceso a las obras en la cual se verifique la necesidad de aseo, orden y limpieza.

Los frentes de trabajo se reforzarán con el desarrollo de pantallas artificiales (poli sombra) que sirvan como rompivientos y cerramiento de los frente de obra, estos deberán tener una altura de por lo menos 2 metros, con el fin de evitar el arrastre de partículas por acción del viento, al igual que las pilas de material de construcción, así como el acopio de RCD, deberán permanecer cubiertas.

La velocidad de las volquetas y maquinaria no debe superar los 20 km/h dentro del frente de obra con el fin de disminuir las emisiones fugitivas y los accidentes en el área de influencia directa. En lugares estratégicos como colegios, jardines, universidades la velocidad no puede superar los 10 km/h. El Contratista identificará mediante plano la localización de éstos sitios de especial interés para la protección de peatones.

- **MITIGACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE FUENTES MÓVILES**

Durante la construcción del proyecto, las emisiones de gases producidos por el uso y operación de equipos, maquinarias y automotores, deberán ser controladas por el CONTRATISTA con sistemas de mitigación y monitoreadas como medida preventiva de contaminación atmosférica.

A continuación se señalan las acciones a cumplir por el CONTRATISTA, durante la operación del equipo, maquinaria y automotores durante la construcción con el fin de garantizar la protección de la calidad del aire:

- Los vehículos utilizados para el proyecto cumplirán con lo establecido en la Resolución 910 de 2008, correspondiente a los niveles máximos permisibles de emisión de contaminantes que deben cumplir las fuentes móviles terrestres.
- Como los gases provienen de fuentes móviles, se requerirá el certificado de emisiones para los vehículos livianos que estén vinculados al proyecto y el certificado de revisión técnico mecánica según las disposiciones de la normatividad ambiental y de tránsito y transporte vigente. Por lo tanto, los vehículos que no pasen la evaluación de gases no podrán trabajar en el proyecto hasta que sean reparados.
- Los vehículos del proyecto deberán contar con la revisión técnico mecánica al día.
- La maquinaria especializada (vibrocompactadores, minicargadores, retroexcavadoras, entre otras) debe hacerse el mantenimiento rutinario conforme a los tiempos indicados en el manual de operación de cada uno de estos equipos, para que la combustión interna de los mismos sea óptima.
- Se prohíbe la quema o el uso como combustible de llantas, baterías, plásticos, aceites y otros elementos o desechos que emitan contaminantes al aire.
- Todos los mantenimientos correctivos que se deban hacer a la maquinaria, equipos y vehículos deberán estar basados en listas de chequeo elaboradas de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y llevar registros.
- En caso de infracción a las prohibiciones contempladas para las emisiones de vehículos diésel, las firmas contratistas encargadas de la construcción del proyecto procederá a la inmediata inmovilización o a ordenar el retiro del vehículo hasta nueva orden, cumpliendo lo estipulado por la Resolución 910/2008 del MAVDT.
- Otra medida a adoptar corresponde a la reducción de los tiempos de inactividad, tiempo en el que la maquinaria se encuentra encendida pero en el que no se encuentra operando. Para esto se deberá capacitar al personal en el manejo de los vehículos y/o maquinaria. Estas actividades permiten ahorrar combustible y prolongarla vida útil del equipo, reduciendo además los tiempos de mantenimiento.
- Se recomienda realizar una inspección diaria de los equipos que permitan identificar necesidades de mantenimiento temprano, cambio de partes o anomalías en su operación.

Todas estas medidas mejoran la calidad del aire de la zona circundante al sitio de obras y protege las condiciones de salud de los trabajadores.

- **CAPACITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN**

El contratista deberá programar y realizar monitoreos de calidad del aire de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, desarrollado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Con el fin de verificar el cumplimiento normativo (Resolución 2254 del 2017) y evaluar la efectividad de los controles de emisión implementados en la obra.

Así mismo deberán realizar capacitaciones a los conductores y trabajadores en cuanto al manejo defensivo para respetar los límites máximos de velocidad y alertar la presencia visible de emisión en las vías.

Se deberán mantener señales en las vías internas del proyecto donde se indique los límites máximos de velocidad.

- **OTRAS DISPOSICIONES**

Durante la ejecución del proyecto no se podrá realizar quema alguna de residuos sólidos, líquidos o forestales. Los residuos sólidos domésticos serán entregados a la empresa de servicios públicos de aseo de Bogotá.

Todo el personal deberá contar con los elementos de protección estipulados dentro del sistema de salud ocupacional y seguridad industrial, para trabajar en áreas con alto contenido de material particulado.

- **INFORMES TÉCNICOS DE MEDICIÓN**

El contratista deberá realizar un monitoreo de calidad del aire solo para la etapa preoperativa, con una frecuencia no menor a un monitoreo por año, teniendo en cuenta como punto de partida los puntos monitoreados en la línea base durante veinticuatro (24) días de monitoreo. A su vez, deberá generar un informe técnico cada vez que se realice un monitoreo, el cual debe contener al menos la siguiente información:

Fecha de la medición, hora de inicio y de finalización.

Responsable del informe (Información mínima de quien lo hace).

Ubicación de la medición

Propósito de la medición.

Norma utilizada (Si esta resolución u otra norma, en caso de ser otra especificar razones)

Equipo de medición utilizado, incluyendo números de serie.

Datos de calibración, ajuste del instrumento de medida y fecha de vencimiento del certificado de calibración del pistófono.

Procedimiento de medición utilizado.

Condiciones predominantes.

Condiciones atmosféricas (dirección y velocidad del viento, lluvia, temperatura, presión atmosférica, humedad).

Métodos de control existentes

Resultados y comparación con la normatividad aplicada.

Descripción de las fuentes de emisión.

Conclusiones y recomendaciones.

Teniendo en cuenta las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad - GUÍAS GENERALES: MEDIO AMBIENTE EMISIONES AL AIRE Y CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, del IFC, el contratista en la etapa de construcción tendrá que hacer énfasis en las siguientes recomendaciones:

- Es recomendable la puesta en marcha de un proceso sistemático de planificación, a fin de garantizar que los datos obtenidos son los adecuados para los fines que se buscan (y de evitar la recopilación de datos innecesarios).
- Verificar que el programa de seguimiento de la calidad del aire deberá tener en cuenta los elementos siguientes:
 - Parámetros de seguimiento: los parámetros de seguimiento escogidos deberán reflejar los contaminantes de mayor riesgo asociados a los procesos del proyecto.

- Se deberá realizar un seguimiento de referencia de la calidad del aire tanto en el interior como en el exterior del emplazamiento, destinado a evaluar los niveles ambientales de contaminantes clave con el fin de establecer la diferencia entre las condiciones ambientales ya existentes y los impactos derivados del proyecto.
- Tipo y frecuencia del seguimiento: los datos sobre las emisiones y la calidad del aire ambiente generados durante el programa de seguimiento deberán ser representativos de la descarga de emisiones a lo largo de todo el proyecto.
- Ubicaciones de seguimiento: el seguimiento de la calidad del aire ambiente puede llevarse a cabo tanto desde las instalaciones como fuera de ellas, y depender del promotor del proyecto, de la agencia gubernamental competente, o de ambos conjuntamente, por lo tanto se recomienda verificar la ubicación de las misma tomando como base las de la línea base, de ser necesario otras más se deberán incluir dentro de la planeación del monitoreo del proyecto.
- Métodos de muestreo y análisis: los programas de seguimiento deberán aplicar métodos nacionales o internacionales de recogida y análisis de muestras, aplicable al proyecto.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100%	Controles y mantenimiento de vehículos y maquinarias del proyecto	(N° de actividades de mantenimiento preventivo y predictivo realizadas/N° de actividades de mantenimiento programadas) * 100	100%
100%	Control en el acopio temporal de materiales de construcción	(N° pilas de materiales de construcción y RCD cubiertas/N° pilas de material de construcción y RCD en acopio en el área de obra) * 100	100%
100%	Monitoreos de calidad del aire	(N° de monitoreos realizados/N° de monitoreos programados) * 100	100%
100%	Capacitaciones a los conductores y trabajadores sobre alertar la presencia visible de emisión en las vías.	(N° personas capacitadas/N° personas vinculadas a la obra) * 100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Estas medidas se llevarán a cabo en las áreas intervenidas durante los procesos de la etapa preoperativa del proyecto, así como sobre la maquinaria utilizada para el transporte de materiales.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Manejo y control de emisiones atmosféricas	X	X	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.8. Programa de manejo de ruido



MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-08	Programa de manejo de ruido
1. OBJETIVOS	
● General Controlar y mitigar los cambios en los niveles de ruido generados por la ejecución del proyecto L2MB en sus diferentes etapas. ● Específico Establecer las medidas de control y prevención para minimizar los niveles de ruido que causan problemas en la salud de la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto.	
2. METAS	



.Fuente: NuestroClima, 2020

Establecer las acciones que se requieran para minimizar los cambios en los niveles de presión sonora, y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente en relación con los parámetros máximos permitidos de generación de ruido.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Alteración en los niveles de presión sonora -EA-ABI-05		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras • Traslado anticipado de redes primarias Construcción • Desvío y Manejo de tráfico (PMT) • Descapote y remoción de la cobertura vegetal • Excavaciones y rellenos • Adecuación de vías de acceso • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras • Construcción de patios y talleres • Construcción de estaciones del metro • Construcción de edificios laterales de acceso • Construcción del túnel • Conformación pozo de entrada y salida de túnel • Transporte y manejo de suelo excavado • Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) • Superestructura de vía • Espacio público y urbanismo Operación y mantenimiento • Puesta en marcha y marcha blanca		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Corrección
Mitigación	X	Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
A continuación, se formulan cada una de las medidas ambientales que se deberán realizar para la mitigación:		
CONDICIONES GENERALES DE MONITOREOS Y MODELOS DE RUIDO		

- El contratista deberá identificar en el área de influencia la estandarización de sectores según los parámetros máximos permisibles de emisión de ruido.
- El contratista deberá realizar una modelación de ruido que considere las etapas de construcción y operación, y deberá justificar técnicamente la elección del software, tenidos en cuenta, las limitaciones e incertidumbres, y este modelo deberá contar con registros reales, tecnología similar, donde se consideren registros de potencia en curva, aceleración y frenado de los trenes, entre otros. Lo anterior, deberá ser aprobado previamente por la interventoría. Teniendo en cuenta lo anterior, y a partir del resultado del modelo, el contratista deberá establecer los receptores sensibles objeto de seguimiento y monitoreo tanto para los frentes de obra del patio-taller y áreas conexas (patio de prefabricados y campamentos) y áreas a usar derivadas del Plan de Manejo de Tráfico. En particular: hospitales, colegios, ancianatos, jardines infantiles, y demás estructuras sociales y educativas.
- A partir de los resultados de la modelación y línea base se implementarán las medidas para mitigar y controlar las fuentes de emisión (p.e. cerramientos acústicos por actividad o maquinaria usada, barreras acústicas), las cuales se deberán analizar por cada frente de obra. Estas medidas deberán ser aprobadas por la Interventoría.
- El concesionario deberá realizar mapas de ruido que incluya las isófonas a una escala con un detalle donde se puedan identificar los receptores, puntos críticos, etc.
- El concesionario deberá actualizar la línea base teniendo en cuenta las mediciones realizadas en el presente EIAS y la identificación de nuevos puntos incluyendo puntos críticos a partir de escenarios que incluyan parámetros para la etapa de construcción como la totalidad de maquinaria acorde al plan de obras definitivo y en la operación aspectos como curvas, vías de maniobras, ramal técnico, descensos, ascenso, sitios de frenado en el viaducto, estaciones, y el patio-taller (vías dentro del patio-taller). Asimismo, el concesionario deberá actualizar el Plan de Seguimiento y Monitoreo en los puntos establecidos para realizar la medición y deberá identificar nuevos puntos estableciendo una frecuencia de monitoreo, la cual será aprobada por la interventoría.
- Los monitoreos se realizarán conforme a los estándares establecidos por la Internacional Standar Organization (ISO) 1996 y lo contemplado dentro de la Resolución 0627 del 2006 del MADS. Asimismo, los resultados de tales monitoreos deberán ser comparados con los límites máximos permisibles de ruido ambiental establecidos dentro de las normas ICF y de la Resolución Colombiana. Para evitar los excesos de ruido asociados a las diferentes actividades de construcción y de operación, el concesionario deberá por medio de los monitoreos ser el garante de mejoras y optimización de las medidas de manejo establecidas en el presente documento.
- Es importante entender que Colombia no contempla dentro de sus normas asociadas al componente de ruido proyectos ferroviarios, con los cuales se pueda hacer comparaciones y determinar sus cumplimiento e incumplimientos normativos. De esta manera, en caso de no existir una norma nacional que se adapte a las condiciones operativas del proyecto, se deberá adoptar la norma internacional más restrictiva que dentro de sus parámetros incluya modelos de transporte férreo elevado.
- Las mediciones de ruido estarán sujetas al modelo establecido; así mismo se deberá realizar mediciones en horarios diurnos y nocturnos. Asimismo, mensualmente el concesionario realizará un informe de cumplimiento ambiental sobre las medidas implementadas para mitigar y controlar la generación de ruido.
- Identificar los receptores más representativos que podrían ser afectados por las emisiones de ruido del proyecto.
- Se deberá aumentar los puntos de medición teniendo en cuenta la cercanía de receptores respecto a las obras para el caso de construcción y los receptores sensibles más cercanos a nivel de viaducto en el caso de operación.

- Cuando se reciban requerimientos o derechos de petición, de autoridades a nivel local, regional o nacional, se deberán hacer llegar a la EMB a más tardar a los 5 días calendario, a partir de su recepción.

MEDIDAS GENERALES DE CONTROL

FASE PREVIA

- El concesionario deberá identificar en el área de intervención los sectores de mayor sensibilidad, como hospitales, colegios, hogares geriátricos, jardines infantiles, y demás estructuras sociales y educativas; objeto de seguimiento y monitoreo tanto para los frentes de obra del patio-taller y áreas conexas (patio de prefabricados y campamentos) y áreas a usar derivadas del Plan de Manejo de Tráfico.
- A partir de los resultados de la modelación, el concesionario deberá implementar las medidas necesarias para mitigar y controlar las emisiones generadas por las fuentes identificadas en el proyecto. Estas medidas se deberán analizar por cada frente de obra, y deberán ser aprobadas por la interventoría.
- Mensualmente el concesionario realizará un Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA) sobre las medidas implementadas para mitigar y controlar la generación de emisiones atmosféricas (material particulado y gases).

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Controles y mantenimiento de vehículos y maquinarias del proyecto

Los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diversas actividades del proyecto, deberán contar con una revisión al inicio de su puesta en servicio de tal manera que se garantice su integridad y buen estado. Esta revisión estará destinada a verificar principalmente:

- El adecuado estado de la carrocería
- Buen funcionamiento del sistema mecánico
- Funcionamiento adecuado del sistema eléctrico y del conjunto óptico
- Eficiencia del sistema de combustión interno
- Elementos de seguridad
- Buen estado de frenos, que no emita señales acústicas por encima de los niveles permitidos.
- Estado de las llantas del vehículo.

Se realizará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipos que contemple el engrase y cambio de piezas averiadas para impedir la generación de ruidos externos a la normal operación como por ejemplo el control de latas, piezas sueltas u otros materiales que causen vibraciones y fricciones que emitan ruidos exagerados.

Los vehículos deben contar con silenciadores en perfecto estado de funcionamiento y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente.

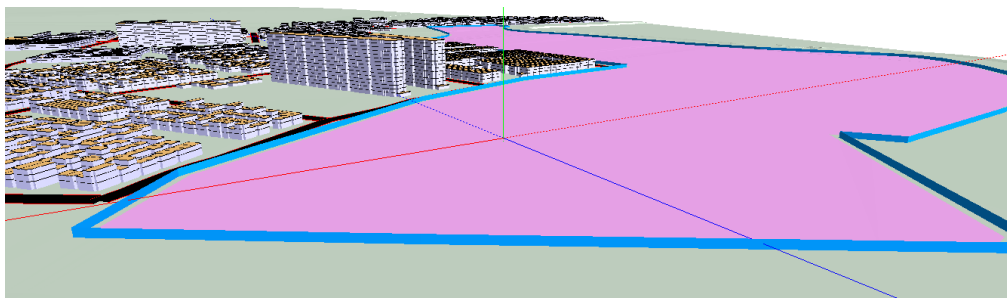
Las medidas de mitigación de ruido están principalmente dirigidas a la fuente y a la protección de los receptores, para ello el concesionario deberá:

- Se mantendrá una hoja de vida de los mantenimientos de todos los equipos y maquinarias.

- Bajo las especificaciones de la maquinaria empleada por el constructor se deberá hacer uso de maquinaria con nuevas tecnología las cuales permitan reducir los niveles de ruido. Es decir, hacer uso de maquinaria moderna no mayor a cinco años de fabricada.
- Quedará prohibido el uso de resonadores, sirenas o pitos que perturben las condiciones del medio ambiente, excepto para los vehículos que por reglamento deban portar este tipo de aparatos y en el caso de la activación de un plan de emergencia y contingencia. Asimismo, se deberá hacer uso de silenciadores en los escapes y en los componentes de los compresores. En caso de requerirse se deberá instalar cajas acústicas para mitigar las emisiones de ruido de las carcasas de los equipos.
- Para la maquinaria que sea ubicada aledaños a receptores que puedan verse afectados por las emisiones de ruido se deberá instalar barreras acústicas sin hoyos y con una densidad mínima de superficie continua de 10 kg/m² para reducir al mínimo la transmisión del sonido a través de la barrera. Las barreras deberán estar situadas lo más cerca posible de la fuente o del receptor para que sean eficaces
- Establecer la adecuada ubicación de la maquinaria con el fin de priorizar zonas de trabajo con menos receptores sensibles. Del mismo modo la maquinaria con usos prolongados deberán ser ubicadas en lo posible lejos de cualquier receptor sensible.
- La rutas empleadas por el proyecto para el transporte de maquinaria deberá limitarse a zonas con el menor número de receptores y en los posible en periodos diurnos.
- En caso de requerir plantas eléctricas en los frentes de obra, estas deben contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido dentro de los valores establecidos por los estándares de la Resolución 627 del 2006.
- En los sitios con altos niveles de ruido el concesionario deberá asegurar que no se superen los niveles de emisión estipulados por la Resolución 627 de 2006, y el personal que se encuentre dentro de la zona de influencia deberá portar con todos los elementos de protección personal auditiva.
- Adicionalmente, las actividades de demolición, tránsito y descarga de material se restringirán al periodo diurno. No obstante, el concesionario deberá tramitar con las alcaldías locales o la entidad competente los permisos de trabajo nocturno, acatando todas las disposiciones incluidas en los mismos. En cuanto a las quejas y reclamos, se deberá disponer de sistemas para que la comunidad pueda ejercer su derecho a registrar sus quejas y de esta manera se le pueda atender de manera oportuna.
- Los límites máximos de ruido a los que puede estar expuesto un trabajador no pueden ser superiores a los 85 dB(A) durante un periodo consecutivo de más de ocho horas al día sin protección auditiva. Asimismo, no se deberá permitir la exposición a un nivel máximo de presión acústica (instantáneo) de más de 140 dB(C).
- Para todo trabajador el uso de protectores auditivos debe ser obligatorio cuando el nivel de ruido en un periodo de ocho horas alcanza 85 dB(A), el nivel de pico alcanza 140 dB(C) o el nivel medio máximo de ruido llega a 110 dB(A). Los protectores auditivos proporcionados deben ser capaces de reducir el nivel de ruido en el oído hasta al menos 85 dB(A).
- Deberán realizarse chequeos médicos periódicos a los trabajadores expuestos a niveles altos de ruido para comprobar su capacidad auditiva.

- En caso de requerirse la ejecución de alguna actividad de construcción en periodo nocturno que emita ruido deberá tramitarse los permisos de emisión de ruido. Estos permisos para la realización de actividades o la ejecución de obras y trabajos generadores de ruido que supere los estándares de presión sonora vigentes, o que deban ejecutarse en horarios distintos de los establecidos por los reglamentos, deberán ser tramitados en las alcaldías locales. Este permiso tendrá vigencia por el tiempo de duración de la actividad o trabajo correspondiente, su término se indicará en el acto de su otorgamiento.
- Del mismo modo de requerirse alguna actividad en horario nocturno para la etapa de construcción deberá restringirse el uso de maquinaria que genere excesos de ruido al medio ambiente tales como taladros, motosierras, maquinaria pesada entre otras. No obstante, para zonas donde se encuentren receptores vulnerables tales como centros de salud, hospitales, hogares geriátricos deberá priorizarse las actividades de construcción únicamente en el periodo diurno.

Asimismo, para prevenir cualquier exceso de ruido que provenga de cualquier actividad asociada al escenario de construcción se establece como medida de control una pantalla acústica conformada por muros en zinc de 2,5 m de alto la cual se ubica perimetralmente al patio taller como se muestra a continuación.



ETAPA DE OPERACIÓN

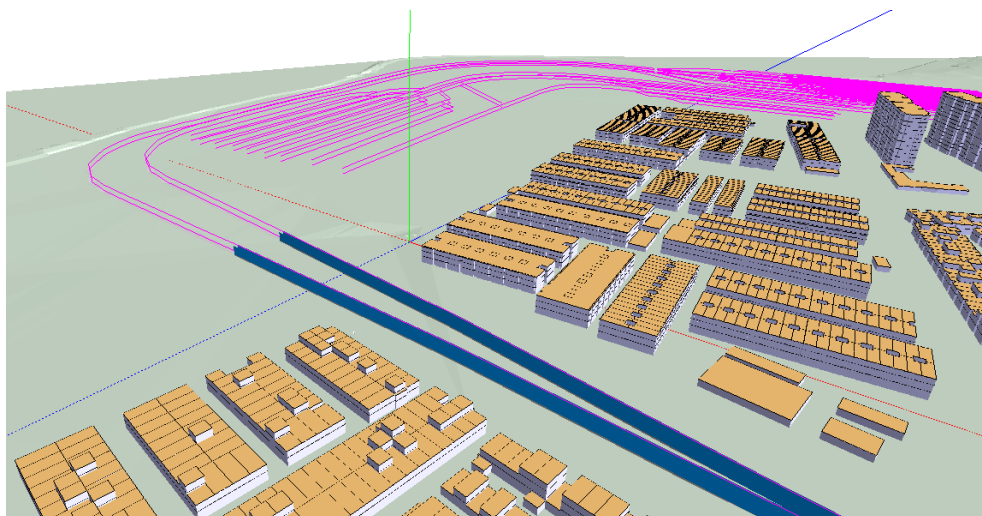
- El concesionario deberá identificar en el área de influencia la estandarización de sectores según los parámetros máximos permisibles de emisión de ruido.
- Teniendo en cuenta lo anterior y a partir del resultado del modelo, el concesionario deberá establecer los receptores sensibles objeto de seguimiento y monitoreo para la operación del viaducto, estaciones y patio-taller. En particular: hospitales, colegios, hogares geriátricos, jardines infantiles, y demás estructuras sociales y educativas.
- De acuerdo con los resultados de los monitoreos realizados, y la identificación de puntos recurrentes de emisión de ruido generado por las actividades del patio-taller, se deberá diseñar medidas de aislamiento y control como encerramientos y/o barreras acústicas permanentes, entre otros, que mitiguen los niveles de emisión de ruido. Estas medidas deberán ser aprobadas por la Interventoría.
- A partir de la metodología adoptada para realizar los monitoreos de ruido, se debe elaborar un protocolo de medición que incluya como mínimo la siguiente información: especificaciones del sonómetro, tipo de medición, proceso de calibración, distancias y ubicación de los equipos en los diferentes puntos establecidos para realizar la medición, variables para el análisis de la información, tiempos de medición para cada punto, entre otros.

- Dentro de los parámetros a monitorear se evaluará para la operación, aspectos como el cruce de trenes en el viaducto, la velocidad de los trenes en horas pico, movimientos imprevistos de trenes en horarios atípicos (p.e. madrugadas), mantenimiento perfilado de los rieles, entre otros.

El ruido emitido por el paso del tren se puede asociar por el sistema de rodadura donde las principales fuentes de emisión se asocian por el contacto por el balanceo generado por el contacto entre las ruedas y las vías durante su desplazamiento y frenado. De esta manera, a continuación se recomiendan las siguientes medidas de manejo:

- El uso de frenos modernos de disco no metálico
- Reducir la rugosidad de las superficies de rodadura mediante el mantenimiento periódico de ruedas y vías.
- La instalación de controles de ruido en origen para mejorar la insonorización y otros elementos reductores de ruido (por ejemplo el cerramiento de motores y silenciadores de escape para los motores de diesel, y la protección de las ruedas con cubiertas acopladas a los vehículos)

Para la zona del patio taller donde el tren sale del viaducto y entra en la plataforma elevada se emplean barreras acústicas con el fin de mitigar la propagación de ruido hacia las edificaciones aledañas al mismo.



INFORMES TÉCNICOS DE MEDICIÓN

El concesionario deberá generar un informe técnico cada vez que realice una monitoreo de emisión de ruido y ruido ambiental, el cual debe contener al menos la siguiente información:

- Fecha de la medición, hora de inicio y de finalización.
- Responsable del informe (Información mínima de quien lo hace).
- Ubicación de la medición
- Propósito de la medición.
- Norma utilizada (Si esta resolución u otra norma, en caso de ser otra especificar razones)
- Tipo de instrumentación utilizado.
- Equipo de medición utilizado, incluyendo números de serie.
- Datos de calibración, ajuste del instrumento de medida y fecha de vencimiento del certificado de calibración del pistófono.
- Procedimiento de medición utilizado.

- En caso de no ser posible la medición del ruido residual, las razones por las cuales no fue posible apagar la fuente.
- Condiciones predominantes.
- Condiciones atmosféricas (dirección y velocidad del viento, lluvia, temperatura, presión atmosférica, humedad).
- Procedimiento para la medición de la velocidad del viento.
- Naturaleza/estado del terreno entre la fuente y el receptor; descripción de las condiciones que influyen en los resultados: acabados de la superficie, geometría, barreras y métodos de control existentes, entre otros.
- Resultados numéricos y comparación con la normatividad aplicada.
- Descripción de los tiempos de medición, intervalos de tiempos de medición y de referencia, detalles del muestreo utilizado.
- Variabilidad de la(s) fuente(s).
- Descripción de las fuentes de sonido existentes, datos cualitativos.
- Reporte de memoria de cálculo (incertidumbre, ajustes, aporte de ruido, entre otros).
- Conclusiones y recomendaciones.
- Croquis detallado que muestre la posición de las fuentes de sonido, objetos relevantes y puntos de observación y medición.
- Copia de los certificados de calibración electrónica de los equipos.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100%	Controles y mantenimiento de vehículos y maquinarias del proyecto	(N° de actividades de control de emisiones cumplidas en el mes/N° de actividades de control de emisiones evaluadas) * 100	100%
100%	Mantenimientos preventivos periódico y sistemático al material rodante y vías férreas del sistema	(N° de actividades ejecutadas de mantenimiento preventivo durante el periodo de análisis/N° Actividades programadas de mantenimiento preventivo durante el periodo de análisis) * 100	100%
100%	Monitoreos de ruido	(N° de monitoreos de ruido ejecutados en el semestre/N° número de monitoreos de ruido programados en el semestre) * 100	100%
100%	Resultado monitoreo de ruido	(N° de puntos monitoreos de ruido / N° número de excedencia normativas periodo diurno) * 100 (N° de puntos monitoreos de ruido / N° número de excedencia normativas periodo nocturno) * 100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Se incluyen lineamientos para:

- Las actividades que se llevarán a cabo en las áreas intervenidas durante los procesos de construcción del proyecto, así como sobre la maquinaria utilizada para el transporte de materiales.
- Las actividades que se llevarán a cabo durante la operación de la L2MB.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Monitoreo y control del ruido para el proyecto	X	X	X
Mantenimiento preventivo de material rodante y vías férreas			X

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su concesionario designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.



10.1.3.9. Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-09	Programa para el manejo de alteración de niveles de vibraciones y ruido estructural
1. OBJETIVOS	
Generales	

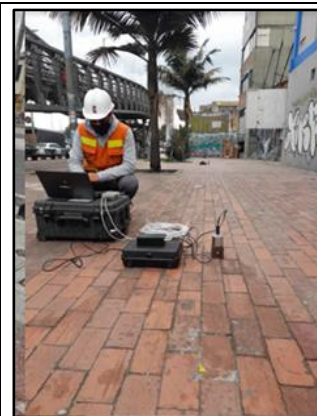
Implementar un protocolo para el control de niveles de vibración generados a lo largo del trazado de la L2MB.

- **Específicos**

Mantener las vibraciones en los niveles más bajos posibles en el área de influencia del proyecto. Así mismo, asegurar que los niveles de vibración en zonas sensibles, fuera del AI del proyecto, no superen los umbrales definidos.

2. METAS

Controlar los niveles de vibraciones inducidas por la construcción y operación de la L2MB.



Fuente: UT MOVIUS 2022

3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA

Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X

4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR

Alteración de los niveles de vibración -EA-ABI-07

5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO

A continuación, se formulan las actividades a desarrollar durante las etapas preoperativa y operativa del proyecto con el fin de prevenir y mitigar la alteración de los niveles de vibración.

MANEJO Y CONTROL DE VIBRACIONES

El uso de equipos para la construcción de las obras asociadas a la L2MB y sus estaciones deberá asegurar el cumplimiento de los límites o umbrales establecidos. Con relación a los umbrales asociados con percepción humana definidos por la FTA (2018), y teniendo en cuenta que la FTA (2018) para eventos frecuentes de vibración y los niveles de vibración existentes permite exceder el nivel de vibraciones en un máximo de 3 VdB, con lo que se obtiene un valor de 75 VdB o 0,15 mm/s como umbral de vibraciones siguiendo criterios de sensibilidad humana para la condición crítica de análisis que corresponde con horario nocturno y uso de edificación residencial. El valor umbral de 0,15 mm/s es consistente con la definición de niveles de umbral de percepción humana propuestos en la norma AS 2670.2-1990, la norma ISO 2631-1 y la propuesta del Laboratorio de Investigación en Transporte y Vías (TRRL por sus siglas en inglés). Utilizando la ecuación ajustada se encuentra que para las condiciones proyectadas para el material rodante del proyecto la distancia para la cual no se esperan impactos asociados con percepción humana es de 16,5 m, 8,0 m y 2,5 m para los sectores a nivel o trinchera, subterráneo y elevado respectivamente. Para el caso del umbral de vibración asociado con un horario diurno (0,30 mm/s) la distancia mínima requerida corresponde a 6,5 m para el tramo a nivel o en trinchera y es menor a 2 m para los casos subterráneo y elevado. Nuevamente se anota que con las estimaciones realizadas los niveles de vibración proyectados por el tránsito del material rodante son muy inferiores a los umbrales de daño (3 mm/s), por lo que el análisis de impactos por aumento de los niveles de vibración está asociado a niveles de percepción humana.

Adicionalmente, las actividades de demolición, tránsito y descarga de material se restringirían al periodo diurno. No obstante, el Contratista deberá tramitar con las alcaldías locales o la entidad competente los permisos de trabajo nocturno, acatando todas las disposiciones incluidas en los mismos.

Durante la etapa de operación del proyecto se tienen previstos niveles de vibración inferiores a los esperados durante la etapa de construcción, salvo en el tramo correspondiente a trinchera. Lo anterior resulta del alineamiento principalmente subterráneo y el tipo de apoyo del material rodante, el cual amortigua las vibraciones de manera significativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, el principal lineamiento de prevención de generación de vibraciones durante la etapa de operación es asegurar que los apoyos del material rodante se encuentren en buen estado. Adicionalmente, en conjunto con el Plan de Monitoreo y Seguimiento permitirá asegurar que los niveles de vibración sean inferiores a los valores umbral definidos con base a la norma DIN 4150 y las recomendaciones del *Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual* (FTA, 2018). Para tal efecto se debe realizar un modelo predictivo en construcción y operación que soporte la información obtenida y la proyecte de acuerdo a los niveles esperados en cada etapa.

El criterio de la FTA se basa en la evaluación de la molestia a las personas y no en el daño a las edificaciones, lo anterior teniendo en cuenta que para la FTA la ocurrencia de daños en las edificaciones por la operación de los sistemas férreos, es extremadamente inusual. Para el tipo de edificios ubicados cerca del corredor ferroviario la situación crítica en relación al impacto por molestia son las edificaciones de uso residencial (75 VdB o 0,15 mm/s), seguido de las edificaciones de industriales y diurno con un límite de vibración de 0,30 mm/s. Este último valor es sólo un 10 % del umbral de daño más estricto definido en DIN 4150 (3 mm/s).

Finalmente, considerado lo identificado en la línea base, es decir los niveles de vibración registrados (véase Sección 5.2.3.5.4. Registro de niveles de vibración para la condición sin proyecto) se debe soportar el estado de los sitios cercanos (en función de la zona y las predicciones de niveles de vibración) considerando registro fotográfico y el levantamiento de un acta de vecindad donde se evidencie el estado del lugar y el nivel de vibraciones previo a las etapas de construcción y operación de la L2MB.

Manejo y control de alteración niveles de vibraciones

Se recomiendan las siguientes medidas de manejo:

- El uso de frenos modernos de disco no metálico
- Reducir la rugosidad de las superficies de rodadura mediante el mantenimiento periódico de ruedas y mantenimiento al sistema de conexión entre el material rodante y rieles.

En caso que los valores de vibración registrados fueran superiores a los límites establecidos, se debe podrá llegar a analizar medidas adicionales a realizar.

Particularmente, en el tramo en el que el metro se desarrolla tipo trinchera, en mediaciones a la abscisa K14+300 del trazado de la L2MB, se identificó una zona en la que se concatenan dos condiciones particulares: (1) es la zona a lo largo del trazado en la que se prevé los niveles de vibraciones tendrán una mayor área de percepción, precisamente por corresponder con la condición de trinchera y, (2) corresponde a una de las zonas en las que las estructuras se encuentran con mayor cercanía al alineamiento de la L2MB.

Para reducir los niveles de vibración transmitida por el suelo pueden utilizarse losas flotantes, traviesas con soporte elástico, sujeciones de alta resiliencia y esteras de balasto. Para ser eficaces, todas estas medidas deben optimizarse para el espectro de frecuencias de la vibración. Cada una de las principales medidas de control de vibraciones para el soporte de la vía se discute a continuación.

En caso de ser condiciones particulares y puntuales, como el caso previamente expuesto, se puede considerar tratamientos de mitigación de vibraciones con obras óptimas de mitigación de vibraciones se puede considerar a lo largo de la trayectoria de propagación de vibraciones entre la fuente y el receptor. El uso de zanjas para controlar las vibraciones transmitidas por el suelo es análogo al control del ruido aéreo con barreras acústicas. Este enfoque corresponde a un método práctico para controlar la vibración producida en unas áreas particulares. Una regla empírica dada por Richert y Hall es que si la zanja se encuentra cerca de la fuente, el fondo de la zanja debe batir al menos 0,6 veces la longitud de onda de Rayleigh por debajo de la fuente de vibración. Para la mayoría de los suelos, las ondas de Rayleigh viajan a alrededor de 180 m /s, lo que significa que la longitud de onda a 30 Hz es de 6,0 m, lo que requiere que una zanja sea de aproximadamente 4,6 m de profundidad para ser eficaz a 30 Hz.

Finalmente, lo anterior deberá ser comparable considerando la línea base particular de cada zona.

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	X
Mitigación	X	Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Implementar adecuadamente el PMS-ABI-04 Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones con el fin llevar a cabo adecuadamente la prevención y mitigación del impacto Alteración de los niveles de vibración -EA-ABI-07 en las etapas preoperativa y operativa.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100%	Monitoreos de vibraciones y ruido estructural	(Nº de puntos de control en donde los niveles de vibración registrados están por debajo del valor límite establecido/Nº total de puntos de registro)*100	100 % El límite estará establecido por: Durante construcción, los valores medidos en velocidad pico de partícula (PPV) bajo edificaciones que registren valores superiores a 3,0 mm/s. Durante operación, edificaciones de uso residencial que registren valores superiores a 75 VdB o 0,15 mm/s), mientras que para las edificaciones de industriales y diurno con un límite

			de vibración de 0,30 mm/s.
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Estas medidas se llevarán a cabo en la ronda del área de influencia de las zonas intervenidas durante los procesos de construcción del proyecto y durante las actividades asociadas con la operación de la L2MB.			
10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapas		
	Etapas preoperativas - Fase previa	Etapas preoperativas - Fase de Construcción	Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento
Control niveles de vibraciones	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.10. Programa de manejo de gases efecto invernadero

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-10	Programa de manejo de gases efecto invernadero
1. OBJETIVOS	
General Presentar una metodología para determinar la reducción de gases de efecto invernadero durante la vida útil del proyecto.	

● Específicos ● Establecer medidas aplicables en los frentes de obra que contrarresten el cambio climático. ● Indicar el método de cuantificación de Gases Efecto Invernadero acorde con las condiciones de la ciudad de Bogotá. ● Indicar la metodología de aplicación para la estimación de Gases Efecto Invernadero.		 Fuente: EcologíaVerde, 2021
2. METAS		
Describir el método de cuantificación para la estimación de Gases Efecto Invernadero.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Reducción de Gases Efecto Invernadero -EA-ABI-08		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Funcionamiento de la línea		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Corrección
Mitigación	X	Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
A partir de los lineamientos del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático (IPCC, por sus siglas en inglés), a continuación, se formulan cada una de las actividades a desarrollar durante la fase construcción y operación con el fin de determinar la reducción de GEI por la entrada en marcha del proyecto. El CONTRATISTA deberá realizar el inventario de las emisiones de GEI del proyecto de las emisiones generadas durante la etapa de construcción y operación, presentando un cálculo en la fase previa. CONSTRUCCIÓN:		

La metodología para estimar y cuantificar las emisiones de GEI² y contaminantes criterios definidos en el alcance del contrato, contempla tres fases que se describen a continuación:

- Fase 1: Identificación de las fuentes de emisión asociadas a cada etapa del proyecto
- Fase 2: Definición de aproximación metodológica a ser aplicada para estimación de emisiones criterio y gases de efecto invernadero (GEI) para las dos tipologías subterráneo y elevado.
 - o Fase 2a) Identificación de factores de actividad
 - o Fase 2b) Identificación de factores de emisión
- Fase 3: Estimación de emisiones GEI.

Fase 1. Identificación de fuentes de emisión

A continuación, se listan la posibles fuentes de emisión en la etapa de construcción (estas fuentes pueden ser modificadas):

Tabla 22. Posibles Fuentes de Emisión en la Etapa de Construcción

Actividad		Potencial proceso y fuente emisión asociada
Transporte de material	Excavaciones y movimientos de tierras (m ³)	Procesos de combustión asociadas al transporte de material procedente del movimiento de tierras, demoliciones y consumo de tierra, concreto.
	Demolición de edificaciones y pavimentos (m ³)	
	Consumos de tierra (volumenes de terraplén, rellenos de materiales, etc.) (m ³)	
	Concreto a utilizar (estructuras, fundaciones, tableros columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m ³)	
	Consumo de combustible líquido por construcción (maquinaria pesada, maquinaria liviana) (galones)	Proceso asociado al consumo de combustible fósil por la utilización de maquinaria en la construcción.
Construcción de obra civil	Concreto a utilizar (estructuras, fundaciones, columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m ³)	Procesos asociados al proceso industrial en la fabricación del cemento.

Fase 2. Aproximación Metodológica

² Los Gases de Efecto Invernadero que se incluyen son CO₂, CH₄ y N₂O que tiene un mayor impacto en transporte

La aproximación metodológica para la estimación de las emisiones criterio y GEI tiene en cuenta la identificación de los factores de actividad y los factores de emisión para la etapa de construcción.

Fase 2.a. Identificación de factores de actividad

Los factores de actividad son identificados para la etapa de construcción, las cuales están relacionadas a la actividad y al potencial proceso y fuente de emisión asociada. A continuación, se listan los factores de actividad:

Tabla 23. Lista de los Factores de Actividad

Actividad		Potencial proceso y fuente emisión asociada	Factor de actividad
Transporte material	Excavaciones y movimientos de tierras (m³)	Procesos de combustión asociadas al transporte de material procedente del movimiento de tierras, demoliciones y consumo de tierra, utilizando volquetas y mezcladoras de concreto.	- Definición de categoría vehicular: volquetas y camiones mezcladoras de concreto.
	Demolición de edificaciones y pavimentos (m³)		- Tipo de combustible por categoría vehicular: diésel.
	Consumos de tierra (volúmenes de terraplén, rellenos de materiales, etc.) (m³)		- Kilómetros recorridos totales por transporte de material (RCD, rellenos, concreto): kilómetros totales
	Concreto a utilizar (estructuras, fundaciones, tableros, columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m³)		- Rendimiento estimado de transporte de material: volumen transportado por volqueta, volumen transportado por camión mezclador de concreto.
	Consumo de combustible líquido por construcción (maquinaria pesada, maquinaria liviana) (galones)	Proceso asociado al consumo de combustible fósil por la utilización de maquinaria en la construcción.	- Definición de categoría vehicular: vehículos pesados y vehículos livianos. - Horas de operación vehicular: maquinaria pesada y liviana. - Tipo de combustible por categoría vehicular: diésel. - Consumo de combustible por categoría: total galones consumidos.

Construcción de obra civil	Concreto a utilizar (estructuras, fundaciones, columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m ³)	Procesos asociados al proceso industrial en la fabricación del cemento.	- Consumo total de toneladas de cemento contenido en el total de m ³ de concreto a utilizar para la construcción (ton)

Fase 2b. Identificación de factores de emisión

Se hace un análisis de los factores de emisión a utilizar para cada una de las categorías identificadas de la flota vehicular, para la producción de cemento y factores de emisión según categoría vehicular.

- **Factores de emisión para flota vehicular**

Diferentes metodologías proporcionan factores de emisión aplicables al sector de transporte terrestre; para gases de efecto invernadero (GEI) las metodologías de mayor uso son aquellas generadas por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), cuya versión son las presentadas en las Directrices 2006 y la actualización de algunos capítulos de estas directrices en el 2019, en las cuales se contempla que los factores de emisión se seleccionan teniendo en cuenta el tipo y el nivel de desagregación de los datos de la actividad disponibles para el país o región de estudio.

Otra metodología que cuenta con una amplia gama de factores de emisión es la generada por la European Environmental Agency (EEA), en su guía denominada EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016, en la cual se detallan los factores de emisión según tecnologías de control de emisiones, combustible y categoría vehicular, la base de datos proporcionada por esta metodología contiene contaminantes criterio y gases de efecto invernadero.

Como se mencionó anteriormente, la disponibilidad y grado de detalle de la información de caracterización del parque automotor determina el uso de las diferentes aproximaciones que contemplan las metodologías. Dichas aproximaciones van desde el análisis global de las emisiones asociadas al consumo de combustible (por tipo), hasta la selección de factores de emisión determinados por tipologías del parque automotor, lo que incluye sistemas de control de emisiones, tamaño del vehículo, etc. Es importante resaltar que los factores de emisión se encuentran orientados a las características del parque automotor de Estados Unidos y Europa principalmente, lo que involucra un proceso de homologación de categorías y otros aspectos técnicos que permitan su aplicación a contextos locales.

La ciudad de Bogotá, a lo largo de los años ha concentrado esfuerzos en la estimación de factores de emisión asociados al parque automotor de la ciudad. Los diferentes estudios e investigaciones han involucrado principalmente campañas y mediciones en campo, y el uso de modelos computacionales, en los cuales, al incorporar información de las condiciones locales se obtiene un factor de emisión ajustado o corregido a las características de la flota vehicular de la ciudad.

La Secretaría Distrital de Ambiente en el 2018 realizó la actualización de los inventarios de emisiones atmosféricas de las fuentes contaminantes más relevantes de la ciudad. Estas estimaciones se realizaron con base en información recopilada para la ciudad, que incluyen ejercicios de investigación y consultoría desarrollados en colaboración con diferentes entidades incluida la academia³.

Los factores de emisión ponderados para las diferentes categorías vehiculares corresponden a la relación de generación del contaminante i (g/km) de la categoría vehicular j (Ver Tabla 24). Los factores de emisión utilizados en el cálculo del inventario de fuentes móviles del 2018 corresponden a una recopilación de los factores de emisión estimados para Bogotá por la Universidad de La Salle (Univesidad de La Salle, Ecopetrol, & SDA, 2018) utilizando el software MOVES y aquellos medidos y ajustados por la SDA de mediciones realizadas en campo en el marco de convenios con la Universidad Nacional de Colombia.

³ Secretaria Distrital de Ambiente - SDA (2018); Inventario de Emisiones de Bogotá; Contaminantes Atmosféricos; Bogotá, Colombia

Tabla 24. Factores de Emisión Ponderados para las Diferentes Categorías Vehiculares

Tipología	Descripción	Combustible	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	NO _x	SO ₂	COV
			g/veh-km	g/veh-km	g/veh-km	g/veh-km	g/veh-km	g/veh-km
Automóvil	TWC; <1400 c.c.	Gasolina	0,024	0,022	8,92	1,39	0,062	1,00
Automóvil	TWC; >1400 c.c.	Gasolina	0,024	0,022	8,92	1,39	0,062	1,00
Automóvil	No TWC; < 1400 c.c	Gasolina	0,025	0,023	9,23	1,48	0,062	1,10
Automóvil	No TWC; > 1400 c.c.	Gasolina	0,025	0,023	9,23	1,48	0,062	1,10
Automóvil	-	GNV	0,003	0,003	13,00	3,70	-	5,00
Camperos y Camionetas	TWC	Gasolina	0,021	0,018	17,10	2,28	0,082	2,10
Camperos y Camionetas	No TWC; < 2500 c.c.	Gasolina	0,021	0,019	18,27	2,49	0,081	2,38
Camperos y Camionetas	No TWC; > 2500 c.c	Gasolina	0,021	0,019	18,27	2,49	0,081	2,38
Camperos y Camionetas	-	GNV	-	0,003	40,00	3,00	-	4,00
Camperos y Camionetas	<2500 cc	Diésel	0,273	0,251	10,90	3,83	0,016	1,25
Camperos y Camionetas	>2500 cc	Diésel	0,273	0,251	10,90	3,83	0,016	1,25
Taxis	Gasolina	Gasolina	0,025	0,022	9,00	1,41	0,062	0,34

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Taxis	GNV	GNV	-	0,003	13,00	4,00	-	5,00
Microbús	Euro II	Diésel	0,487	0,448	33,79	31,65	0,022	1,78
Buseta	Euro II	Diésel	0,237	0,218	11,04	27,96	0,027	1,51
Buseta	Euro IV	Diésel	0,076	0,070	1,08	11,40	0,027	1,27
Buseta	Euro V	Diésel	0,076	0,070	1,08	7,16	0,025	0,058
Busetón	Euro II	Diésel	0,25	0,23	24,52	23,00	0,027	1,51
Busetón	Euro IV	Diésel	0,13	0,12	6,76	11,82	0,027	1,27
Busetón	Euro V	Diésel	0,13	0,12	6,76	7,42	0,025	0,058
Padrón	Euro II	Diésel	0,21	0,19	24,61	15,19	0,027	1,51
Padrón	Euro IV	Diésel	0,079	0,072	13,83	10,30	0,027	1,27
Padrón	Euro V	Diésel	0,079	0,073	13,83	6,54	0,025	0,058
Articulado	Euro II	Diésel	0,21	0,19	28,87	21,50	0,027	1,51
Articulado	Euro IV	Diésel	0,094	0,087	15,30	15,02	0,027	1,27
Articulado	Euro V	Diésel	0,043	0,039	10,76	16,00	0,025	0,058
Biarticulado	Euro IV	Diésel	0,047	0,043	16,96	16,38	0,027	1,27
Biarticulado	Euro V	Diésel	0,047	0,043	7,27	16,38	0,025	0,058
Camión	<1997; <6000 CC	Diésel	1,03	0,95	5,37	21,67	0,035	1,84
Camión	<1997; >6000 CC	Diésel	1,54	1,42	6,98	28,81	0,048	1,36

Camión	>1997	Diésel	0,52	0,48	9,42	5,19	0,015	1,33
Camión	<6000 CC	Gasolina	0,14	0,12	69,40	6,74	0,179	7,98
Camión	>6000 CC	Gasolina	0,38	0,33	141,14	12,0	0,285	13,77
Camión	<6000 CC	GNV	0,003	0,003	32,46	2,01	-	0,15
Camión	>6000 CC	GNV	0,003	0,003	40,84	2,51	-	0,19
Motocicletas	2 tiempo	Gasolina	0,22	0,19	23,20	0,10	0,047	0,031
Motocicletas	4Tiempo ≤150	Gasolina	0,008	0,007	38,00	0,80	0,049	0,022
Motocicletas	4Tiempo >150	Gasolina	0,025	0,022	20,23	0,58	0,049	1,84

Fuente: Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), 2018

Los factores de emisión presentados anteriormente, serían los utilizados para hacer los diferentes cálculos de las emisiones por categoría de vehículo. Estos factores deben ser actualizados con base en estudios más recientes disponibles en el momento de hacer las estimaciones.

- **Factor de emisión por la producción industrial del cemento**

Las directrices del IPCC, 2006⁴ contienen las metodologías de cálculo de los factores de emisión los cuales son utilizados para la elaboración de inventarios de emisiones. Para el caso de la producción industrial del cemento se toma el valor de factor de emisión calculado por el estudio "Mecanismos para la Mitigación Voluntaria de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para Colombia en el año 2014", el cual sigue la metodología indicada por el IPCC para la industria de cemento a partir de la transformación de materias primas.

Tabla 25. Factor de emisión por la producción industrial del cemento

Producción Cemento	Valor	Unidades
Producción de cemento (clínica)	507,1	kg CO ₂ /Ton

Fuente: Tomada del estudio Mecanismo para la Mitigación Voluntaria de Emisiones de Gases Efecto Invernadero para Colombia, 2014

- **Factor de emisión de combustibles fósiles**

⁴ http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/3_Volume3/V3_2_Ch2_Mineral_Industry.pdf

Los factores de emisión de los combustibles fósiles provienen del estudio “Investigación e Innovación en Combustión avanzada de Uso Industrial” realizado en el año 2016 por la Unión Temporal Incombustión. En el estudio se determinan los factores de emisión locales de CO₂ y los factores de emisión para CH₄ y NO₂⁵ para los diferentes combustibles utilizados en el país. La metodología utilizada sigue los lineamientos del IPCC para determinar los factores de emisión.

Para efectos de los análisis que se realizan en este informe se toman del estudio en mención los siguientes factores de emisión de los combustibles:

Tabla 26. Factores de emisión de los combustibles

Tipo de combustible	FE en base seca		Concentración CO ₂ en gases de combustión	
	kg CO ₂ /TJ	kg CO ₂ /gal	g CO ₂ /m ³	g CO ₂ /gal
Diésel	74233,4	10,180	282,232	-
Gasolina E10 (Mezcla comercial)	66.778,4	7,618	293,419	1,110

Fuente: Investigación e innovación en combustión avanzada de uso industrial. Unión Temporal Incombustión, 2016.

Tabla 27. Factor de Emisión en móvil

Tipo de combustible	Factor de Emisión en móvil	
	g CH ₄ /gal	g N ₂ O/gal
Diésel	0,037	0,037
Gasolina E10 (Mezcla comercial)	0,263	0,025

Fuente: Investigación e innovación en combustión avanzada de uso industrial. Unión Temporal Incombustión, 2016.

Fase 3. Estimación de emisiones GEI

La metodología general para la estimación de emisiones se basa en la siguiente estructura. Cada estimación de cálculo depende de la información disponible:

⁵ Para incluir la estimación de emisiones de CH₄ y NO₂ se utiliza el Global Warming Potential (GWP) para tener el equivalente a CO_{2eq} (25 para CH₄ y 298 para NO₂, potencial de calentamiento a 100 años).

- Cálculo de emisiones por contaminante cuando se tiene disponible el consumo total de combustible y el factor de emisión por contaminante por tipo de combustible

$$Emisión_{ij} = Consumo_j * FE_{i,j}$$

Dónde:

i: Contaminante

j: Combustible

Consumo: Cantidad de combustible empleado (galones, m3)

FE: Factor de emisión por contaminante y tipo de combustible (g/galones), (g/m3).

Emisión: Emisión por combustible *j* del contaminante *i* (ton)

- Cálculo de emisiones por contaminante cuando se tiene disponible el peso total de bien producido y el factor de emisión por contaminante y por bien producido:

$$Emisión_{ij} = Producto_j * FE_{i,j}$$

Dónde:

i: Contaminante

j: Bien producido

Producto: Cantidad de bien producido (m³, ton)

FE: Factor de emisión por contaminante y por bien producido (g/ton, g/m³)

Emisión: Emisión por bien producido *j* del contaminante *i* (ton)

- Cálculo de emisiones por contaminante cuando se tienen disponible los kilómetros totales por categoría de vehículo y el factor de emisión por categoría:

$$Emisión_{ij} = FA_j * FE_{x,j}$$

Dónde:

i: Contaminante

j: Categoría vehicular

FA: Factor de actividad para la categoría *j* (km/año)

FE: Factor de emisión por contaminante y categoría vehicular.

Emisión: Emisión por categoría vehicular *j* del contaminante *i* (ton)

- Definición del alcance (alcance 1, alcance 2 y alcance 3 (opcional)) de acuerdo a la fuente de emisión generadora de GEI

Delinear las fuentes de emisiones directas e indirectas del proyecto para establecer a que alcance pertenece, utilizando como guía el “Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria” del “Greenhouse Gas Protocol” (GHG Protocol) y el documento “Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI)” del IDEAM (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería, 2015) para propósitos de reporte y cuantificación de GEI (alcance 1, alcance 2 y alcance 3 (opcional)) .

Siguiendo la metodología indicada anteriormente se estiman las emisiones de GEI para la etapa de construcción.

Las estimaciones de emisiones de GEI se deben medir cada año, mediante la metodología del IPCC u otra metodología avalada internacionalmente para la estimación de GEI, o a través de una herramienta calculadora que estime las emisiones de GEI.

Respecto a la fase de construcción la estimación de las emisiones de GEI deben ser realizadas por el CONTRATISTA.

OPERACIÓN:

Para la elaboración de dicho inventario y el cálculo de las reducciones de emisiones de GEI serán realizados por la EMB. Este deberá regirse por la normativa ACM0016 "Large-Scale Consolidated Methodology. Mass Rapid Transit Project V4.0" o la versión más actualizada en el momento de la implementación. Esta metodología indica de manera detallada el cálculo de las emisiones de GEI tanto de la línea base como las emisiones con la operación del proyecto y de esta manera se estima la reducción de GEI, por la entrada en operación de la L2MB.

En el Anexo 10.1. Beneficios ambientales GEI se presenta el documento BENEFICIOS AMBIENTALES DEL PROYECTO "PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE BOGOTÁ" - REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (IDU,2016), en el cual se presenta los resultados de las estimaciones de las emisiones generadas y reducidas de gases efecto invernadero en las diferentes etapas de la PLMB, la cual se localizaba en la ciudad de Bogotá D.C. iniciando en la Localidad de Bosa y finalizando en la Localidad de Usaquén en la calle 127, y que puede servir de guía para la estimación de GEI de la L2MB.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100%	Uso eficiente de energía	(N° de capacitaciones que promuevan el uso eficiente de energía realizadas / N° de capacitaciones que promuevan el uso eficiente de energía programadas) * 100	100%
100%	Reciclaje y reutilización de materiales en los frentes de obra	(N° de capacitaciones que promuevan el reciclaje y la reutilización de materiales realizadas / N° de capacitaciones que promuevan el reciclaje y la reutilización de materiales programadas) * 100	100%
100%	Estimaciones de GEI	(N° de estimaciones de GEI realizadas / N° de estimaciones de GEI programadas) * 100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

La estimación de los GEI se llevará a cabo para el área de influencia por la construcción y la operación del proyecto.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Manejo y control de las emisiones de gases de efecto invernadero		X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será el contratista en la etapa de construcción bajo la supervisión del concesionario y EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Residentes ambientales, y SST designados. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento. En la etapa de operación el responsable será la EMB.			

10.1.3.11. Programa de manejo de aceites usados

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-11	Programa de manejo de aceites usados
1. OBJETIVOS	
General Definir los procedimientos que deberá implementar el contratista que realice actividades como acopiador primario de aceites usados en la ciudad de Bogotá. Específicos - Realizar una gestión adecuada de los aceites usados generados. - Prevenir los impactos o alteraciones que se asocian al manejo inadecuado de los aceites usados.	 Fuente: Residuos Profesional, 2013

2. METAS		
• Establecer los procedimientos que deberá implementar el contratista que realicen actividades como acopiador primario de cualquier cantidad de aceites usados. • No generar derrames o fugas de aceites		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
		X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Alteración de la calidad suelo -EA-ABI-02		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras Construcción • Descapote y remoción de la cobertura vegetal • Excavaciones y rellenos • Adecuación de vías de acceso • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras • Construcción de patios y talleres • Construcción de estaciones del metro • Construcción de edificios laterales de acceso • Construcción del túnel • Conformación pozo de entrada y salida de túnel • Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) • Viaducto Operación y mantenimiento • Separador API en el tratamiento de aguas residuales no domésticas		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Corrección
Mitigación		Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
Se considera que el aceite lubricante usado es todo aquel aceite lubricante (de motor, de transmisión o hidráulico, con base mineral o sintética), de desecho, generado a partir del momento en que deja de cumplir la función inicial para la cual fue destinado.		

Los aceites lubricantes se contaminan, durante su utilización, con productos orgánicos de oxidación, con otros materiales como carbón, con productos provenientes del desgaste de los metales y con otros sólidos. Cuando los aditivos se degradan, el aceite pierde sus propiedades, generándose los aceites lubricantes usados, los cuales deben ser almacenados, transportados, reciclados, reprocesados o eliminados evitando la contaminación del ambiente y la afectación a los seres vivos.

GENERADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

El generador será responsable de los residuos que genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente. Su responsabilidad subsiste hasta que el aceite lubricante usado sea aprovechado como insumo o dispuesto con carácter definitivo.

Por lo tanto, el generador es responsable de:

- Seguir las instrucciones de manejo seguro suministradas por el fabricante o importador del lubricante, hasta finalizar su vida útil.
- Realizar el cambio de aceite lubricante de sus vehículos en establecimientos que cumplan con los requisitos de acopiador.
- El generador de aceites lubricantes usados de origen industrial, comercial y/o institucional, se asimilará para todos los efectos al acopiador y deberá cumplir con las obligaciones impuestas a éste.
- La responsabilidad integral de este actor subsiste hasta la disposición final del aceite lubricante usado bien sea que lo venda, lo ceda, lo reprocese o ejecute cualquier otra actividad con él.
- El generador del aceite lubricante usado asumirá los costos asociados a la gestión de los mismos, de acuerdo con los requerimientos y criterios que la autoridad ambiental competente defina como óptimos para su tratamiento.
- Los grandes generadores que realicen el acopio y/o almacenamiento en sus instalaciones, deberán cumplir con las obligaciones impuestas a éste.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.

ACOPIADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar inscritos en el Registro de Generadores de residuos peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción. Quienes acopien cantidades inferiores a 10 kg/mes (26,5 galones/mes) están exentos del registro; no obstante la autoridad ambiental, con base en una problemática diagnosticada y de acuerdo con sus necesidades, podrá exigir el registro de estos acopiadores, para lo cual deberá emitir el acto administrativo correspondiente.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- El acopiador deberá contar en sus instalaciones, con un área para el acopio del aceite lubricante usado denominado centro de acopio, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales.
- Entregar el aceite lubricante usado sólo a transportadores que tengan el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.
- El acopiador deberá entregar el aceite lubricante usado a transportadores y receptores, autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos correspondientes.

- Exigir certificado de movilización de aceite lubricante usado, al conductor de la unidad de transporte por cada entrega que se haga y archivarla por un mínimo de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de recibido el certificado.
- Exigir al transportador copia del certificado de aprovechamiento o disposición final del aceite lubricante usado • Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento y/o disposición final del aceite lubricante usado, el acopiador es solidariamente responsable con el generador.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos correspondientes.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de cargue, transporte y descargue del mismo.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor.

ALMACENADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar inscritos en el Registro de Generadores de residuos peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- El almacenador deberá contar en sus instalaciones, con un área para el almacenamiento del aceite lubricante usado denominado centro de almacenamiento, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales, y las establecidas para el almacenamiento y trasiego de combustibles.
- Entregar los aceites almacenados en la cámara de recolección de aceite del separador API a un gestor autorizado que cuente con licencias y permisos ambientales, dando cumplimiento a la gestión integral de residuos peligrosos líquidos. Se deben generar los soportes de disposición final en cumplimiento a la normatividad ambiental. Los certificados de entrega y disposición final deben especificar las fechas de ejecución y las cantidades gestionadas (gal, L o m3).
- Realizar monitoreos de calidad del agua residual no doméstica (ARnD) una vez al año a la salida del separador API con el fin de que se cumpla con los límites de vertimiento a alcantarillado público establecidos en la resolución 0631 del 2015 - Artículo 16 "Vertimiento de aguas residuales no domésticas al alcantarillado público". Los parámetros a medir deben ser todos los que se relacionan en el artículo 16.
- Recibir y entregar el aceite lubricante usado a transportadores que tengan el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.
- El almacenador deberá recibir y entregar el aceite lubricante usado a transportadores autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos correspondientes.
- Exigir el certificado de movilización de aceite lubricante usado, al conductor de la unidad de transporte por cada entrega que se haga y archivarla por un mínimo de veinticuatro (24) meses a partir de la fecha de recibido el certificado.
- Exigir al transportador copia del certificado de aprovechamiento o disposición final del aceite lubricante usado.
- Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento y/o disposición final del aceite lubricante usado, el almacenador es solidariamente responsable con el generador y acopiador.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos correspondientes.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de cargue, transporte y descargue del mismo.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes.

- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor.

TRANSPORTADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar debidamente inscrito y registrado ante la autoridad ambiental competente mediante el Formato de Registro Ambiental para la Movilización de Aceites Lubricantes Usados, suministrando la información que allí se solicite y en las condiciones y periodicidad que se establezcan.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- Garantizar el manejo integral y transporte de los aceites lubricantes usados que recibe para movilizar, cumpliendo con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales competentes locales.
- Entregar la totalidad de los aceites lubricantes usados recibidos a receptores autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos correspondientes.
- Entregar el respectivo certificado de movilización de aceite lubricante usado, a los generadores, acopiadores y receptores por cada carga que se haga.
- Entregar copia del respectivo certificado de aprovechamiento o disposición final del aceite lubricante usado, a los generadores, acopiadores y receptores por cada carga que se haga.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos correspondientes.
- Utilizar vehículos dedicados en forma exclusiva al transporte de aceites lubricantes usados, con las condiciones señaladas en la normativa.
- Realizar las actividades de lavado de vehículos que hayan transportado aceites lubricantes usados, únicamente en sitios que cuenten con las autorizaciones de las autoridades ambientales competentes condiciones señaladas en la normatividad legal vigente o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de cargue, transporte y descargue del mismo.
- Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento y/o disposición final del aceite lubricante usado, el transportador es solidariamente responsable con el generador, acopiador y almacenador.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos correspondientes.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor.

PROCESADOR DE ACEITE LUBRICANTE USADO

Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar inscritos en el Registro de Generadores de residuos peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.

- El procesador deberá contar en sus instalaciones, con un área para el almacenamiento del aceite lubricante usado denominado centro de almacenamiento, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales, y las establecidas para el almacenamiento y trasiego de combustibles.
- Recibir el aceite lubricante usado de transportadores que tengan el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.
- El procesador deberá recibir el aceite lubricante usado de transportadores autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos señalados en la normatividad.
- Entregar el respectivo certificado de aprovechamiento del aceite lubricante usado, a los generadores, acopiadores y receptores por cada descarga que se haga.
- Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad, con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con los aceites lubricantes usados.
- Cualquier uso o disposición adicional deberá ser consultado previamente con la autoridad ambiental competente, con el fin de determinar su viabilidad.
- Mientras no se haya efectuado y comprobado el aprovechamiento del aceite lubricante usado, el procesador es solidariamente responsable con el generador, acopiador, almacenador y transportador.
- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de descargue del mismo.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos señalados en la normatividad.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor.

DISPOSITOR FINAL DE ACEITE LUBRICANTE USADO

Responsabilidades frente al manejo del aceite lubricante usado

- Estar inscritos en el Registro de Generadores de residuos peligrosos de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción.
- Contar con personal idóneo para el manejo de los aceites lubricantes usados.
- El dispositor final deberá contar en sus instalaciones, con un área para el almacenamiento del aceite lubricante usado denominado centro de almacenamiento, que cumpla con las condiciones establecidas por las autoridades ambientales locales, y las establecidas para el almacenamiento y trasiego de combustibles.
- Recibir el aceite lubricante usado de transportadores que tengan el Registro Ambiental de Movilizadores de Aceites Lubricantes Usados y la inscripción ante la autoridad ambiental competente.
- El dispositor final deberá recibir el aceite lubricante usado de transportadores autorizados por la autoridad ambiental competente, cumpliendo con los requisitos señalados en la normatividad.
- Entregar el respectivo certificado de disposición final del aceite lubricante usado, a los generadores, acopiadores y receptores por cada descarga que se haga.
- Tomar todas las medidas de carácter preventivo o de control previas al cese, cierre, clausura o desmantelamiento de su actividad, con el fin de evitar cualquier episodio de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, relacionado con los aceites lubricantes usados.
- Cualquier uso o disposición adicional deberá ser consultado previamente con la autoridad ambiental competente, con el fin de determinar su viabilidad.
- Mientras no se haya efectuado y comprobado la disposición final del aceite lubricante usado, el procesador es solidariamente responsable con el generador, acopiador, almacenador y transportador.

- Responsabilizarse solidariamente cuando se produzca un derrame o esparcimiento de aceite lubricante usado en las actividades de descargue del mismo.
- Contar con un plan de contingencias actualizado para atender cualquier accidente o eventualidad cumpliendo con los requisitos señalados en la normatividad.
- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio por efecto de un manejo o una gestión inadecuada del aceite lubricante usado, estarán obligados entre otros, a diagnosticar, remediar y reparar el daño causado a la salud y el ambiente, conforme a las disposiciones legales vigentes o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Identificar, evaluar y cumplir con los requisitos de la normatividad legal vigente y aplicable o de aquellas normas que la modifiquen o sustituyan.
- Revisar y cumplir las restricciones y prohibiciones correspondientes al tipo de actor.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
≥80%	Aceites usados separados correctamente	(Aceites usados separados en la fuente correctamente (L/mes)/Total de aceites usados generados (L/mes)) * 100	80%
≥80%	Residuos almacenados adecuadamente	(Aceites usados almacenados adecuadamente (L/mes)/Total de aceites usados generados (L/mes)) * 100	80%
100%	Residuos dispuestos adecuadamente	(Aceites usados dispuestos adecuadamente (L/mes)/Total de aceites usados generados (L/mes)) * 100	100%
100%	Registros de derrames de aceites a lo largo del mes	(N° de derrames atendidos de aceites durante el mes/N° de derrames de aceites presentados durante el mes) * 100	100%
100%	Inducciones y capacitaciones	(N° de personas capacitadas/N° de personas vinculadas en la obra) * 100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Estas medidas se llevarán a cabo en las instalaciones del patio taller.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapas

	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Manejo de aceites usados – Separación y almacenamiento.			X
Gestión residuos - Disposición			X
Capacitaciones a trabajadores			X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.12. Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-12	Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales
1. OBJETIVOS	
General Definir las acciones a implementar para cumplir con la normatividad legal vigente establecida por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), con respecto a la preservación y manejo de las rondas hídricas y cuerpos de agua superficiales que sean intervenidos por la ejecución de la L2MB. Específico Prevenir los cambios que puedan presentarse sobre la calidad del agua, por el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto.	 Fuente: GeoEnciclopedia, s.f.

2. METAS		
Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se puedan ocasionar sobre las rondas hídricas de los cuerpos de agua presentes en el área de influencia.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Alteración de la calidad suelo -EA-ABI-02		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras Construcción • Descapote y remoción de la cobertura vegetal • Excavaciones y rellenos • Adecuación de vías de acceso • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras • Construcción de patios y talleres • Construcción de estaciones del metro • Construcción de edificios laterales de acceso • Construcción del túnel • Conformación pozo de entrada y salida de túnel • Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) • Viaducto		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Corrección
Mitigación	X	Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
El contratista deberá identificar los riesgos asociados al proyecto y formular las medidas adicionales necesarias para garantizar la ejecución de las obras con un mínimo impacto sobre el ambiente y la comunidad. • El contratista deberá identificar los permisos ambientales de ocupaciones de cauce permanentes listados en este estudio. Deberá verificar y actualizar nuevos permisos requeridos, cuando se cuente con los diseños definitivos. • Se deberá aislar el canal o cuerpo de agua completamente mediante la instalación de mallas sintéticas, que cubra la totalidad del frente de obra y cinco (5) metros más a cada uno de los lados durante todo el tiempo de ejecución		

de las actividades constructivas. La altura de la malla no podrá ser inferior a 1.5 metros. Adicionalmente, se deberá señalizar con cerramiento y/o demarcar las zonas de posible afectación por las obras constructivas, con el fin de evitar el paso innecesario del personal a estas zonas, aislándolas con malla sintética.

- Se debe evitar cualquier tipo de maniobra sobre el cauce del cuerpo de agua, en sus taludes o en sus hombros que afecten las condiciones físicas de la misma.
- El contratista deberá desarrollar de manera detallada las actividades y medidas a realizar, para mitigar los efectos que se pueda producir al cuerpo de agua, canal, o vallado, señalando entre otras actividades, el acceso del personal, desvío del cuerpo de agua, labores de pilotaje, recuperación de zonas intervenidas, entre otros. Se deben definir áreas especiales destinadas para el almacenamiento de material y las características de las mismas; de igual forma, deberá elaborar un cronograma de trabajo de la maquinaria a utilizar especificando las áreas y rutas por las cuales se tendrá que movilizar dentro del frente de obra.
- Previo a la intervención de cualquier corriente de agua, se deberán hacer mediciones de parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos de las aguas a intervenir, los parámetros a medir se definen de acuerdo con el uso actual del agua y con las actividades a ejecutar, como mínimo se deben evaluar: Sólidos suspendidos, sólidos totales, temperatura, demanda química de oxígeno (DQO) y demanda biótica de oxígeno (DBO₅), temperatura, color, grasas, turbiedad, y demás que sean requeridos por la Interventoría; se debe tomar un punto de muestreo aguas arriba y otro agua abajo, del sitio donde se llevará a cabo la obra. La distancia la define conjuntamente con la Interventoría. En el periodo de fase previa se deberán hacer mediciones con el fin de verificar condiciones iniciales, así como durante y después de la ejecución del proyecto.
- Se debe efectuar una limpieza diaria del cuerpo de agua y de sus taludes, con el fin de evitar posibles obstrucciones de la misma por residuos que lleguen a esta.
- Una vez finalizadas las actividades de construcción el contratista deberá asegurar la entrega de las zonas de intervención libres de residuos, escombros, materiales o cualquier tipo de desecho que se encuentre sobre los taludes o cauces.
- Se prohibirá el lavado de la maquinaria y equipos en los cuerpos de agua para evitar el derrame de lubricantes e hidrocarburos, que contribuyen a la contaminación de los mismos.
- Es importante impedir que se arrojen basuras o se dispongan temporalmente materiales sobrantes, especialmente cerca de los nacedores de agua y además tener especial atención al manejo de residuos líquidos que puedan afectar los sistemas de drenaje.
- Se deberá dar cumplimiento a las obligaciones dispuestas en los actos administrativos que expida la Autoridad Ambiental.
- Se deberá capacitar previamente a los trabajadores que realizarán las actividades de construcción sobre la importancia, vulnerabilidad y fragilidad de las zonas de ronda hidráulica y de la normatividad ambiental vigente.
- Prohibir la instalación de infraestructura como campamentos, plantas, equipos, maquinaria o materiales dentro del área de manejo ambiental.
- El contratista deberá realizar un diagnóstico e inventario de los sumideros relacionados a la recolección de aguas lluvias durante la etapa preoperativa del proyecto. Los sumideros se deberán proteger con polisombra y geotextil con el fin de prevenir el aporte de sedimentos. Se realizará una inspección y mantenimiento de los mismos con una frecuencia semanal.

- En relación con las áreas protegidas pertenecientes a la Estructura Ecológica Principal del Distrito Capital y que se hayan anexas a los lugares donde se desarrollarán las obras en el AID del proyecto tales como franja paralela, área protección o de conversación aferente, se deben considerar medidas de tipo preventivo, entre ellas la delimitación de éstas áreas con cinta de señalización o polisombra y en la medida que avanzan los frentes de trabajo, con el fin de evitar el ingreso por parte de los trabajadores del proyecto. De igual forma, se deben adelantar capacitaciones que informen sobre la localización de éstas áreas protegidas, su importancia, y las restricciones y prohibiciones de acuerdo con los usos establecidos por las diferentes entidades competentes que administran estas áreas. Estas capacitaciones se encuentran contempladas en el Programa de inclusión socio laboral de la Gestión ambiental y Social, planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y Social-EIAS
- El contratista atenderá los procedimientos y normas establecidas por cada entidad competente, con respecto a la compensación por el cambio de uso del suelo de protección en las áreas de la EEP intervenidas por el proyecto.
- Los sistema de drenaje pluvial para garantizar la separación y tratamiento (trampas, colectores, sedimentadores, etc.) en aquellas facilidades en donde exista riesgo de contaminación de aguas de escorrentía se presentan a manera de diseños de factibilidad en el numeral 3.2.3.11.8 Infraestructura de drenaje del capítulo 3. Descripción del proyecto. Sin embargo el diseño final será determinado por el CONCESIONARIO en la etapa de construcción del proyecto.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100%	Monitoreos realizados	(N° de monitoreos realizados/N° de monitoreos programados) * 100	100%
100%	Permisos tramitados	(N° de permisos tramitados/N° de permisos a tramitar) * 100	100%
100%	Cumplimiento de parámetros normativos	(N° de parámetros que cumplen la normatividad/Total de parámetros monitoreados) * 100	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Estas medidas se llevarán a cabo en las áreas que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal correspondiente al área de construcción de la L2MB.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

			Operación y Mantenimiento
Limpieza y mantenimiento para el control de sedimentos a estructuras de drenaje		X	
Dar protección al 100% de las rondas hídricas		X	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.13. Programa de manejo de instalaciones temporales

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-13	Programa de manejo de instalaciones temporales
1. OBJETIVOS	
General Definir los procedimientos de instalación y adecuación de la zona del campamento al momento de iniciar el desarrollo de la construcción del proyecto y su desmantelamiento. Específicos - Implementar un plan de manejo de instalaciones temporales durante el proceso constructivo de la L2MB. - Plantear las medidas de control y prevención para el manejo de instalaciones temporales durante la etapa constructiva de la L2MB.	 .Fuente: Ensamblamos SAS, 2021

2. METAS		
Prevenir, minimizar y/o controlar los impactos que se puedan ocasionar por las instalaciones temporales del proyecto		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Alteración de la calidad suelo -EA-ABI-02 Alteración de la calidad del aire -EA-ABI-04 Alteración de los niveles de presión sonora -EA-ABI-05		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras Construcción - Descapote y remoción de la cobertura vegetal - Excavaciones y rellenos - Adecuación de vías de acceso - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Construcción de patios y talleres - Construcción de estaciones del metro - Construcción de edificios laterales de acceso - Construcción del túnel - Conformación pozo de entrada y salida de túnel - Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) - Viaducto		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Corrección
Mitigación		Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
<u>MANEJO DE CAMPAMENTOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</u> Ubicación: La ubicación del campamento se propone a lo largo del trazado de la L2MB. La ubicación específica de los campamentos en cada uno de los frentes de obra será definida por el contratista en la etapa de construcción y deberá actualizar el presente PMAS.		

- Se deben tomar fotografías del área de campamento antes del inicio de las obras y una vez concluyan las mismas, las cuales permitirán verificar el restablecimiento del área intervenida. Las condiciones de entrega deben ser igual o mejores a las inicialmente encontradas.
- En la localización del campamento u otras instalaciones de obra de carácter temporal, se deben evitar conflictos sociales con las viviendas y edificaciones institucionales vecinas, se debe concertar con las comunidades cercanas en el caso que existan posibles afectaciones.
- El campamento debe ser instalado por fuera de la ronda hídrica de los cuerpos de agua para evitar posibles alteraciones de los mismos por disposición de residuos, afectación de rondas, generación de descargas entre otras. El campamento debe contar con el cerramiento respectivo de manera que se aisle del área circundante.

Adecuación:

- El campamento debe contar con el cerramiento para delimitación de las áreas internas del campamento.
- Se prohíbe el lavado, reparación y mantenimiento correctivo y preventivo de vehículos y maquinaria en el campamento y sobre el área de la obra. Esta actividad debe realizarse en centros autorizados por la autoridad ambiental competente para tal fin.
- Se prohíbe el almacenamiento temporal de combustible en el campamento y en los frentes de obra.
- El contratista debe solicitar ante las autoridades competentes y las empresas de servicios públicos, los permisos para la conexión a servicios públicos.
- El agua para consumo humano debe ser potable, es decir, libre de contaminaciones físicas y bacteriológicas. En razón a esto, debe evidenciarse el suministro por parte de la Empresa de Acueducto por medio de la presentación de los recibos correspondientes y la solicitud de la provisión provisional.
- Si en el campamento se tiene almacenamiento temporal de materiales se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - Todo material que genere emisiones de material particulado debe permanecer totalmente cubierto.
 - Se deben adecuar zonas para el almacenamiento de los diferentes materiales.
 - Se deben delimitar las rutas de acceso de las volquetas que ingresan y retiran el material.
- El campamento debe contar con una sala para reuniones, atención al público y para el Comité de seguimiento.
- En la cartelera principal del campamento deben permanecer publicados los permisos ambientales. De igual manera las políticas ambientales y de salud ocupacional de la empresa Contratista.
- Para el manejo de residuos sólidos, seguir lo establecido en PMAS-ABI-03 – Manejo de residuos sólidos convencionales.

Actividades de orden

Con el objeto de no entorpecer el libre tránsito de personas o vehículos y minimizar los riesgos de incidentes, el campamento se debe mantener limpio y ordenado, siendo estas actividades de orden y limpieza responsabilidad de línea.

El campamento estará señalizado diferenciando las secciones del mismo. Entre otros debe contener señales que indiquen prevención de accidentes, salida de emergencia, extintores, almacén, oficinas, lo cual debe venir articulado con el Análisis de riesgo, Plan de contingencias y Programa de Seguridad.

Todo material almacenado a la intemperie, incluso el sobrante, debe quedar ubicado y ordenado de tal manera que no provoque riesgos de incidentes, ni obstaculice el tránsito de personas y vehículos, o accesos a instalaciones.

El campamento dispondrá de un sitio higiénico y de fácil acceso para almacenar los Elementos de Protección Personal (EPP) en óptimas condiciones de limpieza.

Terminada la fase de construcción, y a medida que se vaya terminando la operación de las instalaciones temporales, se considera el desmantelamiento de las obras provisionales tales como: vías industriales, algunos campamentos y zonas de acopio de material.

A continuación se relacionan las actividades generales correspondientes a esta etapa del cierre:

- Señalización

Las áreas donde se realicen los trabajos de desmantelamiento, serán señalizadas y delimitadas, prohibiendo el paso al personal ajeno a estas actividades, como una medida de prevención para evitar accidentes. La señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad, deberán indicar las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar o acercarse a los sitios. La implementación de estas señales involucra labores de mantenimiento como limpieza, pintura, reparación, reubicación o reemplazo. Ésta señalización deberá ser de carácter preventiva, reglamentaria e informativa.

- Desmantelamiento

Una vez terminadas las obras, el campamento se debe desmontar y desmantelar, de tal forma que los materiales resultantes se deben clasificar, para retirarlos y disponerlos adecuadamente. Previo desarrollo de la actividad, el Contratista presentará a la Interventoría para su aprobación (30 días antes de efectuar el desmantelamiento) el programa para el desarrollo del desmantelamiento de campamentos e instalaciones temporales.

De acuerdo a la ubicación propuesta para el campamento en zonas de intervención del proyecto, una vez desmontado, el espacio será integrado al diseño paisajístico del proyecto. Se hará remoción de cualquier volumen de suelo que evidencie contaminación; igualmente se hará remoción y se eliminarán restos de escombros, cemento fraguado, metales, sustancias peligrosas de cualquier tipo, equipos, repuestos, etc., de manera que el sitio quede en mejores condiciones de limpieza que cuando se inició la operación.

De todas formas se tendrán en cuenta las siguientes acciones:

- Una vez se terminen las obras de construcción se deberá desmantelar el campamento y recuperar la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontró.
- Para sitios de almacenamiento de combustible deberá cumplir con los lineamientos estipulados en el PMAS 10.1.3.11. Programa de manejo de aceites usados.
- Todas aquellas obras de infraestructura o redes de servicio usadas deberán ser desmontadas.
- Los residuos provenientes de las demoliciones para el desmantelamiento del campamento deben cumplir con el proyecto de manejo y disposición final de escombros, establecidos en los respectivos planes de manejo.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100%	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	(N° de indicadores cumplidos/N° de indicadores propuestos) * 100	100%
100%	Programa de manejo de materiales	(N° de indicadores cumplidos/N° de indicadores propuestos) * 100	100%

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

100%	Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	(N° de indicadores cumplidos/N° de indicadores propuestos) * 100	100%
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Estas medidas se llevarán a cabo en las instalaciones temporales que deban ser desmanteladas por la construcción de la L2MB.			
10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapas		
	Etapas preoperatoria - Fase previa	Etapas preoperatoria - Fase de Construcción	Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Adecuación de instalaciones temporales		X	
Desmantelamiento		X	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.14. Gestión para el uso eficiente del agua

MEDIO ABIÓTICO	
PMAS-ABI-14	

1. OBJETIVOS		
● General Desarrollar e implementar acciones que permitan hacer el uso eficiente del agua, en las instalaciones del Proyecto Metro. ● Específicos ● Realizar una gestión adecuada del agua durante el desarrollo del Proyecto. ● Generar conciencia acerca de la importancia del cuidado del agua.		
		
.Fuente: Care, 2021		
2. METAS		
Dar cumplimiento con lo establecido en el plan de gestión sobre el uso eficiente del agua.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente del agua.		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente del agua.		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Corrección
Mitigación		Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
Teniendo en cuenta que no es posible establecer un control del consumo específico de las instalaciones de la EMB y estaciones, se establecen las actividades a implementar relacionadas con las medidas de control al uso del agua.		
Tabla 28. Medidas de Control al Uso del Agua		
Nº	Descripción	

1	Realizar el diagnóstico de consumo de agua
2	Formular el plan de gestión de uso eficiente del agua
3	Realizar el levantamiento de la línea base del uso de agua en cada uno de los sitios donde se haga uso del recurso
4	Revisión periódica y mantenimiento de las redes de distribución
5	Formulación e implementación de estrategias que conduzcan al uso eficiente del agua
6	Seguimiento a la ejecución de las oportunidades de mejora de los sistemas sanitarios, de distribución de agua
7	Medición y seguimiento a los consumos de agua
8	Ejecución de campañas de sensibilización sobre ahorro de agua
9	Establecer cronograma de inspecciones

Teniendo en cuenta que la finalidad es disminuir el consumo de agua, se presentan a continuación los indicadores de consumo máximo establecidos para los aparatos y accesorios sanitarios.

Tabla 29. Tabla de Consumo de Agua por Aparato y Accesorio Sanitario

Aparatos sanitarios	Consumo máximo de agua por aparato
Sanitarios	1,28 gpf (4,8 L)
Orinales	Orinales secos (0 gpf, 0 L)
Llaves de lavamanos	0,5 gpf (1.9 L) con sensores o push
Llaves de lavaplatos	1,8 gpf (6,8 L)

Programa de uso eficiente del agua estaciones

En el presente plan se formulan los lineamientos a tener en cuenta para la elaboración de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en la etapa de operación.

Actividades

Diagnóstico

Realizar el diagnóstico de la situación ambiental del uso del recurso hídrico en los procesos y actividades de la construcción, mantenimiento y operación, identificando los impactos ambientales significativos derivados del consumo de agua

Definir y optimizar las medidas de control operacional necesarias para prevenir, minimizar o corregir estos impactos.

Planificación

Establecer y planificar las actividades o controles operacionales necesarios para la atención de los impactos ambientales derivados del consumo de agua en los procesos y actividades de la construcción, mantenimiento y operación de la L2MB.

Establecer el Plan de Acción del Programa para un periodo de cinco años, con base en los resultados obtenidos en la etapa de diagnóstico (Actividad 1). El Plan debe contemplar las actividades y controles operacionales a implementar en los procesos y actividades de la empresa, que garanticen la prevención, el control o la minimización de los impactos al ambiente derivados del consumo de agua. Las actividades que conformarán el Plan de Acción del Programa, deben formularse teniendo en cuenta, los objetivos, metas, indicadores y demás aspectos establecidos en cada uno de los proyectos que estructurarán el Programa.

Además, el Plan debe contener las medidas de ahorro propuestas en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad (Grupo del Banco Mundial, 2007), las cuales son:

- Comparar el uso diario de agua por trabajador con los índices de referencia actuales, teniendo en cuenta el uso primario en el recinto, tanto si se trata de un uso sanitario o se extiende a otras actividades, tales como el aseo personal o el servicio de comidas.
- Mantener en buen estado las cañerías y detectar y reparar posibles fugas.
- Cortar el suministro de agua en las zonas en las que no se esté utilizando.
- Instalar grifos y válvulas de cierre automático, boquillas pulverizadoras, válvulas reductoras de presión, dispositivos de ahorro de agua (por ejemplo, cabezales de ducha, grifos, inodoros y urinarios de bajo caudal, y grifos provistos de temporizador y sensores).
- Instalar en los lavabos dispositivos de ahorro de agua, como por ejemplo inodoros de bajo caudal
- Revisar la oferta de aguas lluvias e implantar su uso si es técnica y económicamente viable.

Ejecución del plan de acción

El área encargada del proceso o UGAS ejecutará las actividades del Plan de Acción del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua.

Seguimiento y mejoramiento a las actividades establecidas en el plan de acción del programa

Realizar seguimiento periódico a la implementación de las actividades definidas en el Plan de Acción.

Formulación del Plan

Elaborar el documento y su Plan de Acción con base en la información suministrada por las áreas de la empresa con competencia en la formulación e implementación del Programa. En caso de requerirse, el concesionario podrá realizar un programa de uso eficiente de agua y energía para la etapa preoperativa, distinto al que se propone para operación.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento

Reducir el 10% de consumo de agua en periodos de 9 años. Se adopta esta meta de la Política de Producción y Consumo Sostenible (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).	Ahorro en el consumo de agua	(Consumo periodo anterior – Consumo periodo actual) / Consumo periodo anterior * 100	Reducir 10% del periodo anterior
100%	Porcentaje de actividades realizadas	(N° de actividades realizadas / N° de actividades programadas) * 100	100%
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
El cumplimiento de las obligaciones ambientales se llevará a cabo durante la Construcción, Mantenimiento y Operación de la L2MB.			
10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapas		
	Etapas preoperativas - Fase previa	Etapas preoperativas - Fase de Construcción	Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento
Programa de uso eficiente del agua		X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			

10.1.3.15. Gestión para el uso eficiente de la energía

MEDIO ABIÓTICO			
PMAS-ABI-15			
1. OBJETIVOS		 Fuente: LaGacetaDigital, 2017	
● General Desarrollar e implementar acciones que permitan hacer el uso eficiente de la energía, en las instalaciones del Proyecto Metro.			
● Específicos ● Realizar una gestión adecuada de la energía durante el desarrollo del Proyecto. ● Generar conciencia acerca de la importancia del ahorro de la energía.			
2. METAS			
Dar cumplimiento con lo establecido en el plan de gestión sobre el uso eficiente de la energía.			
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA			
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción		Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
	X		X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR			
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente de la energía.			
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO			
No se encuentran impactos directos asociados a la gestión para el uso eficiente de la energía.			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR			
Programa de uso eficiente de la energía en estaciones			

En el presente plan se formulan los lineamientos a tener en cuenta para la elaboración de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro de Energía en la etapa de operación, siguiendo las recomendaciones realizadas en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad (Grupo del Banco Mundial, 2007).

Inspecciones De Uso Eficiente De Energía

Esta actividad va enfocada a la identificación y reporte de eventos o actividades que sugieran un derroche o malgasto de energía en las diferentes áreas tales como luces prendidas, electrodomésticos o equipos encendidos sin necesidad entre otras. Durante la inspección se diligenciará una lista de chequeo, en la cual se hace la descripción del hallazgo y se describirán las acciones a desarrollar para solucionar la situación. La periodicidad de esta actividad será de dos veces al mes y los registros de estas inspecciones serán archivadas por el área de gestión ambiental quien hará seguimiento a las situaciones encontradas durante los recorridos. Todas las áreas serán objeto de inspección de uso eficiente de energía.

Revisión De Estado De Equipos Eléctricos y Conversión Tecnológica

Esta actividad va enfocada a la identificación de electrodomésticos que presentan daños y requieren sustitución. Esto es importante ya que cuando un equipo eléctrico no funciona de la manera correcta tiende a consumir mucha más energía de la necesaria y eso significa un sobre costo en la operación. Por otro lado, es necesario cambiar las bombillas incandescentes por bombillas fluorescentes compactas o bombillos ahorradores en toda la plantación. Este trabajo puede hacerse de manera paralela a las inspecciones de uso eficiente de energía con el fin de recoger la información de que equipos requieren cambio o mantenimiento y hacer el reporte al área de mantenimiento que se encargará de adelantar la actividad pertinente.

Capacitación y Sensibilización

La capacitación y educación ambiental se hace necesaria en el proyecto ya que por medio de esta se logra sensibilizar al personal frente al uso racional y eficiente de la energía logrando la disminución de gastos innecesarios de combustible y agua. La capacitación de las diferentes áreas se puede hacer de manera conjunta a las jornadas de sensibilización realizadas para el uso eficiente de agua. Los temas a tratar durante estas jornadas serían concretamente la importancia que tiene en términos ambientales y económicos el ahorro de energía y las acciones que se puede realizar desde el lugar de trabajo para la disminución de consumos tales como:

- Hacer mantenimientos y revisiones periódicas de los aparatos electrodomésticos y de las instalaciones eléctricas en general.
- Conectar un solo enchufe en cada toma.
- No usar, en lo posible, extensiones.
- No abusar de las multitomas y sobrecargarlas.
- Apagar los equipos cuando no están en uso.
- Cambiar las bombillas incandescentes por bombillas fluorescentes compactas o bombillos ahorradores.
- Apagar las luces al salir y cuando no las necesite.
- Limpiar regularmente los bombillos y luminarias. El polvo no permite que iluminen bien.
- Mantener limpios los vidrios de los ventanales de las edificaciones, para que permita un ingreso mejor de la luz día.
- Aprovechar al máximo la luz del día, abrir cortinas y ventanas. Es luz natural que no contamina y es gratis.
- Comprar aparatos que funcionen con energía solar, contribuye a ahorrar energía.
- Apagar luces innecesarias durante el día y aún durante la noche.

El concesionario podrá en el marco de la elaboración del programa de uso eficiente de la energía proponer y diseñar sistema de paneles solares para las estaciones, según aplique y se requiera en concordancia con las políticas ambientales y sociales de la banca multilateral.

Además, el contratista debe analizar la viabilidad y pertinencia de realizar un balance hídrico de la ciudad, de ser así debe realizar el balance hídrico y tomar las medidas correspondientes para garantizar la disponibilidad del recurso.

Por último, en caso de requerirse, el concesionario podrá realizar un programa de uso eficiente de agua y energía para las etapas preoperativa y operativa de la L2MB.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Reducir el 10% de consumo de energía en periodos de 9 años. Se adopta esta meta de la Política de Producción y Consumo Sostenible (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).	Disminución de consumo de energía	$(\text{Consumo periodo anterior} - \text{Consumo periodo actual}) / \text{Consumo periodo anterior} * 100$	Reducir 10% del periodo anterior
100%	Porcentaje de actividades realizadas	$(\text{Nº de actividades realizadas} / \text{Nº de actividades programadas}) * 100$	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

El cumplimiento de las obligaciones ambientales se llevará a cabo durante la construcción, mantenimiento y operación de la L2MB.

10. POBLACIÓN BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapas		
	Etapas preoperativas - Fase previa	Etapas preoperativas - Fase de Construcción	Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento
Programa de uso eficiente de la energía			X

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Los costos del programa se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será de EMB por medio de sus Ingenieros residentes, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, Residentes ambientales, y SST designados o su contratista designado. No obstante, la responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.



Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 10
Plan de Manejo Ambiental y Social
Parte 4 - Medio Biótico

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



10.1.4. Medio Biótico

Se presentan las acciones de manejo asociadas a los impactos concernientes con las necesidades de la infraestructura del proyecto y la demanda de recursos naturales de la zona, al igual que los impactos residuales manejados con acciones compensatorias. Los programas desarrollados a continuación presentan las correspondientes medidas de manejo para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos identificados (Tabla 30), tal como se describió y analizó en el Capítulo 7. Demanda, Uso, Aprovechamiento y/o Afectación de Recursos Naturales y en el Capítulo 8 Evaluación ambiental y Social.

Los programas de manejo formulados se enmarcan en el Estandar 6 del Banco Mundial, IFC y del BID sobre la “Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos naturales vivos” y específicamente en temas concernientes, entre otros, con la conservación de la biodiversidad y los hábitats, la gestión sostenible de los recursos naturales vivos, la propuesta de plantar especies vegetales nativas evitando las especies exóticas invasoras bajo las normas de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA y el Jardín Botánico de Bogotá, los proveedores primarios, los valores que las personas afectadas por el proyecto y otras partes interesadas le atribuyen a la biodiversidad; y la protección de las zonas legalmente protegidas y reconocidas internacionalmente que puedan resultar potencialmente afectadas.

Adicionalmente, se consideran las salvaguardas CAF: SALVAGUARDA S01. Evaluación y gestión de impactos ambientales y sociales, SALVAGUARDA S02. Utilización de recursos naturales renovables y SALVAGUARDA S03. Conservación de la diversidad biológica ¹. Esto implica que además de que se identifican y evalúan los impactos ambientales y sociales del proyecto, se formulan medidas y se hace un seguimiento oportuno, se desarrollan estrategias para promover una participación informada, oportuna, eficaz y transparente de las comunidades afectadas; suministrar los medios para mantener esa participación durante todo el ciclo del proyecto; y garantizar que toda la información pertinente para este fin se dé a conocer oportunamente; se cuentan con capacidades institucionales, técnicas y financieras para implementar y hacer seguimiento a la estrategia de medidas jerarquizadas; y adicionalmente, se identifican acciones complementarias al programa que permiten potenciar el efecto de las medidas de manejo y seguimiento planteadas (CAF 2017), una de ellas es el Plan de Acción de Biodiversidad.

Es de señalar que las medidas de manejo pueden tener acciones de tipo preventivo, mitigatorio y compensatorio para un impacto generado sobre un mismo componente biótico. Es así como, para el impacto de la remoción de la cobertura vegetal, los individuos arbóreos y el descapote de zonas verdes, se formulan medidas de manejo preventivas para no afectar coberturas anexas a las coberturas vegetales que requieren ser intervenidas por el proyecto. Por otro lado, las autoridades ambientales y bajo la norma han establecido medidas de tipo compensatorio por el aprovechamiento forestal (tala de individuos arbóreos) y la intervención de la flora en veda en las áreas de intervención del proyecto. Otras acciones como lo son el bloqueo y traslado de los árboles se asocian con medidas de tipo mitigatorio.

Tabla 30. Programas de manejo medio biótico

Impactos atendidos	Programa de manejo
EA-BIO-01 Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes	PMA- BIO 01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote

¹ CAF. 2017. Salvaguardas Ambientales y sociales

Impactos atendidos	Programa de manejo
	PMA- BIO 02 Programa de manejo silvicultural
EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje	PMA- BIO 03 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
EA BIO 01 - Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes. EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje	PMA- BIO 04 Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística
EA-BIO-02. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna	PMA- BIO 05 Programa de manejo de fauna
EA-BIO-03 Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP	PMA- BIO 06 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

En las Fichas del PMAS están establecidas las frecuencias con las que se deben realizar los monitoreos (se diferencia por indicadores su frecuencia) e incluye los responsables respectivos.

Dentro del marco de la política de la Banca Multilateral se establece el garantizar que las actividades que se lleven a cabo en zonas sensibles (hábitats naturales o próximos a hábitats críticos) sean coherentes con los objetivos de estado de la protección legal de estas áreas, y además, el implementar programas adicionales según corresponda, para promover y mejorar los objetivos de conservación y de la gestión eficaz del área.

Se propone la elaboración del “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad” como parte de la actualización PMAS de L2MB que realizará el Consorcio durante la construcción del proyecto de la L2MB, orientado hacia la protección, la conservación y el fortalecimiento de la rehabilitación de los humedales anexos al proyecto con el propósito de conseguir que haya una ganancia neta en la composición de especies, la estructura del hábitat, la función del ecosistema y el uso por parte de las personas, así como de los valores culturales asociados con la biodiversidad en el humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y el humedal La Conejera.

Se recomienda para la elaboración del plan, se contraten a especialistas con experiencia en el diseño de compensaciones que cumplan con los estándares internacionales, y se coordine y se trabaje de la mano con la SDA y las organizaciones ambientales locales que tengan suficientes conocimientos y capacidades para estructurar y gestionar de manera exitosa los proyectos de conservación que sirvan como compensación ².

² Gullison, R.E., J. Hardner, S. Anstee, M. Meyer. 2015. Good Practices for the Collection of Biodiversity Baseline Data.

El “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad” corresponden a instancias estratégicas para verificar la eficacia y la viabilidad de las medidas preventivas y de mitigación para la protección de los hábitats críticos o con un potencial riesgo de afectación. El “Plan de acción de la biodiversidad” como estrategia de mitigación del proyecto, está dirigido a lograr aumentos netos en los valores de la biodiversidad y puede estar inmerso en un plan de acción ambiental y social general, o hacer alusión a un plan de acción temático ³. Por otro lado, el “Plan de Manejo de la Biodiversidad” podrá ser un documento independiente o incluirse como parte del Plan de Compromiso Ambiental y Social - PCAS ⁴. En el Anexo 0.6 Actividades Plan de Acción de Biodiversidad, se presenta una guía con las actividades mínimas a considerar en la elaboración del plan durante la actualización del PMA y el EIA durante la fase de construcción por parte del consorcio, y en el marco del Estándar Ambiental y Social 6 del Banco Mundial, la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6 del BID, y la Norma de Desempeño 6: Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos del IFC.

10.1.4.1. Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote

MEDIO BIÓTICO	
PMA-BIO-01	Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote
1. OBJETIVOS	
General - Establecer las medidas para el manejo técnico y ambiental por efecto de la obra sobre la cobertura vegetal y el descapote de zonas verdes Específicos - Ejecutar medidas de manejo que permitan prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales generados por las actividades que implican descapote y remoción de la cobertura vegetal. - Bloquear y trasladar a los individuos de especies de flora arbórea en veda, presentes en el área de intervención del proyecto, que requieran ser removidos. - Conseguir la rehabilitación del hábitat para las especies de flora no vascular en veda presentes en el área de intervención del proyecto.	 Figura 6. Pastos limpios en el predio del Parque Fontanar del Río en el patio taller Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Prepared for the Multilateral Financing Institutions Biodiversity Working Group & Cross-Sector Biodiversity Initiative.

³ Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Marco de política ambiental y social. Septiembre, 2020.

⁴ Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2016.

2. METAS		
• Asegurar el bloqueo y traslado del 100% de los árboles en veda. • Conseguir la sobrevivencia del 80% de los individuos de las especies de flora arbórea en veda sembradas, en las áreas designadas. • Conseguir la sobrevivencia del 80% de los forófitos sembrados, en las áreas de compensación del hábitat de la flora no vascular. • Rehabilitar el hábitat de las especies de flora en veda no vascular en un 80%. • Ejecutar los muestreos con su respectivo analisis de caracterización de la vegetación y de la flora en veda, vascular, no vascular, de hábito epífita y de otros sustratos, en cada uno de los hábitats críticos, humedales La Conejera y Juan Amarillo. 		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
En la fase previa y en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, no se identificaron impactos generados por las actividades a desarrollar referentes al manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote. A continuación, se describen los impactos identificados para la vegetación durante la fase de construcción. Etapa preoperativa - Fase de Construcción • Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Etapa preoperativa - Fase previa		

No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.

Etapas preoperativa - Fase de Construcción

- Descapote y tratamiento silvicultural
- Excavaciones
- Construcción de estaciones metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción de patios y talleres
- Espacio público y urbanismo
- Adecuación de vías

Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	X

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

En la Etapa preoperativa - Fase previa y en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, no se identificaron impactos generados por las actividades a desarrollar, por lo tanto los manejos corresponden al impacto de Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01 identificado para la vegetación durante la Etapa preoperativa - Fase de Construcción.

Es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones durante el desarrollo de las actividades:

- Previo al desarrollo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote, el Contratista realizará la delimitación del área que será intervenida. Verificará el cumplimiento de distancias mínimas a cuerpos de agua e identificará los sitios donde se almacenará de manera temporal el material producto del descapote, dejando evidencia documentada de esta actividad.
- Capacitación al personal responsable de las actividades: Previo a las labores de la remoción de vegetación y descapote es necesario realizar una capacitación al personal responsable de la actividad con registros de actas de asistencia, que permitan identificar y orientar las actividades a realizar en campo minimizando el impacto causado a los recursos y las medidas de seguridad que se deben seguir como parte del programa de seguridad industrial.

Como medida de prevención se debe realizar la señalización y demarcación de las áreas de trabajo, las cuales se deben instalar al momento previo de inicio de las obras y deben mantenerse en óptimas condiciones de uso hasta su finalización. La señalización y/o demarcación con cerramientos, vallas, señalizadores tubulares, cinta de peligro y/o carteles se instalarán en las zonas de obras en donde se encuentren coberturas vegetales, con el fin de definir las áreas de intervención y evitar que los trabajadores ingresen a otras áreas diferentes a los lugares de las obras, como se describe en la ficha PMA-BIO-03 Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje.

Remoción de la cobertura vegetal

La adecuación de las áreas a ser intervenidas durante la ejecución del proyecto se realizará mediante la remoción de la capa superficial del terreno, donde se incluyen hierbas, pastos, cortezas, hojarasca, rocas, RCD y sedimentos, que impedirían el normal desarrollo de la obra civil. Esta remoción de cobertura vegetal sólo aplica para las áreas identificadas como parques barriales y zonales, separadores, andenes y glorietas con superficies blandas conformadas por zonas verdes o jardines con presencia o no de vegetación arbórea. En el caso de las áreas del Patio Taller y zonas aledañas, comprende la remoción de las coberturas de pastos u otras coberturas vegetales con vegetación no leñosa identificadas mediante fotointerpretación y el reconocimiento en campo de las áreas de intervención del proyecto.

Descapote

Como medidas de manejo se deben tener en cuenta las siguientes acciones:

- El descapote se realizará de forma mecánica y/o manual, dando instrucciones al personal encargado con el fin de descapotar solo el área requerida y evitar afectaciones innecesarias.
- El material que presente buena capa de horizonte B será reutilizado por la forma de crecimiento de las gramíneas de la zona, ya que se desarrollan agrupadas (forma de cespedón) y por consiguiente su reutilización.
- El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible, el producto resultante del descapote será transportado hasta los sitios de disposición final de residuos sólidos autorizados.
- Todos los hoyos causados por remoción de raíces y tocones serán rellenados con el suelo disponible, el cual se colocará y aprisionará hasta obtener un grado de compactación similar a los terrenos adyacentes hasta que inicien las actividades propias de la construcción civil.
- Los cortes de descapote se realizan con retroexcavadora de balde, buldócer pequeño, en la dirección longitudinal de la zona a descapotar, con el fin de reducir movimientos innecesarios y la menor alteración del sustrato a extraer. La importancia de esta medida radica en la dependencia de las labores de recuperación y restauración final, con respecto a la calidad y cantidad de sustrato cortado con suelo efectivo.
- Previo al descapote se deberá programar el sitio del almacenamiento del suelo (patio de acopio) y su manejo para evitar su deterioro o la afectación a otros recursos naturales, sociales o infraestructura asociada del área. En la medida en que avancen las obras y se cuente con la conformación de las zonas blandas según los diseños paisajísticos de la obra, el césped retirado en los nuevos frentes de obra, será llevado a las áreas blandas en reconfiguración final del proyecto, siendo allí sembrado para aprovechar esta cobertura vegetal.

- El suelo debe manipularse seco, con un contenido de humedad menor a 75% y se debe evitar el paso de la maquinaria sobre él.
- Realizar el descapote de acuerdo con el avance de la obra.
- El retiro de la capa de suelo debe hacerse cuidadosamente para evitar la contaminación con sustancias peligrosas. Además, se debe evitar su compactación y pérdida por erosión hídrica o eólica.
- El suelo sólo debe apilarse cuando no sea factible una recuperación progresiva de las áreas intervenidas por el proyecto. Se debe almacenar el suelo y la capa orgánica removida lejos del material no estéril para evitar su contaminación, puesto que puede utilizarse en otras actividades como por ejemplo manejo de la capa orgánica; la actividad se debe realizar en el menor tiempo posible, para conservar sus condiciones naturales y se podrá apilar hasta 1,8 m de altura en un sitio de fácil acceso.
- El material de acopio será protegido con material del desbroce vegetal, por tanto los materiales más finos permanecen en la parte interna y se preservan, deberá cubrirse el material de acopio con una tela de geotextil o fique para protegerlo de erosión hídrica o eólica y de altos niveles de radiación solar. Para evitar el desmoroneo del material de acopio se pueden ubicar barreras o trinchos que lo contengan, también al ser confinados con una corona de saco suelo, para conservar o mejorar las condiciones del suelo en el lugar de acopio.
- El lugar de almacenamiento debe seleccionarse en concordancia con el tipo de relieve, longitud de la pendiente, inclinación, redes de drenaje superficial y susceptibilidad a la activación de fenómenos de remoción en masa, estabilidad geotécnica alta. La ubicación será en sitios que no interrumpen otras actividades de la obra ni el desarrollo de las actividades cotidianas de la comunidad local y deberán estar ubicados a 100 m de distancia de cursos de agua, sitios de refugio o de anidamiento de especies de fauna, de zonas recreativas (parques y ciclo rutas) e instituciones educativas.
- En caso de requerirse su transporte lejos del área de obra, el material de acopio (o de descapote) será trasladado en volquetas y se debe cubrir todo el material con lona impermeable durante todo el desplazamiento del material. Los vehículos deberán cumplir con todas las medidas propuestas para el control de calidad del aire y mantenimiento requerido por la legislación nacional y distrital.
- Deberán tomarse todas las medidas de seguridad necesarias para el desarrollo de las labores, los operarios deberán ser capacitados en seguridad industrial y manejo de herramientas y equipos.
- Las características de diseño de los sitios donde se realice el almacenamiento de los cespedones serán definidas por el Contratista en la fase de construcción de la obra. Esto dependerá de la organización, diseños y logística final para el desarrollo de la obra.
- El Contratista deberá dar cumplimiento a los demás requerimientos que sean solicitados por la Interventoría, entidad contratante y/o autoridades ambientales.

A continuación se presentan consideraciones a tener en cuenta para cada uno de los elementos de la flora afectados:

Individuos arbóreos

Los manejos específicos para los individuos considerados en el aprovechamiento forestal y sus tratamientos silviculturales se reportan en la ficha PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural, en donde se abordan las acciones a desarrollar para la tala de 623 individuos y 7 setos y el Bloqueo y traslado de 77 individuos (incluidos los árboles en veda).

Coberturas con vegetación

Con respecto a la remoción de 0,02 ha de la cobertura de Bosque de galería y ripario localizada dentro del área de intervención del proyecto en donde se proyecta la obra del Patio taller se aplicará la medida de compensación.

De acuerdo con los factores de compensación establecidos para cada uno de los ecosistemas presentes en el área de intervención del proyecto y los cálculos definidos en el Manual de compensaciones del medio biótico para la obtención de la extensión a compensar, se establece que, por la alteración del Bosque de galería y ripario Oroboma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental se deben compensar 0,165 ha (ver Tabla 31). Las medidas de compensación se presentan de forma detallada en el Capítulo 15. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

Tabla 31. Áreas a compensar por la afectación de coberturas vegetales para el proyecto L2MB.

Bioma IAvH	Coberturas de la tierra	Área compensables (ha)	Factor de compensación	Área a compensar (ha)
Oroboma Azonal Andino Altoandino Cordillera Oriental	Bosque de galería y ripario	0,02	8,25	0,165
Total		0,02	-	0,165

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Zonas verdes

Al igual que los manejos de los individuos considerados en el aprovechamiento forestal, las acciones a desarrollar para las compensaciones por el endurecimiento de las zonas verdes se reportan en la ficha PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural.

Flora bajo categoría especial

Flora arbórea bajo alguna categoría especial o en veda



El manejo silvicultural propuesto para los individuos arbóreos con veda o con restricciones de tala es de Bloqueo y traslado para los 73 individuos encontrados dentro del área de intervención por obras del proyecto. Este manejo se muestra en el PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural. En la Tabla 32 se especifica la especies y la cantidad de individuos con veda registrados dentro del censo forestal

Tabla 32. Especies arbóreas bajo categorías especiales y/o en veda presentes en el área de intervención

Especie	Resolución 1912 de 2017 MADS	UICN	CITES	Veda	Número Individuos
<i>Ceroxylon quindiuense</i>	EN	VU	Sin Restricción	Restricción de Tala, Ley 61 de 1985 Ministerio de Agricultura	32
<i>Juglans neotropica</i>	EN	EN	Sin Restricción	Resolución 0316 de 1974 delINDERENA	10

<i>Quercus humboldtii</i>	VU	LC	Sin Restricción	Resolución 096 de 2006 MAVDT	4
<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	No registra	VU	Sin Restricción	Resolución 0316 de 1974 del INDERENA	27

LC: Preocupación menor
 EN: En peligro
 VU: Vulnerable

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Flora vascular no leñosa y no vascular en veda

En el presente programa no se abordan medidas de manejo para la flora en veda de tipo vascular no leñosa, es decir helechos arborescentes, orquídeas y bromelias ya que de acuerdo con los muestreos y reportes de la evaluación en campo del área de intervención o área de influencia directa biótica, no se registraron especies pertenecientes a estos grupos en ninguno de los hábitos en los que se suelen presentar, sean epífitos, terrestres y/o rupícolas.

Por otro lado, se registraron especies de flora no vascular, que incluyen los grupos de musgos, líquenes y hepáticas, con un total de 12 especies registradas en el área de intervención. Cabe mencionar que en el área de influencia indirecta biótica se registró un número mayor de especies no vasculares (44 especies), por lo que el siguiente plan de manejo incluiría a estas o a cualquier otra especie no vascular en veda que pueda ser encontrada durante el desarrollo de la construcción del proyecto (ver Tabla 33).

Tabla 33. Especies no vasculares presentes en el área de estudio

Grupo vegetal	Familia	Especie	Hábito
Hepática	Aytoniaceae	<i>Asterella macropoda</i>	Terrestre
Hepática	Jamesoniellaceae	<i>Syzygiella rubricaulis</i>	Epífita
Hepática	Lejeuneaceae	<i>Lejeunea</i> sp. 1	Epífita
Hepática	Marchantiaceae	<i>Marchantia polymorpha</i> *	Terrestre
Hepática	Metzgeriaceae	<i>Metzgeria</i> aff. <i>conjugata</i>	Epífita
Hepática	Metzgeriaceae	<i>Metzgeria cosanguinea</i>	Epífita
Hepática	Metzgeriaceae	<i>Metzgeria crassipilis</i>	Epífita
Líquén	Caliciaceae	<i>Amandinea submontana</i>	Epífita
Líquén	Candelariaceae	<i>Candelaria concolor</i> *	Epífita
Líquén	Chrysothricaceae	<i>Chrysothrix xanthina</i>	Epífita/Rupícola
Líquén	Cladoniaceae	<i>Cladonia granulosa</i>	Epífita

Líquen	Lecanoraceae	<i>Lecanora tropica</i>	Epífita
Líquen	Opegraphaceae	<i>Opegrapha varia</i>	Epífita
Líquen	Parmeliaceae	<i>Flavopunctelia flaventior*</i>	Epífita
Líquen	Parmeliaceae	<i>Hypotrachyna sinuosa</i>	Epífita
Líquen	Parmeliaceae	<i>Hypotrachyna</i> sp. 1	Epífita
Líquen	Parmeliaceae	<i>Punctelia</i> sp. 1*	Epífita
Líquen	Parmeliaceae	<i>Usnea</i> sp. 1	Epífita
Líquen	Physciaceae	<i>Heterodermia leucomelos</i>	Epífita
Líquen	Physciaceae	<i>Hyperphyscia adglutinata*</i>	Epífita
Líquen	Physciaceae	<i>Physcia albata</i>	Epífita
Líquen	Physciaceae	<i>Physcia atrostriata*</i>	Epífita
Líquen	Physciaceae	<i>Physcia</i> sp. 1	Epífita
Líquen	Ramalinaceae	<i>Ramalina cochlearis</i>	Epífita
Líquen	Roccellaceae	<i>Dichosporidium nigrocinctum</i>	Epífita
Líquen	Stereocaulaceae	<i>Lepraria</i> sp. 1	Epífita
Líquen	Teloschistaceae	<i>Xanthoria parietina*</i>	Epífita
Musgo	Brachytheciaceae	<i>Meteoridium remotifolium</i>	Terrestre
Musgo	Bryaceae	<i>Brachymenium speciosum</i>	Terrestre
Musgo	Bryaceae	<i>Bryum argenteum*</i>	Epífita/Terrestre
Musgo	Cryphaeaceae	<i>Cryphaea ramosa</i>	Epífita
Musgo	Ditrichaceae	<i>Pleuridium</i> sp. 1	Terrestre
Musgo	Fissidentaceae	<i>Fissidens crispus</i>	Terrestre
Musgo	Fissidentaceae	<i>Fissidens submarginatus</i>	Terrestre
Musgo	Fissidentaceae	<i>Fissidens weirii</i> var. <i>weirii</i>	Terrestre
Musgo	Indeterminada	<i>Indeterminada</i> sp. 1*	Terrestre
Musgo	Leskeaceae	<i>Leskeadelphus angustatus*</i>	Epífita/Terrestre
Musgo	Leucobryaceae	<i>Campylopus</i> aff. <i>jamesonii</i>	Terrestre
Musgo	Leucobryaceae	<i>Campylopus</i> sp. 1	Terrestre

Musgo	Pottiaceae	<i>Didymodon</i> sp. 1*	Terrestre
Musgo	Pottiaceae	<i>Gymnostomum</i> sp. 1	Terrestre
Musgo	Pottiaceae	<i>Syntrichia laevipila</i> *	Epífita
Musgo	Pottiaceae	<i>Syntrichya</i> aff. <i>bogotensis</i>	Epífita
Musgo	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum</i> aff. <i>subbrachycarpum</i>	Terrestre

*Especies presentes en el área de intervención

Fuente: UT MOVIUS. (2022).

De acuerdo con los Lineamientos técnicos para la asignación de medidas de manejo por la afectación de veda de flora silvestre del MADS⁵, la flora en veda no vascular, al ser organismos de tamaño pequeño y con un tipo de crecimiento agregado, la compensación no se hace por número de individuos sino por área de hábitat afectado. La relación de área a retribuir varía de acuerdo con el tipo de cobertura y a las características de la vegetación que éstas posean, de tal forma que para el cálculo se tomaron los valores de relación de área a retribuir (factor de compensación) que se indican en los lineamientos técnicos mencionados.

En la Tabla 34 se presenta el área a retribuir por la afectación de las coberturas presentes en el área de intervención con oferta de hábitat para la flora no vascular en veda, en donde se obtuvo un total de 0,74 ha a ser retribuidas por la afectación del hábitat de la flora en veda no vascular.

Tabla 34. Área a retribuir por afectación de hábitat de especies de flora en veda no vascular

Cobertura	Área a intervenir (ha)	Factor de compensación	Área a compensar (ha)
Tejido urbano continuo	11,11	0,01	0,11
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	10,37	0,01	0,10
Zonas verdes urbanas	2,08	0,01	0,02
Pastos limpios	38,98	0,01	0,39
Pastos enmalezados	3,39	0,03	0,10
Bosque de galería y ripario	0,02	0,5	0,01
Cuerpos de agua artificiales	0,63	0	0,00
Total	66,59	0,57	0,74

Fuente: UT MOVIUS 2022.

Teniendo en cuenta lo anterior en los párrafos siguientes se detallan las acciones de compensación para las especies de flora no vascular en veda. Se llevará a cabo la rehabilitación ecológica de un área equivalente al área intervenida, con el fin de preservar el acervo genético de las especies de epífitas no vasculares y recuperar la funcionalidad, el suministro de servicios ecosistémicos y el favorecimiento de la conectividad con otros ecosistemas o áreas con algún grado de protección.

⁵ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Lineamientos técnicos para la asignación de medidas de manejo por la afectación de veda de flora silvestre. En Anexo Metodología medidas de manejo de especies de flora amenazadas, Circular 8201-2-208 del 9 de diciembre de 2019 "Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda", Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C.: Colombia. 2019. 23 p.

- *Programa de Rehabilitación ecológica de hábitats para la flora no vascular*

Se propone que las 0,74 ha a compensar para la flora no vascular en veda se ejecuten de forma agrupada con la compensación del medio biótico presentada en el Capítulo 15. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad, teniendo en cuenta que esta ejecución se realizaría de forma conjunta (en áreas aledañas) pero de manera independiente para generar un mayor impacto positivo sobre la biodiversidad de las áreas seleccionadas.

En este sentido la compensación se llevaría a cabo en el área ecológicamente equivalente: el humedal La Conejera. El humedal tiene importancia a nivel internacional por identificarse dentro del complejo de Humedales Urbanos del Distrito Capital de Bogotá y por lo tanto dentro de los sitios Ramsar, mientras que a nivel local hace parte de la estructura ecológica principal del Distrito y sus suelos de protección. Partiendo de esto, se considera que la elección del humedal La Conejera como una propuesta de compensación aporta en diferentes escalas a la conectividad internacional, nacional y local (ver Figura 7).

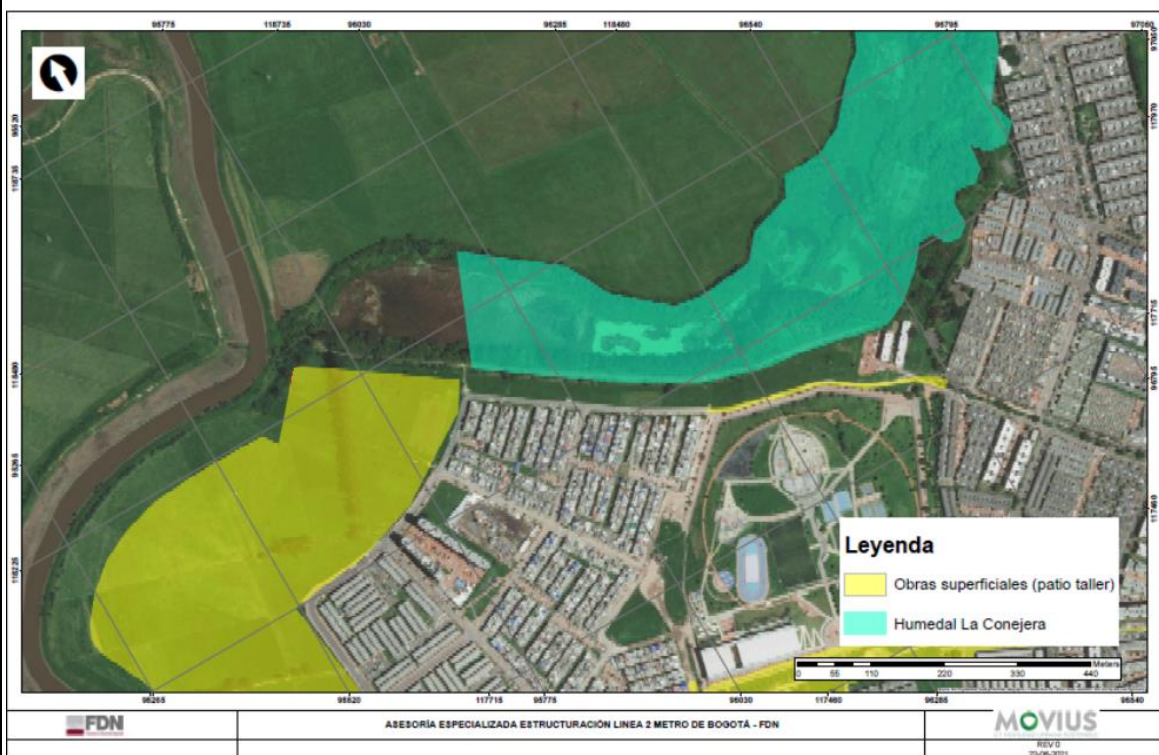


Figura 7. Localización del humedal La Conejera como propuesta de compensación.
Fuente: UT MOVIUS 2022.

- a. El humedal de La Conejera contiene áreas con remanentes de coberturas asociadas a la ronda de cuerpos de agua, es una Reserva Distrital de Humedal parte del Sistema Distrital de Áreas Protegidas según el POT de Bogotá (2021), se encuentra en el área de influencia indirecta del proyecto y de

- acuerdo con la zonificación planteada en su Plan de manejo⁶ consta de zonas amortiguadoras y de recuperación o restauración en donde se podría ejecutar la rehabilitación ecológica.
- b. Al igual que lo propuesto en el Capítulo 15. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad, los diseños florísticos se enmarcan dentro del plan de manejo del humedal La Conejera como lo puntualizan a partir de los informes semestrales⁷:

“Se propone el establecimiento de diseños de siembra mediante el método de módulos con doble anillo, compuesto por 19 individuos entre arbóreos y arbustivos dispuestos en hexágonos organizados de acuerdo a su hábito de crecimiento rápido, mediano y lento, con distancias de siembra de 1,5 m entre plantas, con un ahoyado de 40 cm de largo, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, con el propósito de aplicar un sustrato adecuado para el normal desarrollo de los individuos; de igual modo se en el momento de siembra se recomienda la aplicación de 10 gramos de hidroretenedor previamente activado teniendo cuidado que no tenga contacto con las raíces del material vegetal, así como, la incorporación de abono orgánico y fertilizante”

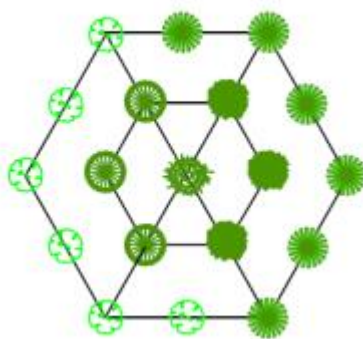


Figura 8. Módulo de doble anillo

Fuente: SDA. 2021.

“Igualmente, en espacios más reducidos se propone la implementación de módulos anillo sencillo compuesto por 7 individuos entre arbóreos y arbustivos dispuestos en hexágonos organizados de acuerdo con su hábito de crecimiento rápido, mediano y lento, con distancias de siembra de 1,5 m entre plantas, con un ahoyado de 40 cm de largo, 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad”

⁶ Acueducto de Bogotá & Fundación Humedal La Conejera. Plan de Manejo Ambiental del Humedal La Conejera. Bogotá, Colombia. 2014.

⁷ SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE SUBDIRECCION DE ECOSISTEMAS Y RURALIDAD GRUPO DE HUMEDALES. INFORME DE GESTIÓN PERIODO ENERO - JUNIO 2021; 2021.



Figura 9. Módulo de anillo sencillo
Fuente: SDA. 2021.

- c. Especies a tener en cuenta para la siembra son los forófitos identificados en la caracterización del humedal La Conejera, estos deben ser de preferencia nativos (ver Tabla 35).

Tabla 35. Forófitos nativos a sembrar en las áreas a compensar en el humedal la Conejera

Familia	Especie	Nombre común
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Chicalá
Escalloniaceae	<i>Escallonia pendula</i>	Loqueto
Euphorbiaceae	<i>Croton coriaceus</i>	Drago
Fabaceae	<i>Senna viarum</i>	Alcaparro
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro
Moraceae	<i>Ficus americana</i>	Higuerón
Moraceae	<i>Ficus tequendamae</i>	Caucho
Myrtaceae	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>	Arrayan negro
Podocarpaceae	<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Pino romerón
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Cerezo
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce llorón
Verbenaceae	<i>Citharexylum subflavescens</i>	Cajeto

Fuente: UT MOVIUS 2022.

- d. La estrategia a aplicar para la compensación de los hábitats para la flora no vascular corresponden a la ejecución de una rehabilitación ecológica activa, en donde se busca reparar la productividad y/o

- los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales⁸ para el sustento de la flora no vascular (musgos, hepáticas y líquenes).
- e. Las especies de flora a sembrar serán las propuestas en los informes semestrales de gestión del humedal La Conejera y las identificadas de importancia en la caracterización del bosque de galería y ripario a intervenir y con relevancia como forófitos para el sustento de flora no vascular, exceptuando las exóticas o naturalizadas y/o invasoras (ver Tabla 36).
El material vegetal deberá ser producido por un proveedor registrado ante el ICA o ante la autoridad correspondiente que certifique la procedencia, sostenibilidad de la producción y las buenas prácticas de gestión y tecnologías disponibles.

Tabla 36. Características funcionales de las especies a sembrar en las áreas a compensar en el humedal La Conejera

Familia	Especie	Fase sucesional	Gremio
Araliaceae	<i>Oreopanax incisus</i>	Mesoseral	Semiheliofita
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Priseral	Heliofita
	<i>Smallanthus pyramidalis</i>	Priseral	Heliofita
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Tardiseral	Umbrofila - Semiheliofita
Escalloniaceae	<i>Escallonia paniculata</i>	Mesoseral	Semiheliofita
	<i>Escallonia pendula</i>	Mesoseral	Semiheliofita
Euphorbiaceae	<i>Croton bogotanus</i>	Mesoseral	Heliofita
Fagaceae	<i>Quercus humboldtii</i>	Tardiseral	Umbrofila - Semiheliofita
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Tardiseral	Umbrofila - Semiheliofita
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Mesoseral	Heliofita
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Mesoseral	Heliofita
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Tardiseral	Heliofita
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Priseral	Semiheliofita
Solanaceae	<i>Cestrum bruxifolium</i>	Priseral	Heliofita
	<i>Solanum ovalifolium</i>	Priseral	Heliofita
Verbenaceae	<i>Citharexylum subflavescens</i>	Mesoseral	Heliofita

Fuente: UT MOVIUS 2022.

⁸ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogotá, D.C.: Colombia. 2015. 92 p. ISBN: 978-958-8901-02-2.

- f. Las actividades de mantenimiento a realizar durante un mínimo de 3 años comprenden:
- Limpieza y desmalezado: se debe realizar al menos tres veces al año durante los dos primeros años de establecimiento; posteriormente se hará mantenimiento anual.
 - Reposición de plantas: reemplazar lo más rápido posible las plantas que murieron, garantizando siempre la presencia de individuos vivos del orden del 80% de los individuos plantados inicialmente.
 - Mantenimiento de cercado: Se deberán realizar recorridos de verificación, identificando y georeferenciando las secciones afectadas con el propósito de ser reemplazadas o arregladas, teniendo en cuenta las actividades de instalación ya descritas.
 - Evitar el empleo de herbicidas químicos para el control de la vegetación adoptando medidas biológicas, mecánicas y térmicas.
- g. Adicionalmente se propone que el área a compensar tenga un cerramiento que permita restringir la presencia de tensionantes en las áreas de compensación como lo son la presencia de bovinos o los daños a la vegetación por el tránsito de personas. Para esto se propone el cerramiento con postes de madera de 2,2 m de alto con un diámetro mínimo de 10 cm (madera proveniente de plantaciones forestales certificadas, debidamente inmunizadas), la distancia de instalación de los postes será de 2,5 m entre cada uno, y cada 30 metros se establecerá un pie de amigo que brinde estabilidad a la cerca, la profundidad de instalación de postes y piedeamigos será de 0,60 m. Posteriormente se colocan 4 hilos de alambre de calibre de 12,5 a lo largo del cercado debidamente templado y grapado con el fin de evitar el ingreso de ganado o personas no autorizadas. Se debe hacer seguimiento periódico (semestral) del cerramiento realizado (templado y grapado).
- h. Los indicadores para el seguimiento y monitoreo de la colonización y establecimiento de las flora no vascular en veda sobre los árboles existentes y los plantados en el área de compensación se presentan en la ficha PMS - BIO 01 Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote.
- i. En lo posible se debe contar con un vivero para albergar, preparar y rehabilitar el material vegetal necesario para las acciones de rehabilitación.
- j. El cronograma de las actividades de las medidas de manejo se presenta más adelante, en el ítem 11 de la presente ficha y será ejecutado en concordancia con el cronograma de ejecución de obra.

La información de la caracterización del área a compensar, al igual que el ecosistema equivalente entre otras precisiones para ejecutar medidas de rehabilitación ecológica se encuentran descritas en el Capítulo 15. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

Nota sobre las especies exóticas y/o invasoras.

En el muestreo del área de intervención se identificaron varias especies exóticas y/o invasoras, las cuales también están presentes en las áreas a compensar en el humedal La Conejera⁹. Las invasiones biológicas son consideradas como un disturbio a la hora de aplicar y ejecutar acciones de compensación ya que estas pueden causar impactos considerables, que van desde suprimir poblaciones nativas (al competir por el hábitat) hasta alterar funciones de los ecosistemas tales como el ciclo de nutrientes¹⁰.

⁹ Díaz Espinosa, A. M., Díaz Triana, J. E., & Vargas Ríos, O. (Eds.). (2012). Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaria Distrital de Ambiente.

¹⁰ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogotá, D.C.: Colombia. 2015. 92 p. ISBN: 978-958-8901-02-2.

En este sentido las especies invasoras deben ser identificadas y eliminadas del área a rehabilitar y de sus alrededores, para evitar que estas tomen fuerza en el área y terminen dominando y suprimiendo las plántulas sembradas. Entre las especies invasoras registradas en la caracterización se encuentran el Retamo espinoso (*Ulex europaeus*), Retamo liso (*Genista monspessulana*), Acacia negra (*Acacia decurrens*), Pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), Poa azul (*Holcus lanatus*), Jazmin australiano (*Pittosporum undulatum*), Higuierilla (*Ricinus communis*), Lenguevaca (*Rumex crispus*), Diente de león (*Taraxacum officinale*), Ojo de poeta (*Thunbergia alata*), entre otras¹¹.

En el Catálogo de especies invasoras del territorio CAR¹², en el Plan de prevención, manejo y control de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y retamo liso (*Genista monspessulana*) en la jurisdicción CAR¹³ y en el Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá¹⁴ se describen medidas de manejo para los diferentes tipos de especies invasoras; se recomienda la erradicación manual ya que la eliminación por aplicación de herbicidas sería contraproducente y generaría una afectación al suelo y a los individuos a sembrar.

Teniendo en cuenta lo anterior se deben aplicar manejos específicos para la remoción y control de las especies invasoras y en ningún caso se usarán especies invasoras en la rehabilitación ecológica de las áreas a compensar o en cualquier otra actividad de siembra, manejo de zonas verdes o paisajismo en el proyecto, por lo que se prohíbe el uso de especies ornamentales invasoras así sean de uso común en estas actividades. Por ejemplo la hiedra (*Hedera helix*), o hiedra miami, comúnmente utilizada como cubierta de suelos, en muros verdes y en taludes, es ampliamente citada y promovida en manuales de paisajismo y manejo de coberturas vegetales¹⁵ como especie útil ornamental por su rápido crecimiento y hábito trepador, sin embargo esta especie originaria de Europa, Asia y África del Norte, es considerada un invasor agresivo a nivel mundial¹⁶.

Con respecto a las especies arbóreas exóticas, su uso será considerado siempre y cuando se encuentren avaladas por autoridades como el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

- Actividades de recuperación de cespiones

Previo al inicio de las actividades y principalmente al descapote, en caso de requerirse cespiones para su reutilización o implementación en la recuperación de zonas verdes, se ejecutará el procedimiento mencionado:

Se escarificará la superficie (aproximadamente de 5 a 15 cm de profundidad) antes de cubrirla. Se restaurará la capa de suelo orgánico con el uso de tierra negra. Se emplea 10 cm (para suelos fértiles) y 20 cm (para suelos infértiles) y esta área se entregará cubierta posteriormente con césped. El suelo orgánico para utilizar se tomará de la mejor calidad.

Para los procedimientos de instalación, los suelos deben presentar baja contaminación con RCD o basuras; se evitará el paso de maquinaria pesada. Los cespiones deben medir en promedio 1 m de lado (forma regular cuadrada), con suficientes raíces y sin daños mecánicos, además el césped debe presentar un desarrollo adecuado. La delimitación y señalización de áreas se realizará con cintas de señalización alrededor de los sitios en donde se desarrollará la actividad. Durante la instalación de los cespiones no se dejarán separados y se hará una compactación de ellos y aplicará suficiente agua. para al final instalar estacas de madera para evitar su movimiento o pérdida.

¹¹ Mora-Goyes M.F. & J.I. Barrera-Cataño. 2015. Catálogo de especies invasoras del territorio CAR. Pontificia Universidad Javeriana, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Bogotá, D.C. 220p.

¹² Mora-Goyes M.F. & J.I. Barrera-Cataño. 2015.

¹³ Barrera et al. 2019. Plan de prevención, manejo y control de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y retamo liso (*Genista monspessulana*) en la jurisdicción CAR. Primera edición. Bogotá, Colombia. 170 p.

¹⁴ Díaz Espinosa, A. M., Díaz Triana, J. E., & Vargas Ríos, O.. 2012.

¹⁵ Álvarez Lucero, G. D. et al.. 2020. Manual de coberturas vegetales de Bogotá, D. C.. Universidad de los Andes, Ediciones Uniandes, Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. 452 p.

¹⁶ Mora-Goyes M.F. & J.I. Barrera-Cataño. 2015.

Durante los 30 días siguientes a la colocación del cespedón se deberá implementar riego cada tercer día para asegurar que no se cause tensión en el material y se facilite su arraigo. Los lugares de disposición temporal de material vegetal deberán adecuarse en sectores cercanos a los frentes de obra y con el fin de establecer tales sitios, se tendrán en cuenta requerimientos de espacio, distancias, volumen del material y su movilidad, así como las condiciones de terreno y del material obtenido estableciendo y desarrollando las condiciones mínimas que permitan la supervivencia del material almacenado. Dicho material deberá tener riego periódico, se apilará en columnas con alturas no mayores a 1,5 m, se le aplicará abono orgánico para mantener y fortalecer el sistema radicular. Al concluir la actividad se debe realizar limpieza a la zona empradizada, acopiando y disponiendo materiales sobrantes de la actividad de manera adecuada¹⁷.



Muestreos de vegetación y flora en veda en hábitats críticos y caracterización: humedales Juan Amarillo y La Conejera

Flora en veda de hábito epífita y otros sustratos

Para esta actividad se evaluará la composición y estructura de la vegetación, así como de las especies en veda vasculares y no vasculares tanto epífitas como de otros sustratos, encontradas en los hábitats críticos: el humedal La Conejera y el humedal Juan Amarillo; para realizar estos muestreos se recomienda aplicar la metodología empleada en la caracterización de la línea base del presente estudio (ver Capítulo 5.3 Línea Base Parte 1. EEP y Flora).

De forma resumida, para la evaluación de la vegetación se establecen parcelas aleatorias para evaluar los diferentes tipos de vegetación: parcelas anidadas de 0,1 ha en donde en la totalidad de la parcela se muestrean los fustales (1000 m², 50 m x 20 m), en 25 m² (5 x 5 m) los latizales, en 4 m² (2 x 2 m) los brinzales y en 1 m² (1 x 1 m) los estratos herbáceo y rasante; se busca que la intensidad de muestreo de la vegetación cumpla con un error de muestreo no superior al 15% y una probabilidad del 95%¹⁸.

Por otro lado para la flora en veda vascular y no vascular se aplica la Metodología para la caracterización de especies de flora en Veda^{19,20} la cual describe el protocolo para el Análisis Rápido y Representativo de la Diversidad de Epífitas (RRED-analysis) propuesto por Gradstein *et al.* (2003) con un ajuste a las unidades de cobertura de la tierra descritas en la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia de acuerdo a las coberturas de cada humedal. La metodología de Gradstein *et al.* propone una proporción de 8 forófitos (árboles hospederos) por hectárea por cobertura a ser muestreados para la flora epífita de tipo vascular y líquenes, 5 forófitos/ha/cobertura para los briófitos epífitos y un mínimo de 6 parcelas por cobertura para evaluar la veda vascular y no vascular en otros sustratos (ej. rupícolas, terrestres). El ajuste que se aplicó a la metodología de Gradstein, la cual propone 8 forófitos para un muestreo representativo del bosque húmedo tropical y bosque montano, corresponde a la modificación de este valor por un número estimado de 5 forófitos/ha/cobertura para la totalidad de la flora epífita, lo cual se fundamenta en que la riqueza y

¹⁷ Primera Línea del Metro de Bogotá. 2022. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL PARA LAS ACTIVIDADES TEMPRANAS (PATIO TALLER). L1T1-CON-AMB-PN-0010.

¹⁸ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE y AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. Bogotá, D.C.: Colombia. 2018. 228 p

¹⁹ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE - Circular 8201-2 808. Metodología para la caracterización de especies de flora en veda. Expedida el 9 de diciembre, 2019.

²⁰ COLOMBIA, ANLA - Circular Interna No. 00016. Aplicación de los artículos 125 y 126 Decreto-Ley 2106 de 2019. Supresión trámite levantamiento parcial de vedas. Expedida el 31 de diciembre, 2019.

diversidad de las comunidades de líquenes es menor en áreas urbanas que en hábitats naturales²¹, siendo este el caso de los humedales a muestrear, dada su historia de modificación y presión antrópica.

Cabe mencionar que las coberturas artificializadas no son tenidas en cuenta dentro de los muestreos ya que no son parte de los humedales, además de que no proveen hábitat para el establecimiento de las comunidades vegetales. De igual manera, las coberturas que presentan manejos antrópicos como las zonas verdes urbanas, los pastos limpios y la plantación forestal no se toman como coberturas sujetas a caracterización ya que no corresponden a la dinámica natural del desarrollo y permanencia de la vegetación. Del mismo modo las áreas húmedas y superficies de agua no aplican para el presente muestreo, el cual se enfoca únicamente en la vegetación terrestre.

A continuación se presenta una estimación de los puntos de muestreo necesarios para realizar muestreos representativos de la vegetación y de la flora en veda vascular y no vascular para cada humedal a evaluar. La representatividad fue calculada para las coberturas con vegetación presentes dentro de los límites cartográficos oficiales definidos para cada humedal (POT, 2021) y no se evalúan coberturas antrópicas como el tejido urbano o la red vial. Los cálculos detallados se presentan en el Anexo 10-2. Diseño de muestreos representativos de vegetación y flora en veda en humedales.

Tanto en los muestreos de vegetación como en los de flora en veda se realizan curvas de acumulación de especies en función de los muestreos realizados a medida de que estos se vayan completando en campo, con el objetivo de determinar la representatividad del muestreo igual o mayor al 95%, con un error de muestreo igual o menor al 15%, una vez se llegue a estos valores se considera que el muestreo está completo, lo cual puede ocurrir con un número menor de parcelas al que se propone a continuación.

Humedal La Conejera

Para la caracterización representativa de la vegetación se llevarán a cabo muestreos aleatorios en parcelas anidadas de 1000 m² para fustales, 25 m² para latizales, 4 m² brinzales y 1 m² para herbáceas. Se contempla que con un total de 72 parcelas anidadas se alcanzaría un muestreo representativo para la vegetación, muestreando 36 parcelas en el bosque de galería y ripario, 8 parcelas en el arbustal y 28 parcelas en la vegetación secundaria o en transición (ver Tabla 37).

Tabla 37. Número de parcelas para la caracterización de la vegetación en el humedal La Conejera

Coberturas	Área (ha)	Número de parcelas
Tejido urbano continuo	0,07	-
Tejido urbano discontinuo	0,26	-
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0,23	-
Zonas verdes urbanas	1,82	-
Pastos limpios	5,52	-
Bosque de galería y ripario	23,00	36
Arbustal	0,98	8
Vegetación secundaria o en transición	8,23	28
Zonas pantanosas	22,98	-
Canales	0,14	-
Total	63,23	72

Fuente: UT MOVIUS 2022.

²¹ MONCADA, B. y LUCKING R. 2021. Introducción a la Biología y Taxonomía de los Líquenes Colombianos. Una guía para reconocer su biodiversidad e importancia. 252 pg.

Para la flora en veda, el muestreo de la flora epífita se estima para un total de 142 forófitos, 104 de estos a muestrear en el bosque de galería y ripario, 33 en la vegetación secundaria y/o en transición y 5 en el arbustal. Para estas tres coberturas se plantea evaluar la veda terrestre y rupícola en un total de 18 parcelas, 6 parcelas por cobertura (ver Tabla 38).

En el plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0115_V01 se presenta la ubicación de los muestreos de vegetación y flora en veda en el humedal La Conejera.

Tabla 38. Puntos de muestreo para la caracterización de la flora en veda en el humedal La Conejera

Coberturas	Área (ha)	Número de forófitos	Número de parcelas
Tejido urbano continuo	0,07	-	-
Tejido urbano discontinuo	0,26	-	-
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0,23	-	-
Zonas verdes urbanas	1,82	-	-
Pastos limpios	5,52	-	-
Bosque de galería y ripario	23,00	104	6
Arbustal	0,98	5	6
Vegetación secundaria o en transición	8,23	33	6
Zonas pantanosas	22,98	-	-
Canales	0,14	-	-
Total	63,23	142	18

Fuente: UT MOVIUS 2022.

Humedal Juan Amarillo

Se contemplan 105 parcelas anidadas para el muestreo de la vegetación en el humedal de Juan Amarillo (ver Tabla 39), con 27 parcelas en pastos arbolados, 36 en el bosque de galería y ripario y en el herbazal 42 parcelas para la vegetación de los estratos herbáceos o rasantes.

Tabla 39. Número de parcelas para la caracterización de la vegetación en el humedal Juan Amarillo

Coberturas	Área (ha)	Número de parcelas
Tejido urbano continuo	0,94	-
Tejido urbano discontinuo	11,33	-
Obras hidráulicas	4,16	-
Zonas verdes urbanas	15,93	-
Pastos limpios	13,57	-
Pastos arbolados	7,22	27
Bosque de galería y ripario	23,36	36
Plantación forestal	3,65	-
Herbazal	24,95	42
Zonas pantanosas	45,03	-
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	19,07	-
Ríos	0,52	-
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	47,42	-
Canales	8,04	-

Cuerpos de agua artificiales	0,02	-
Total	225,21	105

Fuente: UT MOVIUS 2022.

Para la caracterización de la flora en veda epífita se contempla el muestreo de 126 forófitos en el humedal Juan Amarillo (Tabla 40), 7 para pastos arbolados, 105 para el bosque de galería y ripario, 9 para la plantación forestal y 5 para el herbazal, con respecto a la veda de otros sustratos se contemplan 6 parcelas por cada una de las coberturas.

En el plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0114_V01 se presenta la localización de los muestreos de vegetación y flora en veda en el Humedal Juan Amarillo.

Tabla 40. Puntos de muestreo para la caracterización de la flora en veda en el humedal Juan Amarillo

Coberturas	Área (ha)	Número de forófito	Número de parcelas
Tejido urbano continuo	0,94	-	-
Tejido urbano discontinuo	11,33	-	-
Obras hidráulicas	4,16	-	-
Zonas verdes urbanas	15,93	-	-
Pastos limpios	13,57	-	-
Pastos arbolados	7,22	7	6
Bosque de galería y ripario	23,36	105	6
Plantación forestal	3,65	9	6
Herbazal	24,95	5	6
Zonas pantanosas	45,03	-	-
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	19,07	-	-
Ríos	0,52	-	-
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	47,42	-	-
Canales	8,04	-	-
Cuerpos de agua artificiales	0,02	-	-
Total	225,21	126	24

Fuente: UT MOVIUS 2022.

En el Anexo 10-2. Diseño de muestreos representativos de vegetación y flora en veda en humedales, se encuentra un segundo archivo: Puntos_Previos_Veda_Flora_JA_LC, el cual presenta los puntos de muestreo previos, realizados en los humedales, La Conejera y Juan Amarillo, con previa autorización de la SDA, quien realizó acompañamiento a la toma de información los días 8, 9, 10 y 14 de junio. Estos datos podrían ser tenidos en cuenta como parte de las parcelas y hospederos a evaluar, para el humedal Juan Amarillo y el humedal La Conejera.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Asegurar el bloqueo y traslado del 100% de los árboles en veda	Bloqueo y traslado de árboles en veda	<i>Número de árboles bloqueados y trasladados = (Árboles bloqueados y trasladados) / (Total de árboles a bloquear y trasladar) x 100</i>	100%

Conseguir la sobrevivencia del 80% de los individuos de las especies de flora arbórea en veda sembrados en las áreas designadas.	Sobrevivencia de árboles en veda	$Total\ de\ árboles\ sobrevivientes = (\text{Árboles vivos} / Total\ árboles\ sembrados) \times 100$	80%
Conseguir la sobrevivencia del 80% de los forófitos sembrados, en las áreas de compensación del hábitat de la flora no vascular.	Sobrevivencia de forófitos	$Total\ de\ árboles\ sobrevivientes = (\text{Árboles vivos} / Total\ árboles\ sembrados) \times 100$	80%
Rehabilitar el hábitat de las especies de flora en veda no vascular en un 80%.	Número de especies de flora en veda no vascular presentes en el área rehabilitada	$(\text{Número de especies de flora no vascular presentes en el área compensada} / \text{Número de especies de flora no vascular presentes en el área de intervención}) \times 100$	80%
	Frecuencia de especies de flora en veda no vascular en el área compensada	$Frecuencia\ especie\ x\ no\ vascular\ en\ el\ área\ de\ compensación = (\sum\ presencia\ actual\ de\ la\ especie\ x\ en\ los\ estratos\ epífita,\ rupícola\ y\ terrestre / \sum\ presencia\ inicial\ de\ la\ especie\ x\ en\ los\ estratos\ epífita,\ rupícola\ y\ terrestre) \times 100$	>50% del valor de la frecuencia registrada para cada especie previo a la compensación
	Porcentaje del hábitat para la flora no vascular con presencia de especies no vasculares	$\text{Área con presencia de especie } x \text{ no vascular } (m^2) = (\sum\ presencia\ actual\ de\ las\ especie\ x / \sum\ presencia\ inicial\ de\ la\ especie\ x) \times 100$	80%
Ejecutar los muestreos con su respectivo análisis de caracterización de la vegetación y de la flora en veda, vascular, no	Ejecutar los monitoreos: Vegetación, flora en veda vascular y no vascular, de hábito epífita y otros sustratos, cumpliendo con la representatividad	Vegetación: número de parcelas realizadas/ número de parcelas teóricas a realizar $\times 100$ Flora en veda de hábito epífita: (uso de estimadores) número de especies epífitas/número de hospederos	>95%

vascular, de hábito epífita y de otros sustratos, en cada uno de los hábitats críticos, humedales La Conejera y Juan Amarillo.	respectiva en cada componente	Flora en veda de hábito terrestre: (uso de estimadores) número de especies epífitas/número de parcelas terrestres O para todos los casos curva de acumulación de especies con indicadores.	

9. LUGAR DE APLICACIÓN

El presente plan de manejo se llevará a cabo en todas las obras superficiales en donde se ejecuten las acciones de descapote y remoción de coberturas vegetales. Esto corresponde al área de intervención en donde se construirán las estaciones, los pozos, la trinchera, el campamento y el patio taller. El traslado de los árboles en veda se realizará de acuerdo con los sitios definidos por el Jardín Botánico de Bogotá. Las actividades de conservación de la flora no vascular contenidas en el Programa de rehabilitación ecológica de hábitats para la flora no vascular se desarrollará en el humedal La Conejera.

Los muestreos de la vegetación y flora en veda, vascular, no vascular, de hábito epífita y de otros sustratos se realizarán en cada uno de los hábitats críticos, los humedales La Conejera y Juan Amarillo.

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

No aplica

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa/Fase			
	Previa	Construcción	Operación	Mantenimiento
Bloqueo y traslado de los árboles en veda (previo al inicio de la construcción de obras)		X		
Remoción de la cobertura vegetal y descapote		X		
Mantenimiento de árboles en veda trasladados		X		

<i>Rehabilitación ecológica de hábitats para la flora no vascular</i>				
Siembra de forófitos		X		
Mantenimiento de forófitos (asegurar establecimiento por 3 años)		X		
Mantenimiento áreas a rehabilitar		X		
Muestreos y analisis de caracterización de vegetación y flora en veda, vascular, no vascular, de hábito epífito y de otros sustratos, en cada uno de los hábitats críticos, los humedales La Conejera y Juan Amarillo. 		X		
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
Los costos del programa de manejo se presupuestaron por un valor de \$ 647.451.968 y se detallan en el Capítulo 16 y su respectivo anexo. 				
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN				
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será el Concesionario a través de su equipo ambiental como Ingenieros de obra, residentes ambiental y SST, biólogos, ingenieros forestales, inspectores de obra, directores de obra, ingenieros geotecnistas o geólogos, comisiones topográficas, o su contratista designado. No obstante, será obligación de la interventoría realizar el control y seguimiento.				

10.1.4.2. Programa de manejo silvicultural

MEDIO BIÓTICO	
PMA-BIO-02	Programa de manejo silvicultural
1. OBJETIVOS	

Generales

- Establecer las medidas para el manejo técnico silvicultural, dado el impacto de las obras superficiales de la L2MB sobre el arbolado urbano.

Específicos

- Determinar medidas preventivas en el proceso de tala y reubicación arbórea, realizando señalización, demarcación, o cualquier método para evitar accidentes ocasionados por la caída de ramas, troncos o de los mismos árboles a los trabajadores o personas dentro del área de trabajo.
- Realizar la totalidad de tratamientos silviculturales aprobados por la Autoridad ambiental competente.

2. METAS

- Realizar la totalidad de los tratamientos silviculturales autorizados por la autoridad ambiental competente de manera segura.
- Establecer y brindar los manejos necesarios para la sobrevivencia de la mayoría de individuos trasladados.
- Establecer y garantizar la sobrevivencia de los individuos plantados por diseños paisajísticos o por compensación del proyecto.

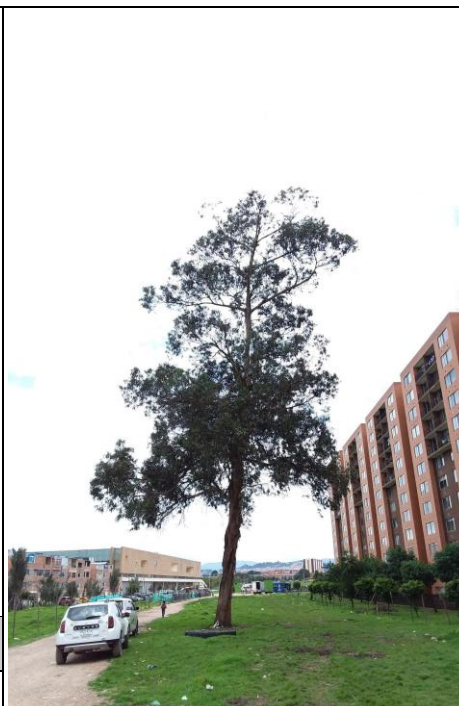


Figura 10. Individuo arbóreo objeto de tratamiento silvicultural en pastos limpios
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA

Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
	X	

4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR

En la fase previa y en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, no se identificaron impactos generados por las actividades a desarrollar. A continuación, se describen los impactos identificados durante la fase de construcción.

Etapas preoperativa - Fase de Construcción

- EA BIO 01. Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes

5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO

- Talas, Bloqueo y traslado de individuos emplazado dentro del área de obras de la L2MB

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	X

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Etapas preoperativa - Fase previa

No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.

Etapas preoperativa - Fase de Construcción

Las actividades de manejo silvicultural deben ejecutarse previo al inicio de la construcción de las obras.

A partir de la información registrada en el Inventario Forestal, de su organización y procesamiento, se propone el tratamiento silvicultural adecuado para la vegetación, tomando como puntos de referencia y criterios de mayor importancia: la interferencia del individuo con la obra que se implementará, la especie, el estado físico y sanitario del individuo, características del emplazamiento y nivel de riesgo. El manejo silvicultural propuesto para el arbolado urbano corresponde a la tala de 623 individuos y 7 setos y el Bloqueo y traslado de 77 individuos.

1. Tala.

Identificación y Evaluación del Individuo a Talar

- Verificar si el árbol a talar cuenta con el permiso para dicho tratamiento otorgado por la autoridad ambiental, comprobando que el número y dirección de localización del árbol correspondan a los tratamientos autorizados por la Secretaría Distrital de Ambiente-SDA.
- Verificar las condiciones del árbol, evaluando la presencia de pudriciones o posibles rompimientos de ramas que puedan afectar el normal desarrollo de la tala.
- Evaluación de las posibles interferencias que pueda tener el árbol con redes aéreas, edificios y/o infraestructuras aledañas, con el fin de determinar en primer lugar si se puede llevar a cabo la labor y posteriormente determinar la dirección de caída de las ramas en el descope.
- Identificación de rutas de escape en el caso de imprevistos durante la ejecución del tratamiento.

Marcación de Árboles a Talar

Realizar la marcación para los individuos a talar luego de su identificación en campo, de forma distintiva, sobre el fuste principal y a 1,5 m de altura aproximadamente; con pintura de color rojo vistoso y con anticipación de 1 a 15 días previo a la tala, la marcación se realizará en el mismo sentido de dirección de la caída para la totalidad de individuos y de esta manera facilitar su ubicación por parte del equipo de trabajo.

Demarcación del Área de Trabajo



Fotografía 1. Señalización de Árboles
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Teniendo en cuenta que las actividades de tala tienen especial riesgo en la seguridad de trabajadores, transeúntes y vehículos en el momento del apeo de los árboles, será un requisito indispensable para la ejecución de esta labor la delimitación y señalización de las áreas donde se realizarán las labores de tala. Para ello, se realizará un cerramiento del área circundante a los árboles a talar con colombinas y cinta de protección o señalización; es un requisito de trabajo indispensable mantener un trabajador dedicado al control del paso no autorizado de personal al lugar de trabajo o de cambio de carril de vehículos desde los momentos previos a la caída de árboles.

En el evento que el árbol a talar se encuentre cercano a lugares de tránsito de vehículos se deberá suspender totalmente la circulación de estos, como al momento de iniciar el corte de abatimiento final y hasta tanto el árbol no caiga al suelo, siempre y cuando las distancias calculadas de copa del árbol no impliquen la caída sobre los carriles de rodamiento de los vehículos. En estos casos, la Secretaría de Movilidad será informada con anticipación sobre las actividades de tala programadas para las cuales se calcule que la caída de la copa pueda ocurrir sobre carriles o vías de circulación.

Cuando se realicen intervenciones de tala de árboles que comprometan el tránsito vehicular y/o peatonal, se requiere de la implementación de un Plan de Manejo de tránsito – PMT, señalización y desvíos, con su respectiva señalización y operación. Una vez aprobado el PMT, se deberán ubicar y mantener todos los

dispositivos de señalización de acuerdo al PMT vigente, de tal forma que se garanticen las condiciones de seguridad para los usuarios de la vía, peatones y trabajadores de la obra, así como la continuidad del tránsito.

Los dispositivos para la regulación del tránsito, deberán ubicarse antes del inicio de las obras, permanecer durante la ejecución de la misma y retirarse una vez terminen las obras que dieron origen a su instalación.

Actividades y Consideraciones Previas

- Identificar y efectuar el rescate de nidos y polluelos de acuerdo con el procedimiento establecido en la ficha *PMA-BIO-05 Programa de manejo de fauna*.
- Antes de iniciar la tala de árboles, se tramitará ante la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA el Salvoconducto para la movilización del material vegetal removido, en caso que se genere madera comercial.
- Revisar y evaluar con el área SST los requerimientos y riesgos que se puedan presentar con el desarrollo de la actividad.
- Efectuar el alistamiento y revisión de los elementos de protección personal requeridos para el personal, así como equipos y elementos adicionales para el desarrollo de esta.
- Se recomienda que todo el personal que realice esta actividad, deba usar elementos de protección personal para manos, pies y ojos, según indicación u/o inspección realizada por el personal SST.
- En caso de realizar tala en árboles cercanos a redes de energía, se debe realizar previamente la desenergización de la red, efectuando la actividad de desrame y tala de manera inmediata y pronta, avisando al finalizar la actividad a la empresa responsable de la línea de energía, para el restablecimiento del servicio.
- Toda caída de árboles debe ser direccionada con la ayuda de manilas, hacia zonas donde no afecte la infraestructura de servicios públicos, otros árboles o el tránsito peatonal y vehicular. En caso de afectar zonas de tránsito, los árboles deben ser retirados rápidamente, trabajados en horarios de bajo flujo vehicular (horas valle) y se deberá suspender totalmente la circulación de estos, como mínimo al momento de iniciar el corte de caída final y hasta tanto el árbol no caiga al suelo, siempre y cuando las distancias calculadas de copa del árbol no impliquen la caída sobre los carriles de rodamiento de los vehículos.
- Se tendrán en cuenta la presencia de las redes de servicio público tanto secas (alumbrado público, líneas telefónicas, gas natural y semaforización) como las húmedas (acueducto y alcantarillado) y su posible interferencia en las operaciones de tala de árboles, por tal razón en caso de interferencia con la actividad de tala, el Contratista se pondrá en contacto con la empresa de servicio público correspondiente para realizar la actividad de manera conjunta y segura.
- Se deberá evitar al máximo que los árboles que queden en pie sean dañados o maltratados. Los trabajos deberán ejecutarse de tal manera que no causen daños a estructuras, redes de servicios públicos o propiedades.
- Coordinar con los vecinos o residentes del sector el emplazamiento de vehículos u objetos que dificulten y/o sean susceptibles a daños durante el trabajo.

Actividades y Consideraciones de la Actividad

- Con 15 días de anticipación a la realización de los tratamientos a la vegetación, se pasará la programación detallada y el correspondiente plan de contingencias a la Interventoría, la cual deberá aprobarlo, los tratamientos aprobados serán objeto de registro fotográfico antes y después de la actividad.
- Verificación de las condiciones del árbol, evaluando la presencia de pudriciones o posibles rompimientos de ramas que puedan afectar el normal desarrollo de la tala.
- Todos los árboles deben ser desramados antes de la tala. Para ello se contará con la ayuda de escaleras aseguradas al árbol o con grúas canasta, que faciliten el acceso del personal que opere la motosierra o machetes hasta las ramas a retirar.
- Poda total de la copa del árbol o descope, amarrando las ramas con manilas para descolgarlas cuidadosamente hasta el suelo (direccionamiento de ramas).
- El corte del fuste se hará completo en los casos en los cuales el espacio lo permita, para esto se revisará que la caída del árbol no genere daño a infraestructura o redes aéreas, en los casos en los cuales no se pueda realizar este tipo de procedimiento por cercanía con redes e infraestructura, se realizará el corte del fuste en secciones que deben de ser previamente amarradas con manilas y descolgadas cuidadosamente hasta el suelo.
- Es de tener en cuenta que se analizará cada árbol a talar para determinar si es seguro para el maromero el trabajo en alturas, con los Especialistas Forestales de Interventoría, Contratista y el profesional de la cuadrilla de tala, caso contrario se realizará esta en caída dirigida, desde la base del árbol.
- Para que el árbol caiga en el sentido deseado se utiliza un método que los profesionales denominan “tala dirigida”. Esto significa que se corta hasta una especie de bisagra que dirige al árbol en toda la caída hasta llegar al suelo.

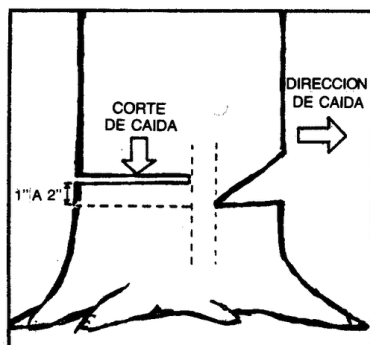


Figura 11. Corte del Fuste en Tala Dirigida.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- El material resultante del descope se cortará en fragmentos pequeños (máximo un metro de longitud), se apilará en columnas sobre el sitio de la actividad para luego ser movilizado al sitio de disposición temporal. Estos depósitos estarán localizados en áreas de poca arborización, la altura de apilado no debe ser mayor a 2m, allí se cubrirá con plástico grueso para evitar su dispersión y permanecerá por un período no mayor a dos días, para luego ser trasladado al sitio de disposición final.

- El material resultante que pueda ser utilizado en la obra para señales, formaleas de madera, entibados, tablas, tableros, codales, puntales en madera, barreras para delimitación de obras, andamios, postes, mangos de herramientas, vigas, pilotes, cajas de herramientas deberá encontrarse en perfectas condiciones, libre de defectos y se adaptará al uso requerido; para ello se dimensionarán las trozas obtenidas del fuste de entre 3 y 5m de largo, se cortarán y almacenarán en sitio con baja humedad y buena aireación para favorecer su secado y un tratamiento superficial de inmunización (con aceite residual quemado o productos comerciales), mientras que el material maderable no utilizable se picará y apilará en el sitio destinado para el almacenamiento temporal junto con los residuos del desrame, descope, desraíce y se transportará a un sitio apropiado para tal fin. El transporte se realizará en vehículos provistos de carpas o lonas de plástico que eviten el esparcimiento en la movilización del material.
- Como la mayor parte de este material corresponde a desperdicios de tala (ramas, follaje) no es necesario contar con salvoconductos de movilización que sí se requieren cuando se transporta madera de uso comercial. En todo caso en el artículo 9 del Decreto 472 de 2003 se dispone que “La movilización de todo producto forestal primario resultado del aprovechamiento o tala del arbolado requiere el correspondiente salvoconducto de movilización expedido por la Secretaría Distrital de Ambiente. El concepto técnico que evalúe la solicitud de permiso o autorización de tala o aprovechamiento, indicará la necesidad o no de obtener salvoconducto de movilización”.
- Todo el material debe ser retirado en vehículos adecuados hasta su sitio de disposición final (carpados para evitar caídas o dispersión durante el transporte). La disposición de la madera resultante del tratamiento de tala, como madera gruesa, fustes, tocones, será donada a las Alcaldías Locales objeto del proyecto, Organizaciones Gubernamentales y ONGs o en su defecto utilizarla en la obra; de todas formas, el destino final de esta madera debe ser aprobada por la Interventoría en el Comité SocioAmbiental.
- En el caso de ser necesaria la extracción de tocones o raíces esto se hará con herramientas manuales preferiblemente y solo en casos especiales se utilizarán retroexcavadoras.
- El hoyo resultante deberá rellenarse el mismo día con suelo procedente de la misma excavación o áreas anexas hasta que quede el mismo nivel de suelo existente previamente. En el evento de que la zona intervenida quede como zona verde, esta será empradizada.
- Las áreas de trabajo de talas se deberán dejar diariamente limpias, barridas y si es césped, barrido con escobilla metálica.
- El material producto del alistamiento para tala (adoquín, protectores de árbol, protectores de raíces, etc.), se debe inventariar y ubicar en un centro de acopio temporal y entregado por el contratista mediante acta u oficio.

2. Bloqueo y traslado.

Demarcación del área de trabajo

- Se marcará, señalará y delimitará con colombinas y malla traslúcida la excavación alrededor del árbol de bloqueo que se realiza con el fin de liberar sus raíces. Esta demarcación estará a una distancia prudente del lugar de excavación y tendrá una altura de 1,5m

- Tanto el lugar de excavación a donde se llevará el árbol como la excavación remanente una vez extraído el árbol deberán ser claramente señalizadas con el objeto de evitar accidentes, teniendo en cuenta que una vez plantado el árbol en el lugar final, ambos huecos se deberán llenar hasta el nivel original del suelo.
- De requerirse la movilización de árboles en proceso de bloqueo a lo largo de vía, deberá comunicarse a la autoridad de Tránsito y Transporte para reducir la velocidad de circulación, el cierre parcial o total de la vía mientras se ejecuta la actividad, para lo cual se utilizarán conos, señales portátiles y colombinas con cinta de seguridad desde 50m antes del sitio de trabajo y hasta 10 m adelante del mismo utilizando como apoyo para el tráfico un auxiliar de tráfico.
- Una vez aprobado el PMT, se deberán ubicar y mantener todos los dispositivos de señalización de acuerdo al PMT vigente, de tal forma que se garanticen las condiciones de seguridad para los usuarios de la vía, peatones y trabajadores de la obra, así como la continuidad del tránsito (en caso de afectar éste tránsito).
- Los dispositivos para la regulación del tránsito, deberán ubicarse antes del inicio de las obras, permanecer durante la ejecución de la misma y retirarse una vez terminen las obras que dieron origen a su instalación.

Actividades y consideraciones previas.

- Identificar y efectuar el rescate de nidos y polluelos de acuerdo con la ficha de manejo de la fauna con énfasis a la avifauna.
- Se tendrá en cuenta que en lo posible los árboles que se bloqueen que estén ubicados en zonas blandas serán trasladados a zonas blandas.
- Antes de realizar el traslado de los árboles se contará con la adecuación del sitio en el cual será reubicado finalmente, previa concertación con el Jardín Botánico; para el proceso de siembra del árbol trasladado, se tendrá en cuenta lo relacionado en el procedimiento de plantación.
- Los sitios donde se reubicarán los individuos objetos de traslado, deben estar preferiblemente en zonas cercanas a la obra en las cuales el Jardín Botánico tengan jurisdicción.



Fotografía 2. Señalización actividad de bloqueo de individuos

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Actividades y consideraciones de la actividad

Bloqueo

- Poda aérea: Su intensidad depende del tamaño del bloque y se realizará en una tercera parte de la copa; se realizará con el objeto de disminuir peso por follaje, controlar la evapotranspiración dado el desequilibrio entre ésta y la absorción y disminuir los requerimientos de agua durante el período de traslado. La metodología será la siguiente: para poda en árboles de gran tamaño, se utilizará serrucho o segueta y si es el caso motosierra. Se buscará que el primer corte sea de 1/3 del diámetro de la rama y se realice a una distancia de 10 cm del fuste principal. Luego se realiza un segundo corte de 5 a 10 cm arriba del primer corte, removiendo así gran parte de la rama principal y quedando aproximadamente 10 cm de las ramas. El corte final se realiza desde arriba evitando cortar el cuello de las ramas vivas. Hay que recordar, que a medida que se realizan los cortes debe aplicarse cicatrizante hormonal y se deben evitar podas que dañen la forma típica de la copa. Se tendrá en cuenta el procedimiento de poda adecuado.
- Excavación y poda de raíz: Se realiza de forma manual para facilitar el bloqueo y la movilización, así como proteger las raíces en el proceso de desraíce y transporte por el pan de tierra conformado entre suelo orgánico y raíces. Para ello se conformará un bloque cónico invertido compactado, el tamaño del bloque dependerá de la poda aérea y del plazo de entrega, pero en ningún caso el radio mayor del bloque será inferior a tres veces el diámetro del tronco en la base.
- El bloque o pan de tierra tendrá una relación de peso directa con el follaje para establecer equilibrio entre estos; en el corte de las raíces se dejarán como mínimo dos o tres raíces primarias para favorecer el proceso de nutrición y anclaje en el nuevo sitio por parte de la plántula, las raíces sobrantes serán podadas con tijeras podadoras, serruchos o motosierra si es el caso, y cicatrizadas inmediatamente para evitar su pudrición.

- Destronque: Consiste en la separación definitiva del árbol del suelo, mediante fraccionamiento o corte de su raíz principal, para luego voltearlo ligeramente y realizar el amarre por el fondo.
- Empacado y amarre: Permite tener el bloque compacto, proteger las raíces y facilitar sus movimientos. El pan de tierra deberá ser cubierto con lona o costal de fique y realizarse un amarre con cabuya bien tensionado y libre de espacios al aire libre para evitar su desmoronamiento, daño de las raíces o maltrato a la planta movilizada. Si se presenta el caso que el suelo que conforma el bloque se encuentra suelto, el árbol no se llevará de inmediato al sitio definitivo; es conveniente envolver el bloque en malla de alambre tipo gallinero. Finalmente, se aplicará riego con el fin de disminuir la deshidratación.



Fotografía 3. Traslado de individuo con telegrua
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- De acuerdo con el tamaño del árbol y distancia al sitio definitivo este se transportará en minicargador, grúa, camabaja, volqueta o de forma manual. El transporte en volqueta deberá disponer del contenedor abierto y capacidad para transportar varios individuos los cuales se colocarán individualmente por bloque, sin superponerse unos sobre otros ni presionar los bloques de tierra. Según la distancia a que se debe mudar o correr un árbol se establecen tres clases de trasplantes, para los cuales se implementará el manejo de tráfico respectivo y alguno de estos tipos de traslado según sea el caso:
trasplante o traslado corto: movilización de árboles hasta una distancia de 15 m.
Trasplante o traslado largo: movilización de árboles con desplazamientos hasta una distancia no mayor a 100 m.
Trasplante o traslado especial: movilización de árboles para reubicación a distancias superiores a 100 m, con el empleo de grúa y de cama baja motorizada, o cualquier otro tipo de transporte.
- Para el caso de árboles de pequeño porte (hasta dos metros y medio de altura), en lo posible serán trasladados a pulso (sobre una carretilla) por parte de los trabajadores.
- Hay que tener en cuenta que el individuo a trasladar no debe permanecer fuera del sitio de reubicación por un periodo mayor a 3 días.
- Se tendrán en cuenta la presencia de las redes de servicio público tanto secas (alumbrado público, líneas telefónicas, gas natural y semaforización) como las húmedas (acueducto y alcantarillado) y

su posible interferencia en las operaciones de bloqueo y traslado de árboles, por tal razón en caso de interferencia con la actividad, el Contratista se pondrá en contacto con la empresa de servicio público correspondiente para realizar la actividad de manera conjunta y segura.

Preparación del sitio del traslado

- Con anterioridad a la preparación del sitio y a las labores de siembra, se delimitarán las zonas a arborizar, utilizando cinta de señalización o barreras de madera, obtenidas de las labores de tala, para marcar el lugar exacto en los sitios dispuestos para realizar la siembra, se colocarán estacas de madera, que pueden ser obtenidas del material resultante de tala.
- El sitio de disposición final de los individuos bloqueados deberá poseer condiciones similares de clima y suelo a las del área de origen. La excavación se realizará de forma manual o con máquina y el trazado se realizará de acuerdo al diseño paisajístico. El diámetro del nuevo hueco dependerá del tamaño del árbol; así en zonas de piso blando para los árboles más pequeños, la excavación será unos 15-20 cm mayor al tamaño del bloque y 30-20 cm mayor a su diámetro. Para árboles grandes, el diámetro será 60 cm a 1,2 m mayor que el bloque y la profundidad de excavación será acorde con el tamaño del árbol, de tal manera que permita la colocación adecuada y permita al operario acomodar el árbol y albergar tierra negra abonada para su buen desarrollo.
- El árbol trasladado deberá quedar al mismo nivel que tenía en el sitio anterior y en lo posible con la misma orientación, con ángulo recto respecto al suelo y con buena estabilidad.
- Se debe aplicar 20 gramos de hidrolatador en el hueco donde se reubicará el individuo, luego se reubicará el árbol en el hueco y este se llenará con tierra negra mezclada con cascarilla en proporción 8:1, y será apisonada para evitar bolsas de aire, cuidando de dejar el bloque a un nivel adecuado para que la planta quede a nivel del suelo.
- Una vez plantado el árbol, se suministrará riego al individuo de 10 litros semanales de agua por árbol como mínimo, para garantizar el adecuado desarrollo de los árboles. Adicional a esto, se establecerán labores de mantenimiento como: replante, fertilización, poda de rebrotes y ramas bajas, control fitosanitario, poda del césped, control periódico, manejo de desechos, entrega del mantenimiento.
- Los huecos que queden en el sitio donde estaban los árboles antes de su movilización serán rellenados utilizando materiales seleccionados, tierra transportada o tierra proveniente de la excavación.
- Una vez concluidas las labores, se retirarán prontamente del área los materiales de señalización utilizados, los desechos generados y se dejará el lugar en condiciones adecuadas de limpieza y señalización.
- Se realizará el respectivo registro fotográfico y diligenciamiento del registro de bloqueo y traslado, de esta labor antes, durante y después de la misma.
- El Concesionario será responsable de los individuos por el tiempo definido en el acto resolutorio que autoriza el tratamiento, periodo en el cual serán entregados al Jardín Botánico José Celestino Mutis y se realizará el Acta de recibo de material Vegetal.
- En caso de la no sobrevivencia de individuos trasladados estos se deberán compensar de acuerdo a lo establecido en la Resolución 3158 de 2021 de la Secretaría Distrital de Ambiente.

3. Establecimiento de especies arbóreas.

Por la intervención del material vegetal presente en el área de obras de la L2MB, la autoridad competente exigirá una compensación que puede ser de carácter monetario o en plantación de especies arbóreas, en los sitios que dicha autoridad indique. Igualmente esta siembra también se asocia con el diseño paisajístico que contempla el establecimiento de individuos arbóreos a lo largo del proyecto.

El material vegetal a utilizar deberá cumplir con los siguientes aspectos

- El material vegetal deberá ser producido por un proveedor registrado ante el ICA o ante la autoridad correspondiente que certifique la procedencia, sostenibilidad de la producción y las buenas prácticas de gestión y tecnologías disponibles.
- El material vegetal a plantar debe ser de especies nativas no invasivas, recomendadas por el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá
- El tamaño mínimo de siembra de los árboles y arbustos de compensación deberá ser de 2 m ya que esto les permite adaptarse al terreno de forma sencilla evitando menor mortalidad, además deben ser plantas de buen vigor y perfecto estado fitosanitario, creciendo en bolsas de tamaño adecuado para permitir un adecuado desarrollo de raíz, además se deberá hacer el registro y acta correspondiente avalada por la Interventoría.

Las labores de plantación deberán cumplir con los siguientes procedimientos.

- Adecuación del terreno: se debe realizar un rozado del suelo con el fin de retirar la maleza presente en el mismo y permitir el buen desarrollo de la plántula.
- Ahoyado: este se debe hacer con antelación (cerca de 10 días antes de la plantación), el hoyo, el cual debe ser lo suficientemente profundo y ancho para proporcionar a la planta suficiente tierra removida que permita el arraigo inicial y el establecimiento radicular. Es recomendable que los hoyos sean de 40 x 40 x 40 cm y que la tierra removida se utilice en la plantación, siempre y cuando esté libre de rocas, pasto o plantas pequeñas que no permitan el desarrollo de la plántula.

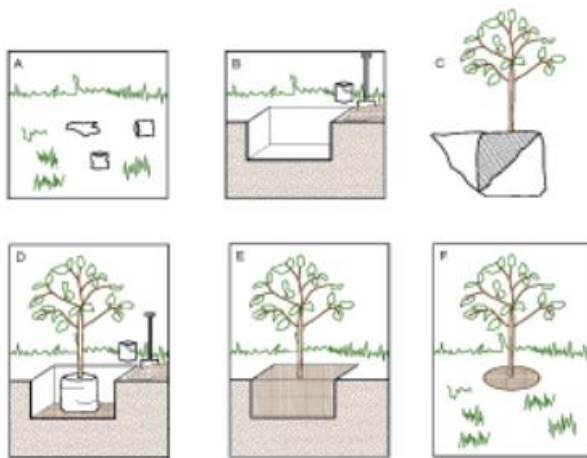


Figura 12. Plantación en suelo. A) Limpieza del terreno. B) Ahoyado. C) Retiro de la bolsa. D) Colocación de la planta dentro del hoyo. E) Llenado del hoyo con tierra preparada. F) Resultado final

Fuente: Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá, JBB (2010)

- Antes de realizar la plantación de los individuos es necesario remojar la tierra o el pan de tierra con que viene la plántula para que actúe como reserva hídrica. El hoyo deberá estar con la tierra removida y limpia, dentro del cual se realizará un agujero en el que se introduce la planta ubicándola de forma recta, apretando primero la tierra con el puño y luego con el pie evitando que queden huecos de aire alrededor del hoyo
- Fertilización: Se deberá implementar abono agregando de 12,5 a 15,0 gramos del tipo N:P:K (10:30:10) o de formulación adecuada a cada árbol que lo requiera. Es aconsejable fertilizar siempre, en el momento de la siembra y unos 2 meses después. Luego cada 3, 4 o 6 meses. Es aconsejable colocar en el fondo del hoyo una pequeña cantidad de cal (unos 100g/hoyo), después una capa de tierra (para que las raíces no entren en contacto directo con la cal o se quemarán), y luego la plántula. En etapa adulta la fertilización es menos necesaria, a menos que el árbol esté en contenedores. Se deben llevar los correspondientes registros de tal actividad. La aplicación del abono se debe realizar en un extremo del hoyo
- Si el árbol está sembrado dentro de contenedores para evitar que se cause daño a redes o estructuras, se pueden dejar unos tubos enterrados en el suelo a 1m o más, con agujeros hacia el fondo y con tapa arriba, para fertilizar con fertilizante líquido y así se evita que las raíces tiendan a expandirse mucho superficialmente
- En caso de ser necesario, se debe considerar la colocación de tutores; sin embargo debe buscarse que los individuos plantados conserven verticalidad en sus fustes.

4. Mantenimiento de siembra

Se deberá realizar mantenimiento intensivo por lo menos seis (6) meses después de la siembra y luego rutinario durante los siguientes 30 meses que corresponde al periodo del mantenimiento del componente forestal. En donde se debe evaluar:

- Control fitosanitario y de malezas: Será una actividad frecuente para obviar daños del espécimen establecido por causas de plagas y enfermedades, para esto se ejecutarán estrategias de monitoreo y control, como ubicación y eliminación de hormigueros, utilización de cebos tóxicos (aserrín, melaza y un insecticida), aplicación de purines y control biológico. Se evitará el empleo de herbicidas químicos para el control de la vegetación adoptando medidas biológicas, mecánicas y térmicas. De la misma manera se tendrá control manual o mecánico de las malezas que puedan tener impacto en el desarrollo normal de la planta.
- Riego: Se efectuará el riego de agua en el momento de la reubicación. Asimismo se realizará riego diario durante los 15 días siguientes a la plantación, si no se presentan lluvias. Después es necesario hacer el riego cada tercer día, abasteciendo un riego que equivale a 10 litros durante el primer mes. Desde el segundo y hasta que el acto administrativo disponga, se hará el riego una vez por semana con la misma cantidad.
- Plateo: Por otro lado y con el objeto de evitar la competencia por nutrientes, se ejecutarán plateos a 50 cm, alrededor de los individuos.

- Poda: se propone una poda de formación que permitirá dar al individuo una forma de copa que interactúe con el diseño de paisaje y permita el desarrollo óptimo del mismo. En ningún caso deberán existir depósitos temporales de residuos de plantación (como ramas, hojas, tallos, bolsas) pues todo este tipo de material deberá ser manejado y trasladado adecuadamente a los sitios predefinidos para su manejo. Se llevará un registro de los árboles plantados dentro del proyecto. Este registro estará acorde a las resoluciones de intervención forestal autorizadas por la autoridad ambiental.
- Replante: En el evento de que exista mortalidad del material plantado se deben reponer los árboles con las mismas calidades del material inicial.

5. Compensación por la tala de individuos arbóreos

La compensación por la tala de los individuos arbóreos talados se regirá bajo lo establecido en la Resolución 03158 del 20 de septiembre de 2021 de la SDA, en donde la compensación tendrá una relación mínima de 1:5 para árboles que sean talados en el desarrollo de las obras de infraestructura.

6. Compensación derivada del endurecimiento de zonas verdes

Con base en el análisis de zonas verdes existentes; así como, en la estimación de las áreas a endurecer y las nuevas generadas por la implementación de los diseños urbanísticos propuestos, se realizó el balance de zonas verdes de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución Conjunta 001 de 2019, donde se presentan los lineamientos y procedimientos para la compensación por endurecimiento de zonas verdes por desarrollo de obras de infraestructura, en cumplimiento del Acuerdo Distrital 327 de 2008, cuyo resultado se presenta en la Tabla 41.

Tabla 41. Balance de Zonas verdes por implementación de diseños paisajísticos de la L2MB

Elemento constitutivo del espacio público	Descripción	Zonas verdes			Balance (m²)
		Antes del proyecto (m²)	A endurecer (m²)	Nuevas generadas (m²)	
Articuladores de Espacio Público	Parques (metropolitanos, zonales, vecinales y bolsillo)	5.072,72	4.878,44	0	-4.878,44
	Plazas				0,00
	Plazoletas	1.177,57	943,05	11.418,22	10.475,17
Circulación Peatonal y Vehicular	Corredor ecológico vial - Áreas de control ambiental de las vías urbanas.	194.000,88	156.099,31	1.773,23	-154.326,08
	Glorietas				0,00
	Separadores viales	1.885,08	758,99	3.131,53	2.372,54
Sistema Hídrico	Corredor ecológico de ronda¹	241.571,05	241.571,05	0	-241.571,05
Total		443.707,30	404.250,84	16.322,98	-387.927,86

† NOTA: Se aclara que el corredor ecológico de ronda que reporta el JBB en el predio del patio taller, no figura como Estructura Ecológica Principal en el POT de Bogotá D.C. adoptado mediante el Decreto 555 de 29 de diciembre de 2021.

Fuente: UT MOVIUS 2022.

El desarrollo del proyecto plantea el endurecimiento de 404.250,84 m² de zonas verdes y la generación de 16.322,98 m² de zonas nuevas. Así las cosas, la implementación de los diseños propuestos implica un balance negativo con la pérdida de 387.927,86 m² de zonas verdes existentes. los cuales deberán ser compensados de acuerdo con lo establecido en el Documento Técnico de Soporte, Resolución Conjunta SDA- SDP N°. 001 de 2019.

De manera simultánea a los procesos de aprovechamiento forestal y endurecimiento, se realizarán actividades de divulgación y socialización en temas como (i) Cuales son los Individuos forestales a aprovechar, por que se deben aprovechar, cuál será la medida de compensación, sobre cuales especies, en donde se siembra, que se hace con el material aprovechable (ii) Cuáles son las áreas a endurecer, dónde se realizará el manejo de zonas verdes, dónde se generarán nuevas áreas, entre otras acciones que se consideren de importancia. Estas actividades de divulgación se articularán con los PMA-SOC-01 Programa de información y comunicación pública; PMA-SOC-02 Programa Metro escucha, Metro resuelve y PMA-SOC-03 Programa de participación ciudadana.

Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Realizar la totalidad de los tratamientos silviculturales autorizados por la autoridad ambiental competente de manera segura.	Rendimiento de talas	$\left(\frac{\text{Árboles talados}}{\text{Árboles totales autorizados para tala por la AAC}} \right) * 100$ Frecuencia de medición: Semanal	100%
Establecer y brindar los manejos necesarios para la sobrevivencia de la mayoría de individuos trasladados.	Traslado de árboles	$\left(\frac{\text{Árboles trasladados}}{\text{Árboles totales autorizados para traslado por la AAC}} \right) * 100$ Frecuencia de medición: Semanal	100%

Establecer y brindar los manejos necesarios para la sobrevivencia de la mayoría de individuos trasladados.	Porcentaje de sobrevivencia de árboles trasladados.	(Número de individuos vivos)/ (Árboles totales trasladados)*100 Frecuencia de medición: Semanal	100%	
Establecer y garantizar la sobrevivencia de los individuos plantados por diseños paisajísticos o compensación del proyecto.	Plantacion de arboles	(Árboles plantados / (Árboles totales a plantar por acto administrativo de la AAC o planteados por el diseño paisajístico) * 100) Frecuencia de medición: mensual	100%	
Establecer y garantizar la sobrevivencia de los individuos plantados por diseños paisajísticos o compensación del proyecto.	Porcentaje de sobrevivencia de árboles plantados	(Número de individuos vivos / (Árboles totales plantados por acto administrativo de la AAC o planteados por el diseño paisajístico) * 100 Frecuencia de medición: mensual	100%	
9. LUGAR DE APLICACIÓN				
La tala, el bloqueo y traslado de árboles se realizará sobre las áreas de obras superficiales del proyecto, donde se contemplan trabajos de implementación del diseño paisajísticos, patio taller y campamento. El traslado y plantación de árboles se realizará de acuerdo a los sitios definidos por el JBB.				
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)				
No aplica				
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
Acción	Etapa/Fase			
	Prevía	Construcción	Operación	Mantenimiento
Tala		X		
Bloqueo y traslado		X		

Mantenimiento árboles trasladados		X		
Establecimiento de especies arbóreas		X		
Mantenimiento especies arbóreas plantadas		X		
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
Los costos del programa de manejo se presupuestaron por un valor de \$ \$ 2.996.446.105,00 y se detallan en el Capítulo 16 y su respectivo anexo.				
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN				
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será el Concesionario por medio su equipo ambiental que incluye ingenieros residentes, residentes ambiental y SST, inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, o su contratista designado. No obstante, será obligación de la interventoría realizar el control y seguimiento.				

10.1.4.3. Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje

MEDIO BIÓTICO	
PMA-BIO-03	Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
1. OBJETIVOS	
Generales - Establecer medidas de manejo que mitiguen las modificaciones hechas al paisaje causadas por alteración de coberturas vegetales y zonas verdes y la presencia de elementos transitorios y permanentes propios de la construcción y operación del proyecto. Específicos - Proponer medidas para la protección de los sitios de interés paisajístico. - Proponer medidas para la gestión de los módulos paisajísticos y el jardín vertical.	 Fotografía 4. Sitios de interés paisajístico L2MB Fuente: UT Movius, 2022.

Establecer medidas para el cuidado y mantenimiento de los elementos florísticos de los módulos paisajísticos.		
2. METAS		
- Proteger la totalidad de los sitios de interés paisajístico. - Ejecutar la totalidad de los módulos paisajísticos planteados en el proyecto. - Garantizar la supervivencia de la totalidad de los elementos arbóreos plantados. - Garantizar el buen estado del 80% de los elementos florísticos del jardín vertical propuesto.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Etapa preoperativa - Fase previa - EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje Etapa preoperativa - Fase de Construcción - EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento - EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Para el impacto enunciado se tienen 21 actividades que potencialmente modificarán la calidad visual del paisaje para las 3 etapas del proyecto: Etapa preoperativa - Fase previa - Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Traslado de redes primarias - Fase Preoperativa: fase de Construcción Etapa preoperativa - Fase de Construcción		

- Descapote y tratamiento silvicultural
- Excavaciones
- Construcción de estaciones metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Construcción de patios y talleres
- Espacio público y urbanismo
- Estructuras afectadas
- Demolición estructuras y mobiliario
- Adecuación de vías
- Desvío y Manejo de Tráfico (PMT)
- Interferencia con redes de servicios
- Traslado de redes secundarias de servicios públicos
- Túnel - Equipos y sistemas
- Superestructura de vía
- Señalización y control de trenes
- Material rodante

Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

- Funciones de estaciones y patio taller

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	X
Mitigación	X	Compensación	X

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Etapa preoperativa - Fase previa:

- Protección a sitios de interés paisajístico y/o de importancia ambiental:

Durante el desarrollo de las actividades de construcción de infraestructura superficial tales como las estaciones, los pozos de ventilación, los pozos de bombeo y/o de ventilación y emergencia, el tramo de excavación abierta en trinchera con tipología semienterrada, el tramo con tipología elevada, y en especial la asociada al patio taller, se tendrán en cuenta los diseños del proyecto y cartografía para establecer las áreas de intervención y zonas de protección de sitios de interés paisajístico y/o de importancia ambiental, enlistados en la Tabla 42. Como medida de manejo para estos sitios se debe realizar la señalización y demarcación de las áreas de trabajo, las cuales se deben instalar al momento previo de inicio de las obras y deben mantenerse en óptimas condiciones de uso hasta su finalización:

- Señalización y/o demarcación con cerramientos, vallas, señalizadores tubulares, cinta de peligro y/o carteles en las zonas de obras donde se encuentren coberturas vegetales con el fin de definir las áreas de intervención y evitar que los trabajadores ingresen a otras áreas diferentes a los lugares de las obras.

- En los lugares de interés urbanos (Plaza de mercado 12 de octubre y Barrio San Felipe) se debe tener en cuenta el cuidado de la infraestructura aledaña a la obra, contando con la debida señalización y delimitación, e informando de igual manera a los trabajadores de la obra la existencia e importancia de los mismos.

Tabla 42. Sitios de interés paisajístico objeto de protección.

Nombre	Descripción
Humedal La Conejera	Humedal
Red de Parques Río Bogotá	Parque urbano
Canal Cafam	Canal y ronda hídrica
Río Salitre	Río y ronda hídrica
Parque la Serena	Parque urbano
Parque Bonanza	Parque urbano
Plaza de mercado 12 de octubre	Plaza de mercado de interés local
Barrio San Felipe	Distrito artístico

Fuente: U.T. MOVIUS, 2022.

Etapas preoperativa - Fase de Construcción:

- **Mejoramiento de la calidad visual y belleza del paisaje**

Con el objetivo de aumentar el atractivo visual del proyecto se implementarán módulos paisajísticos asociados a la construcción de la infraestructura en las estaciones de acuerdo con el diseño urbanístico propuesto. La ubicación y cantidad de módulos dependerá de los diseños urbanísticos establecidos para el proyecto y se llevarán a cabo durante la fase de construcción. De igual manera, se plantea la construcción de un muro verde en el patio taller.

A continuación, se describen las actividades para la adecuación de los módulos paisajísticos y el jardín vertical:

Ejecución de obras de adecuación de zonas verdes

- Preparación del área de trabajo (Consulta de planos arquitectónicos, nivelación y emparejamiento del terreno, retiro y manejo de residuos no aptos para la siembra).
- Reemplazo de la primera capa de suelo (Incluir tierra vegetal como mínimo 30 cm de espesor).
- Siembra de especies vegetales de cobertura del suelo.
- Nivelación con tierra vegetal.
- Instalación de filtros de gravilla y sifones de desagüe para zonas sobre placas aéreas o sobre superficies de concreto.
- Riego para su mantenimiento según se requiera.

Siembra de elementos florísticos

Consiste en el establecimiento de elementos florísticos de tipo herbáceo o plantas trepadoras y la adecuación de zonas de jardinería propuestas para el proyecto. Es de resaltar la importancia de la selección de elementos florísticos nativos (especies que pertenezcan al sitio geográfico, al ecosistema determinado, o a la región en donde se desarrolla el proyecto) dado su atractivo y relevancia ecosistémica. Para ejecutar las actividades de siembra se utilizará el protocolo general descrito en la ficha PMA-BIO-02 - Programa de manejo silvicultural, teniendo en cuenta las especies arbóreas propuestas en la propuesta conceptual de urbanismo, presentada en la Tabla 43. Se resalta la importancia de la supervivencia de los individuos y, en caso de mortalidad, su reemplazo.

Tabla 43. Especies recomendadas a implementar para las obras paisajísticas.

Especie	Nombre común	Total individuos a plantar
<i>Liquidambar styraciflua</i>	Liquidambar	203
<i>Tecoma stans</i>	Chicalá	12
<i>Quercus humboldtii</i>	Roble	62
<i>Schinus molle</i>	Falso pimiento	38
<i>Lafoensia acuminata</i>	Guayacán de Manzales	47

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Jardines verticales en el patio taller

A partir del diseño urbanístico del proyecto se plantea un borde verde en el muro oriental del patio taller como aporte a la bioconstrucción (Figura 13), teniendo en cuenta la definición de bioconstrucción como la tecnología de construcción que se basa en rehabilitar o construir de forma ecológica, teniendo en cuenta factores relacionados con la salubridad y sostenibilidad del edificio. Los muros verdes son instalaciones vegetales verticales que otorgan a los espacios una imagen más verde, algo que, según los expertos, tiene un impacto positivo en la población. Este jardín presentará un escenario bastante atractivo para la comunidad y de soporte para el incremento de la biodiversidad urbana, acción de manejo enmarcada en los Estándares de la Banca Mundial y el BID, específicamente al Estándar 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos. Por ende, los Jardines verticales tienen gran relevancia en el patio taller, permitiendo la siembra de diversas especies en espacios reducidos y la restauración de espacios verdes en diferentes áreas de intervención, los cuáles ayudarán a aumentar el atractivo de la zona para sus habitantes y para la fauna silvestre local, de igual forma, minimizando la alteración visual del espacio.

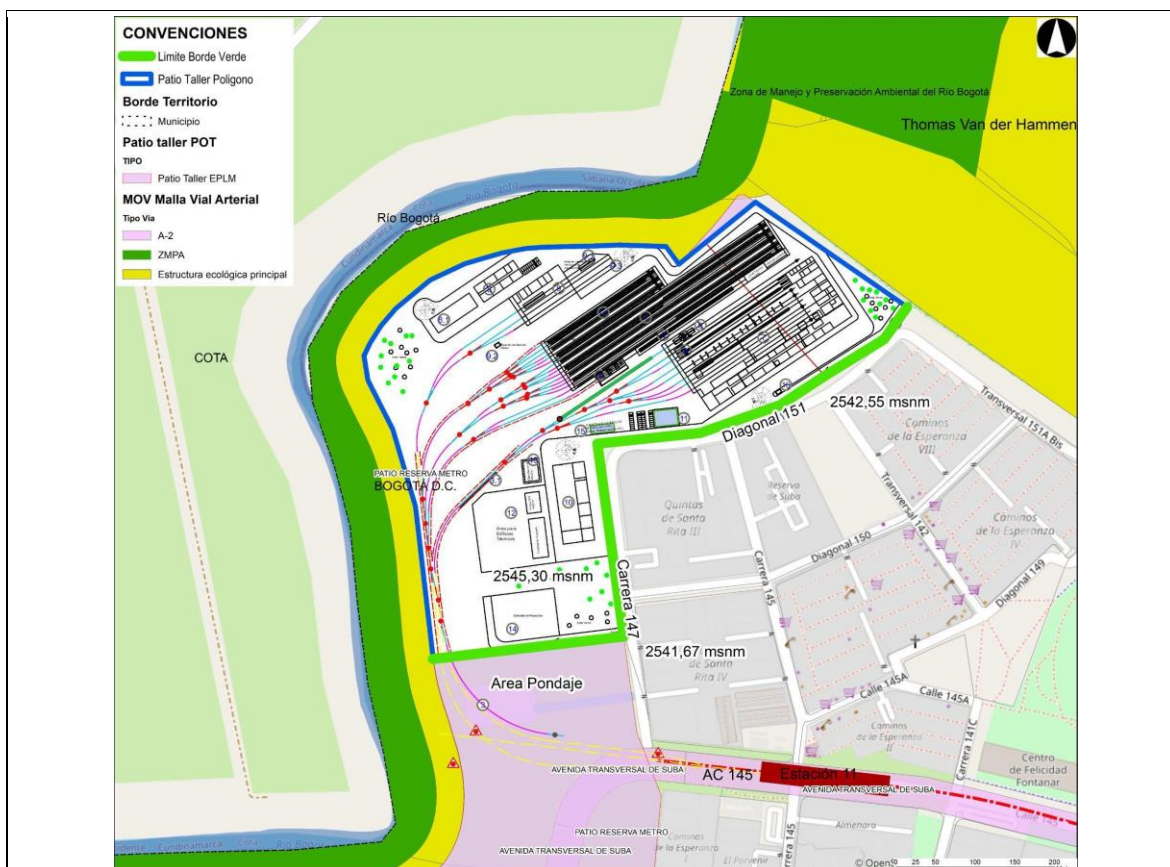
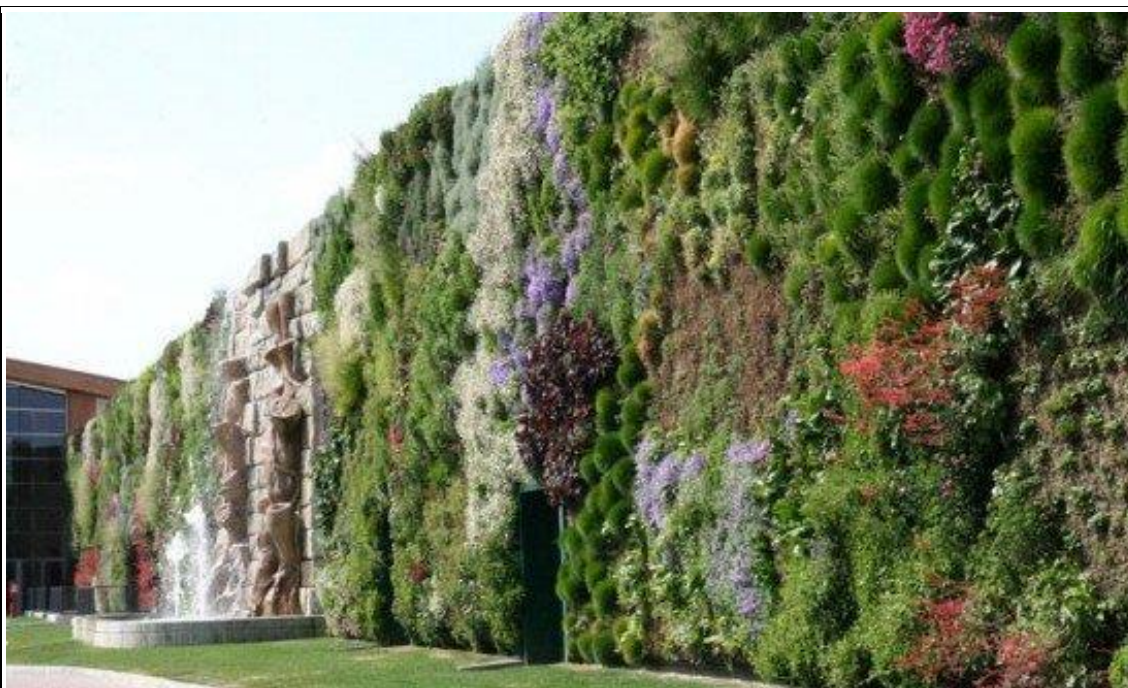


Figura 13. Ubicación de muro vertical en el patio taller.
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

En este sentido, se plantea el diseño del jardín vertical para aproximadamente 1053 m lineales correspondientes al muro del borde verde oriental planteado, con una altura promedio de 6 m, teniendo un total de 6318 m² de área del jardín. Al contar con una extensión tan grande para el jardín es posible introducir varias especies y arreglos de plantas preferiblemente endémicas del área, teniendo en cuenta su lugar de origen, sus posibles interacciones con la biodiversidad de la región. En este sentido, se tiene una lista de especies potenciales para el jardín en la Tabla 44, prefiriendo en su mayoría especies nativas o exóticas útiles que ya se han manejado de forma adecuada en jardinería, asegurando que no sean potencialmente invasoras, además de que presenten interacción con la biodiversidad urbana. y puedan ser utilizadas por la comunidad como medicinales o comestibles.



Fotografía 5. Ejemplo de jardín vertical.

Fuente: Ecoterrazas. Introducción a la jardinería vertical. 2013

Para el arreglo florístico del jardín de tienen en cuenta las características de cada especie, teniendo por ejemplo 2 enredaderas (*Tropaeolum majus* e *Ipomoea purpurea*) que resultarían adecuadas hacia la zona alta del jardín, para que su cubrimiento se dé de forma homogénea y agradable a la vista. Las especies útiles como el canelón, el toronjil, la caléndula y la curuba se deberían encontrar hacia los dos primeros metros de altura para tener fácil acceso a ellas, alternando estas especies con las ornamentales de follaje para llegar a un arreglo visual atractivo.

De igual manera, el uso de las plantas allí presentes debe establecerse, con el fin de mantener en el tiempo el jardín y que sea para uso comunitario, por lo que se sugieren jornadas de plantación comunitaria dirigidas por el biólogo del proyecto y el profesional social, con el fin de que la comunidad se apropie del espacio para su cuidado colectivo. Esto debe complementarse con señalización adecuada y carteles de campañas que inviten al cuidado del espacio y su uso sostenible.

Tabla 44. Especies seleccionadas para muro verde del patio taller.

Especie	Nombre común	Origen	Usos e interacciones
<i>Blechnum brasiliense</i>	Helecho	Nativa	Follaje
<i>Passiflora tripartita</i>	Curuba	Nativa	Colibríes, insectos, humanos
<i>Dahlia imperialis</i>	Dalia	Nativa	Ornamental
<i>Anthurium andreanum</i>	Anturio rojo	Nativa	Ornamental, abejas
<i>Ipomoea purpurea</i>	Batallita	Nativa	Ornamental, abejas, colibríes
<i>Peperomia</i>	Canelón	Nativa	Medicinal

<i>subspathulata</i>			
<i>Fittonia verschaffeltii</i>	Fitonia	Nativa	Ornamental (hojas), medicinal
<i>Chlorophytum comosum</i>	Cintas	Exótica	Follaje
<i>Sedum palmeri</i> S. Watson	Collar de reina	Exótica	Suculenta ornamental
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	Exótica	Medicinal
<i>Tropaeolum majus</i>	Capuchina	Nativa	Medicinal, flor comestible
<i>Melissa officinalis</i>	Toronjil	Exótica	Medicinal

Fuente: U.T. MOVIUS, 2022

Etaa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

Mantenimiento de la vegetación de los módulos paisajísticos

Para asegurar que los elementos vegetales puedan mejorar la percepción del paisaje por parte de la población es necesario que estos individuos plantados se mantengan en el tiempo, por lo tanto, es necesario programar jornadas de mantenimiento de esta vegetación. Las actividades básicas siguen lo establecido en el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá y se incluyen las tareas propuestas en la ficha PMA-BIO-02 - Programa de manejo silvicultural. Es importante la verificación constante de las especies del jardín vertical, teniendo en cuenta que son especies que pueden necesitar más cuidados que los individuos arbóreos, lo cual puede repercutir en una mayor mortalidad en el periodo de aclimatación de las plantas.

Por otro lado, debe garantizarse el buen estado de los individuos plantados en el jardín vertical, por lo que debería contarse con un jardinero encargado específicamente de este espacio, quien, junto al biólogo del proyecto, se encargue de verificación del estado fitosanitario, el reemplazo de individuos muerto, poda y en general del buen estado del jardín. La participación en estas actividades de los residentes y vecinos de la comunidad garantizan el manejo sustentable de estas acciones de manejo de tipo compensatorio.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Delimitar y señalar el 100 % de las superficies a intervenir y sitios de importancia paisajística durante desarrollo del proyecto en la fase de construcción para prevenir el impacto visual.	Áreas con manejo paisajístico	$(N^{\circ} \text{ de sitios obra o interés paisajístico con señalización} / N^{\circ} \text{ de sitios de obra o de interés paisajísticos a intervenir según planeación de obra}) \times 100$ Permanente durante las fases previa y construcción con informes semestrales en fase de construcción.	100%

Establecer y garantizar la supervivencia de los individuos plantados por diseños paisajísticos.	Porcentaje de supervivencia de árboles plantados	(Número de individuos vivos *100)/ (Árboles totales plantados por periodo) Permanente durante las fases previa y construcción con informes semestrales en fase de construcción.	100%
	Porcentaje de supervivencia de individuos de jardín	(Número de individuos vivos *100)/ (Individuos totales plantados por periodo) Permanente durante las fases previa y construcción con informes semestrales en fase de construcción.	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

El lugar de aplicación de la protección de los lugares de interés paisajístico se presenta en la Tabla 42.

Los módulos paisajísticos de cada estación y del patio taller se especifican en el informe de factibilidad del área de urbanismo, al igual que la ubicación del muro verde del patio taller, especificada en la Figura 13.

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

No aplica

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa/Fase			
	Previa	Construcción	Operación	Mantenimiento
Delimitación y señalización de lugares de interés paisajístico	X			
Verificación estado de sitios de interés paisajístico		X		
Plantación de individuos arbóreos		X		

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Construcción jardín vertical		X		
Verificación estado de elementos arbóreos y de jardín		X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
Los costos del programa de manejo se encuentran incluidos en el costo del proyecto (CAPEX), detallando la delimitación y señalización, la construcción de módulos paisajísticos y el jardín vertical del patio taller.				
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN				
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será el Concesionario por medio de sus especialistas ambientales (biólogo, ingeniero ambiental) y el jardinero contratado. No obstante, será obligación de la interventoría realizar el control y seguimiento.				

10.1.4.4. Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística

MEDIO BIÓTICO		
PMA-BIO-04		Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística
1. OBJETIVOS		 Fotografía 6. Paisaje humedal Conejera Fuente: U.T. Movius, 2022.
● General Establecer las medidas de manejo adecuadas para realizar las actividades de plantación de individuos arbóreos y jardinería como medida de compensación por afectación paisajística. ● Específicos Proponer medidas para el enriquecimiento de los límites del patio taller con el humedal La Conejera como medida de compensación por afectación paisajística.		
2. METAS		
● Plantar la totalidad de individuos propuestos para el enriquecimiento del borde del patio taller hacia el humedal La Conejera.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	

Etapa preoperativa - Fase previa		Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Etapa preoperativa - Fase previa - EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje Etapa preoperativa - Fase de Construcción - EA BIO 01 - Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes. - EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento - EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Para el impacto enunciado se tienen 21 actividades que potencialmente modificarán la calidad visual del paisaje para las 3 etapas del proyecto: Etapa preoperativa - Fase previa: - Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Traslado de redes primarias - Fase Preoperativa: fase de Construcción Etapa preoperativa - Fase de Construcción: - Descapote y tratamiento silvicultural - Excavaciones - Construcción de estaciones metro - Construcción de edificios laterales de acceso - Construcción de patios y talleres - Espacio público y urbanismo - Estructuras afectadas - Demolición estructuras y mobiliario - Adecuación de vías - Desvío y Manejo de Tráfico (PMT) - Interferencia con redes de servicios - Traslado de redes secundarias de servicios públicos - Túnel - Equipos y sistemas - Superestructura de vía - Señalización y control de trenes - Material rodante		

Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento:

- Funciones de estaciones y patio taller

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención		Corrección	
Mitigación	X	Compensación	X

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Etapas preoperativas - Fase previa

Las labores en esta etapa están orientadas a identificar y coordinar con los proveedores de la vegetación a plantar, que cumplan con el registro ante el ICA o ante la autoridad correspondiente que certifique la procedencia, sostenibilidad de la producción y las buenas prácticas de gestión y tecnologías disponibles.

Etapas preoperativas - Fase de Construcción

Al inicio de la fase de construcción, se sembrarán especies arbóreas para el enriquecimiento de las coberturas de pastos limpios y bosque ripario en las inmediaciones del patio taller en los límites del humedal La Conejera cercano al sendero peatonal ecológico (ver Figura 14), acción de manejo a ejecutar por petición de la comunidad mediante la Mesa del Humedal La Conejera, con el fin de contribuir al estado de los ecosistemas y la biodiversidad de la zona, además de mitigar los efectos del proyecto dados por el ruido y la iluminación hacia las zonas colindantes del humedal generado por la construcción y operación del patio taller, además de dar cumplimiento a los Estándares de la Banca Mundial, específicamente al Estándar: 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de los Recursos Naturales Vivos, sobre la protección de las zonas legalmente protegidas y reconocidas internacionalmente que puedan resultar potencialmente afectadas, entre otros.

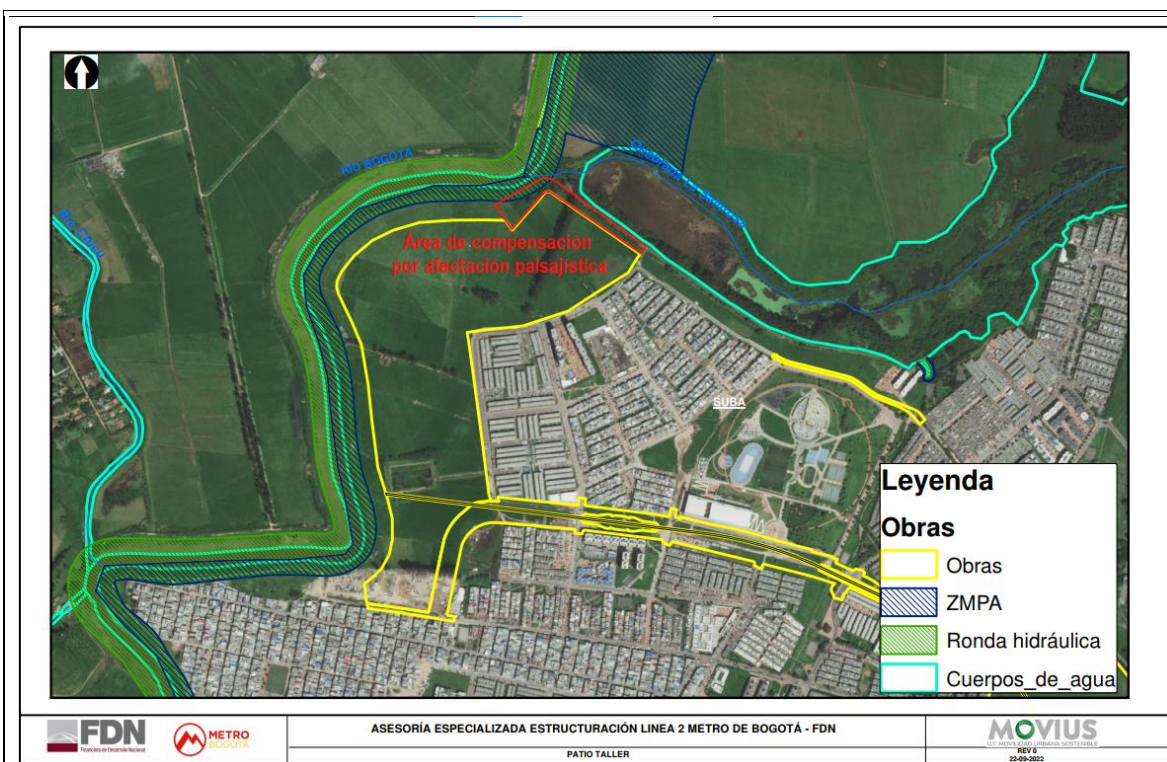


Figura 14. Área de compensación por afectación paisajística

Fuente: U.T. MOVIOUS, 2022

Esta zona cuenta con un área de 1,54 ha, con 0,79 ha de pastos limpios y 0,27 ha de bosque de galería y ripario. Teniendo en cuenta la recomendación de la CAR para Plantaciones forestales protectoras, protectoras-productoras y productoras²² será necesaria la plantación de 871 árboles en la cobertura de pastos limpios, con una densidad de siembra de 3 x 3 m; mientras que para la cobertura de bosque ripario se estiman 120 individuos para su enriquecimiento. De acuerdo con las plantaciones que ha realizado la Secretaría de Ambiente en el humedal La Conejera, se plantarán las especies enlistadas en la Tabla 45, siguiendo con los lineamientos propuestos en la ficha PMA-BIO-02 - Programa de manejo silvicultural para la plantación de elementos arbóreos.

Tabla 45. Especies a plantar en inmediaciones de La Conejera y el patio taller

Especie	Nombre común	Cantidad
<i>Laurus nobilis</i>	Laurel	90
<i>Senna viarum</i>	Alcaparro	90
<i>Verbesina crassiramea</i>	Tabaquillo	90
<i>Viburnum tinoides</i> , <i>Viburnum triphyllum</i>	Garrocho	90

²² CAR. [sin fecha]. Guía Técnica Cultural del Árbol. Corporación Autónoma de Cundinamarca. Cultura del Árbol. Recuperado de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5acbd3e842e9b.pdf> [23-09-2022]

<i>Solanum lycioides</i>	Gurrubo	90
<i>Ageratina tinifolia</i>	Amargoso	90
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayán	90
<i>Xylosma spiculifera</i>	Corono	90
<i>Duranta mutisii</i>	Espino garbanzo	90
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	91
<i>Inga edulis</i>	Guaba	90
Total		991

Fuente: U.T. Movius, 2022

Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

Verificación de mortalidad de individuos sembrados

Para asegurar que los elementos vegetales puedan mejorar la percepción del paisaje por parte de la población es necesario que estos individuos plantados se mantengan en el tiempo, por lo tanto, es necesario programar jornadas de mantenimiento de esta vegetación. Las actividades básicas siguen lo establecido en el Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá y se incluyen las tareas propuestas en la ficha PMA-BIO-02 - Programa de manejo silvicultural. Se detalla las acciones de seguimiento en el PMS - BIO 04 Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Sembrar el 100% individuos propuestos para enriquecer el borde del humedal	Individuos sembrados	<i>(Individuos arbóreos plantados en el periodo/ individuos arbóreos propuestos para el periodo) x 100</i> Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.	>80%
Garantizar la siembra y supervivencia del 100% de los individuos arbóreos.	Individuos muertos reemplazados	<i>(Individuos arbóreos reemplazados periodo / Individuos muertos periodo) x 100</i> Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

El lugar propuesto de ejecución del plan de compensación del medio biótico por afectación paisajística fue seleccionado a partir de las peticiones de la comunidad local, especificado en la Figura 14.

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

No aplica				
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
Acción	Etapa/Fase			
	Previa	Construcción	Operación	Mantenimiento
Gestión y coordinación con proveedores de la vegetación a plantar	X			
Plantación individuos arbóreos		X		
Verificación del estado de los individuos arbóreos plantados		X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
Los costos del programa de manejo se presupuestaron por un valor de \$150,632,000 y se detallan en el Capítulo 16 y su respectivo anexo, correspondientes a la plantación de los 991 individuos.				
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN				
El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será el Concesionario por medio de sus especialistas ambientales (ingeniero forestal y director). No obstante, será obligación de la interventoría realizar el control y seguimiento.				

10.1.4.5. Programa de manejo de fauna

MEDIO BIÓTICO	
PMA-BIO-05	Programa de manejo de fauna
1. OBJETIVOS	
General Prevenir y mitigar los posibles impactos asociados a las actividades del proyecto sobre la composición y abundancia de la fauna silvestre dentro del área de intervención.	

Específicos 1. Realizar procesos de ahuyentamiento, rescate y traslado de la fauna silvestre previo al inicio de actividades constructivas. 2. Proteger a la fauna silvestre presente en el área de intervención durante las actividades del proyecto, con especial cuidado con especies migratorias o endémicas. 3. Minimizar el riesgo de colisión. atropellamiento de la fauna silvestre en el área de intervención durante las actividades del proyecto. 4. Ejecutar muestreos específicos de caracterización de avifauna, herpetofauna y mastofauna, en cada uno de los hábitats críticos (humedales La Conejera y Juan Amarillo). Si bien el proyecto no toca estas áreas, deben realizarse monitoreos preventivos.		
 Fotografía 7. Especie de interés registrada en los muestreos de la L2MB Fuente: U.T MOVIUS, 2022.		
2. METAS 1. Ahuyentar, rescatar y trasladar los individuos de la fauna silvestre que pueda verse afectada durante las actividades constructivas del proyecto. 2. Prevenir los impactos sobre la fauna silvestre, especialmente aquellas migratorias o endémicas que se encuentren en el área de influencia del proyecto. 3. Mitigar los eventos de colisión o atropellamiento de la fauna silvestre en el área de intervención durante las actividades del proyecto. 4. Verificar la NO afectación sobre hábitats críticos		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapas preoperativa - Fase previa	Etapas preoperativa - Fase de Construcción	Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
En la fase previa no se identificaron impactos generados por las actividades a desarrollar. A continuación, se describen los impactos identificados durante las demás etapas. Etapas preoperativa - Fase de Construcción ● EA-BIO-02. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento ● EA-BIO-02. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna		

5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO

Durante la fase de construcción del proyecto 15 actividades causan potencialmente impacto a la fauna silvestre, mientras que en etapa de operación son dos actividades:

Etapa preoperativa - Fase previa

No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.

Etapa preoperativa - Fase de Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Tratamientos silviculturales
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto
- Espacio público y urbanismo
- Puesta en marcha y marcha blanca

Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller

Las anteriores actividades del proyecto pueden generar afectaciones sobre los siguientes aspectos:

- Cambio o pérdida de coberturas vegetales
- Pérdida de hábitat
- Generación de ruido y/o partículas en suspensión (también en el Área de Influencia Indirecta - AII)
- Atropellamiento de fauna
- Generación de iluminación causante de cambios en la actividad (también en el AII)
- Modificación del espacio aéreo
- Flujo vehicular
- Operación de la línea

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	X

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

1. Convenio con un centro de atención de fauna silvestre

Debido a que durante las actividades constructivas del proyecto puede llegar a ocurrir accidentalidad de algunos individuos de fauna, especialmente durante el aprovechamiento forestal y la remoción de las coberturas vegetales, y además teniendo en cuenta la cercanía a ecosistemas de importancia ecológica como los humedales Juan Amarillo y La Conejera, los cuales son sitios con mayor riqueza de fauna en el área del proyecto, se debe adelantar antes de iniciar las actividades de manejo de fauna, la gestión con un centro especializado en la atención de individuos de avifauna y de otros grupos de fauna, con el fin de dar un manejo adecuado para aquellos organismos que se encuentren en el área de influencia del proyecto y puedan resultar lesionados. Lo anterior también teniendo en cuenta que se plantea dentro de las actividades de manejo, el rescate de nidos y la posible captura de individuos de especies de fauna con baja movilidad.

Esto permitirá salvaguardar la integridad y la vida de los individuos de fauna que se pudiesen hallar durante el aprovechamiento forestal, la remoción de las coberturas vegetales, la construcción de obras superficiales y durante la demolición de edificaciones. Además, se asegura que el manejo de los ejemplares de la fauna silvestre rescatados sea el adecuado, y permitirá en caso de estar heridos o en malas condiciones físicas, tener un buen traslado y manipulación. Estas especies entregadas al lugar especializado podrán tener una reubicación inmediata o el tratamiento adecuado para una pronta liberación.

Para el caso del área de influencia, Bogotá cuenta con el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (CAV), de la Secretaría de Ambiente o la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS). En el caso de la fauna presente en el Patio Taller que deba ser ahuyentada, trasladada o sea encontrada por accidentalidad se gestionará también un convenio con la administración del Humedal de la Conejera, para contemplar la liberación de individuos en dicho espacio, siempre y cuando se salvaguarde la integridad de los individuos y tengan el manejo adecuado.

2. Ahuyentamiento de fauna silvestre

Previo al inicio de cualquier actividad de remoción de la cobertura vegetal, deben realizarse jornadas de ahuyentamiento de fauna. Esto tiene como objetivo inducir el desplazamiento de la fauna silvestre hacia otros lugares alejados del área de intervención, sin una manipulación directa, de manera que se evite este tipo de estrés a los individuos. Para esto, como primer paso, es importante hacer un reconocimiento de los sitios utilizados para percha, cría, alimentación, refugio y concentración de la fauna. Posteriormente, se debe realizar una alteración controlada en la zona de intervención, mediante el movimiento de ramas, matorrales, acumulaciones vegetales y de desechos. Con este ruido se busca obligar a que la fauna silvestre busque nuevos sitios y refugios en áreas alejadas.

Las actividades de ahuyentamiento serán ejecutadas por un profesional biólogo con experiencia en fauna. Se realizan estas jornadas a lo largo de la zona de intervención de forma frecuente durante días previos al inicio de las actividades de construcción y durante estas, en concordancia y ajustadas al cronograma de obras, debido a que pueden haber individuos que retornen al área de intervención.

Adicionalmente, teniendo en cuenta como herramienta las especies registradas en la caracterización o línea base del proyecto, se prestará especial atención a las especies que se encuentren dentro de alguna categoría de importancia, como por ejemplo aves migratorias o que se encuentren nidificando. En adición, no se descarta la posibilidad de encontrar durante estas actividades fauna potencial con poca movilidad como son anfibios, reptiles y pequeños mamíferos terrestres. Por lo tanto, para el ahuyentamiento de esta fauna terrestre, se removerá la biomasa de forma selectiva. Este proceso consiste en la búsqueda de posibles refugios de fauna como huecos, rocas y acumulación de material vegetal; al igual que posible vegetación que haga parte de su alimentación. Posteriormente, se remueve la vegetación que pueda

ser utilizada como refugio o comedero. Para esto, se realiza una remoción superficial manual de tierra mediante el uso de palines o palas, de tal forma que los animales se vean obligados a desplazarse o salir por las molestias generadas a raíz de estos movimientos.

3. Rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre

Las actividades de rescate y reubicación serán ejecutadas por profesionales biólogos con experiencia en captura y manipulación de fauna silvestre, acompañados de auxiliares de campo. Es importante que durante las actividades además de los EPPs individuales (por ejemplo, ropa manga larga, botas caña alta), se cuente con los equipos necesarios para la manipulación, como bolsas de tela, gancho herpetológico, guantes de nitrilo y de carnaza y contenedores debidamente adecuados para el traslado de individuos. Adicionalmente, cada profesional biólogo encargado debe contar con capacitaciones y cursos de trabajo en alturas.

Debido a que el área de intervención del proyecto se encuentra localizada en una zona urbana altamente intervenida y los registros de fauna silvestre en la línea base corresponden principalmente a especies de aves, el rescate se enfocará en la búsqueda de nidos con huevos o polluelos, mediante la identificación previa de sitios estratégicos de nidificación y concentración de fauna, máximo siete días antes del inicio de actividades de remoción de cobertura vegetal en las áreas del trazado con intervención superficial y 15 días antes en la zona del Patio Taller. No obstante, teniendo en cuenta la fauna silvestre potencial de anfibios, herpetofauna y mamíferos, se debe llevar a cabo la revisión de sitios estratégicos como debajo de rocas o cerca de acumulaciones de agua, canales o material vegetal acumulado, que suelen ser utilizados como refugios por especies de anfibios como la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) y la culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*).

En la zona del Patio Taller, por su cercanía a áreas de especial interés de la EEP, deben ser ejecutados los procesos de ahuyentamiento, rescate y traslado de forma más prolongada y minuciosa que en otras áreas. Por ende, se requiere que estas actividades sean diarias y durante los 15 días anteriores a la alteración del terreno. Además, deben realizarse las acciones de ahuyentamiento en diferentes horarios (mañana, tarde e incluso noche para las especies nocturnas) y de igual forma el rescate (para esta actividad se debe recorrer varias veces el área en búsqueda de individuos terrestres y de movilidad limitada).

El ahuyentamiento de fauna contempla dos maneras específicas en su realización dependiendo de las características ecológicas de las especies:

- Para las especies de alta movilidad como lo son las aves y algunos mamíferos de mediano tamaño (p.e. curies), se contempla la perturbación de los hábitats a intervenir principalmente por medio de la generación de ruido que obligue a los individuos a desplazarse hacia otras zonas. Esta generación de ruido se puede llevar a cabo por medio del perifoneo con megáfono, la producción de golpes con palos en los troncos de los árboles y con la acción de mover la vegetación arbustiva o ramas de árboles con ayuda de una vara o con la mano (siempre haciendo uso de guantes de protección). En adición, para los sitios con mayor densidad de la vegetación (p.e. en lugares cercanos a ecosistemas de humedales) se pueden utilizar ayudas visuales como la instalación de elementos diseñados especialmente para el ahuyentamiento de avifauna: globos de terror, cinta ahuyentadora con doble efecto visual y auditivo, y cometa ahuyentadora.

Estas acciones se deberán realizar en jornadas diurnas y nocturnas (específicamente previo al anochecer), teniendo en cuenta las horas de actividad de la fauna, como durante las actividades de descapote y tala de la vegetación. Con esto se espera que la fauna migre de manera progresiva y secuencial hacia la periferia cuando haya zonas aledañas con las mismas condiciones.

Se complementarán las anteriores acciones con la reproducción de grabaciones bio-acústicas, siluetas de depredadores y otros estímulos visuales que generen incomodidad (play backs o siluetas de Accipítridos como *Elanus leucurus* y *Rupornis magnirostris*, depredadores naturales de mamíferos pequeños y aves, esta técnica se puede llevar a cabo por

medio de un altavoz con el que se reproducen de forma aleatoria los sonidos, se recomienda variar tiempo de duración, periodicidad y ubicación), cinta iridiscente de ahuyentamiento para aves, entre otras. Para mayor efectividad, estos dispositivos deben ser cambiados de sitio con frecuencia, para evitar el acostumbamiento y estas estrategias se utilizarán de preferencia en la zona del Patio Taller en su lindero con el Humedal La Conejera, para hacer que las especies se desplacen hacia este, retirándose de las zonas verdes del Patio Taller. La selección de las medidas debe manejarse según el criterio del especialista en fauna de acuerdo con las respuestas comportamentales de las poblaciones residentes en la zona y sus hábitos, dieta, época migratoria y su estado de conservación.

- Para las especies que presentan baja movilidad como son los pequeños vertebrados (anfibios, reptiles, mamíferos, roedores) o neonatos y polluelos, se deben realizar acciones de búsqueda y rescate. Esta actividad se llevará a cabo en las zonas con presencia de pastizales, parques y en los lugares anexos a ecosistemas de humedal como es el caso del patio taller.

El biólogo encargado con los auxiliares priorizarán la revisión de posibles sitios de refugio principalmente de anfibios y reptiles: bajo troncos, rocas, huecos, en charcas estacionales y en la misma vegetación (incluyendo pastos).

Además, teniendo en cuenta la posible presencia de pequeños mamíferos como el curí en cercanía al río Bogotá y en los humedales (Juan Amarillo y La Conejera), se deberá realizar un ahuyentamiento específico en estos sitios que consiste en la ubicación de sitios estratégicos que puedan o se tenga certeza de ser utilizados como refugio o sitios de alimentación (madrigueras y/o comederos) por la fauna para proceder a la inutilización de estos espacios. La inutilización se realiza por medio de la remoción manual selectiva o masiva de la superficie del suelo con ayuda de una pala (nunca con maquinaria), de modo que el cambio en las condiciones del hábitat obligue a los individuos a desplazarse a zonas. Es de señalar sin embargo, que el proyecto no intervendrá áreas de los humedales.

- **Actualización del inventario de nidos de avifauna**

Teniendo en cuenta el inicio de la fase constructiva, el cronograma de obra, y la coordinación con el profesional forestal, el Contratista que implementará el presente programa de manejo debe realizar con un mes antes del inicio de las actividades silviculturales o de demolición de sitios potenciales de anidado, una actualización del inventario de nidos de avifauna, debido a que el tiempo transcurrido entre la caracterización de nidos durante el desarrollo del presente estudio y el tiempo de construcción de las obras superficiales, es suficiente para que varios de estos nidos queden deshabilitados o se construyan nuevos en otros árboles. Adicionalmente, si se llegase a presentar para ese entonces alguna modificación en los diseños finales, habría posibles ajustes en las áreas de intervención del Proyecto, lo que requeriría esta actualización al incluirse potencialmente otros árboles susceptibles de aprovechamiento forestal con la posibilidad que contengan nidos con huevos y/o polluelos. Por último, la actualización del inventario permitirá realizar el seguimiento de nidos hasta el desarrollo de polluelos o la identificación de anidación no exitosa, y en ese momento realizar las actividades silviculturales o demás requeridas.

La información obtenida de esta actualización permitirá priorizar el seguimiento de nidos hasta permitir el desarrollo in situ de polluelos o la identificación de anidación no exitosa, y en ese momento realizar las actividades silviculturales o demás requeridas y en caso de ser necesario planificar las actividades de tala y descapote. Para ello se debe tomar información de la ubicación del nido, especie, si está activo o inactivo, número de huevos o polluelos y cualquier dato adicional útil en el proceso de rescate.

- **Identificación y rescate de nidos**

Complementariamente a la actualización, los nidos vacíos o en elaboración, deben eliminarse, para evitar encontrar nuevas posturas durante las actividades constructivas. El retiro de nidos debe hacerse preferiblemente en horario matutino. Cada ubicación de los nidos identificados se debe georreferenciar y posteriormente establecer la opción de medida de manejo más adecuada con base en el cronograma de ejecución de obras, de la siguiente manera:

- a.** La mejor opción para el manejo de nidos es mantenerlos en su sitio original, hasta que los individuos se desarrollen y puedan valerse por sí mismos. La ubicación del nido puede aislarse mediante la señalización del árbol donde se encuentre con materiales como cinta de señalización o polisombra. De esta manera se mantiene distante a las personas participantes del proyecto o transeúntes y se permite el correcto desarrollo de las crías, con una mínima intervención. Lo anterior debido a que en cautiverio se asegura una menor posibilidad de eclosión y crianza de los individuos, es decir una menor supervivencia de estos. Según lo establecido por la SDA se recomienda: “no realizar rescate de huevos o polluelos durante las actividades silviculturales, dadas las bajas tasas de supervivencia de los mismos; por lo que recomienda iniciar por lo menos con un mes de antelación el proceso de seguimiento a nidos y la remoción de nidos inactivos o en construcción, y de esta manera evitar tener que realizar rescates de huevos o polluelos”.
- b.** En caso de no poder dar espera al desarrollo de los huevos o polluelos, se debe proceder a la extracción del nido y el rescate de los individuos. El rescate de los nidos debe realizarse con todos los EPP adecuados para el trabajo en alturas y con mucho cuidado durante la extracción para evitar daños a los huevos o polluelos. Lo ideal es trasladar el nido completo del árbol, pero de no ser posible se deben depositar los huevos o polluelos en una caja o recipiente plástico previamente preparado con material de protección (algodón, gasa, papel picado, tela, aserrín) que evite el daño a los individuos por movimientos en el transporte o posibles caídas.

Debe evaluarse de ser posible el estadio de desarrollo de los individuos rescatados, ya que en el caso de huevos o polluelos muy pequeños, se requiere de un sistema de calefacción temporal adecuado, como almohadillas hechas con guantes y medias compuestas de elementos naturales o calentadores eléctricos portátiles que no tengan un contacto directo con los huevos o polluelos para evitar quemaduras.

Es importante, que cada nido se almacene de manera individual y el recipiente esté debidamente marcado para su traslado al centro de paso en el menor tiempo posible. Para cada uno de los nidos debe llevarse un registro de información que contenga fecha, hora, lugar de rescate, coordenadas, número de huevos o polluelos, especie, registro fotográfico y observaciones pertinentes. Durante el desarrollo de la caracterización, se podrán observar algunas especies con nidos propios de humedales y quizás algunos polluelos que podrían verse eventualmente afectadas en la fase de construcción del proyecto.

Para el rescate de nidos se debe contar con los elementos básicos de manejo tales como:

- Equipo de trabajo en alturas
- Equipo de protección personal
- Escalera de mano
- Binóculos
- Cámara fotográfica
- Contenedores de fauna
- Algodón, gasa, aserrín, papel, tela u otro material para proteger los huevos y polluelos
- Marcadores
- Formatos de campo
- Vehículo de transporte

En caso de que el nido se encuentre en un árbol muy alto o de difícil acceso puede requerirse el uso de grúa.

Para el traslado de los individuos se sugiere trasladarlos a la sede de la SDA Terminal de transportes El Salitre: Diagonal 23 # 69 – 60, módulo 5, oficina 106. La jornada de atención es de lunes a viernes en horarios de 8:00 am a 5:00 pm; sábados, domingos y festivos de 8:00 am a 3:00 pm, teléfono 318 8277733. En la actualidad dicha recepción no tiene costo.

De igual manera pueden ser entregados a la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres – URRAS. horario de atención lunes a viernes de 8:30 am a 12:00 pm y de 2:00 pm a 4:30 pm. Teléfono: 6013165000 ext. 15395, Correo electrónico: urras_fmzbog@unal.edu.co, previo convenio con la misma.

En caso de encontrar nidos con huevos o polluelos de la especie sinantrópica *Columba livia* o paloma común, que además está considerada como una especie exótica e invasora, se deberá acudir al Instituto Distrital de Protección y Bienestar Animal– IDPYBA –, quien es la entidad encargada en la ciudad de Bogotá de dar los lineamientos para el manejo de palomas, ofreciendo la atención integral a las palomas entregadas a este instituto y bajo los parámetros de bienestar animal.

Para lo anterior, se coordinará con anterioridad con el IDPYBA la entrega de nidos con huevos o adultos de palomas, siguiendo el protocolo de atención y bienestar para el manejo de palomas (*Columba livia*) que la institución haya establecido para la ciudad de Bogotá

- **Técnicas de captura y rescate de anfibios, reptiles y mamíferos**

En caso de que las medidas de ahuyentamiento no sean suficientes para el desplazamiento de fauna, se debe llevar a cabo la captura y rescate de individuos como se propone a continuación:

Anfibios: La captura se lleva a cabo de manera manual utilizando guantes de nitrilo o de ser necesario mediante el uso de una red entomológica. Los individuos capturados se depositan preferiblemente de manera individual, en bolsas plásticas o cajas plásticas con aireación y humedad adecuada para evitar sequedad o muerte durante su transporte. En caso de encontrarse renacuajos, estos deben ser capturados con nasa o colador. Debe asegurarse en lo posible su identificación taxonómica y por último deben ser liberados en cuerpos de agua con condiciones similares a las del sitio donde fueron encontrados.

Reptiles: Teniendo en cuenta que para el casco urbano de Bogotá solo se tiene como potencial a la especie de la culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*), la captura se lleva a cabo de manera manual utilizando guantes de nitrilo, mediante la técnica de inmovilización de su cabeza, sujetando el cuello con los dedos pulgar e índice. Los individuos capturados deben ser depositados en bolsas de tela o recipientes plásticos con sustrato natural como hojarasca, donde no deben permanecer más de unas cuantas horas o ser expuestos de manera prolongada a los rayos solares o fuentes de calor directo, para evitar que mueran por exceso de temperatura. Una vez identificados y evaluados deben ser liberados en zonas con características del hábitat similares a donde fueron encontrados originalmente.

Mamíferos: Teniendo en cuenta las especies potenciales de mamíferos pequeños terrestres para esta zona urbana de Bogotá, se pueden emplear técnicas de captura como son las trampas Sherman, las cuales deben ser empleadas por lo menos con dos semanas previo al inicio de actividades de remoción de cobertura vegetal. Estas trampas, una vez instaladas, deben ser cebadas y revisadas diariamente. Los individuos capturados deben ser dispuestos en bolsas de tela individual. Una vez identificados y evaluados deben ser liberados en zonas con características del hábitat similares a donde fueron encontrados originalmente.

Para cada uno de los individuos capturados (anfibios, reptiles y mamíferos), debe registrarse información que contenga fecha, hora, lugar de rescate, coordenadas, número de individuos, especie, sexo, registro fotográfico y observaciones pertinentes como características del hábitat y condición. Así mismo, aquellos animales que se encuentren heridos o en malas condiciones, deben ser llevados al centro de paso para su valoración y atención oportuna.

- **Salvamento y reubicación de la fauna silvestre**

Las labores de salvamento contingente se llevan a cabo mediante actividades de patrullaje y rescate en el área de intervención, de aquellos individuos que no puedan movilizarse por sí mismos o sufran algún tipo de accidente durante las jornadas de ahuyentamiento. Es importante capturarlos mediante las técnicas anteriormente mencionadas. Así mismo debe anotarse información asociada a los individuos como su estado corporal, registro fotográfico y características del hábitat. Lo anterior con el objetivo de que sean valorados para su eventual reubicación y liberación, o de ser necesario, sean trasladados a un centro de paso de fauna para su recuperación antes de ser liberados.

Para una correcta reubicación y liberación de los individuos capturados, es importante tener en cuenta los siguientes criterios:

1. Identificación previa de los sitios para liberación, los cuales deben encontrarse alejados del área de intervención y a su vez presentar características ecológicas equivalentes, con hábitats adecuados y que no estén sujetos a modificaciones.
2. Caracterización de los sitios de liberación mediante aspectos como ubicación geográfica, morfología, cobertura vegetal, disponibilidad de recursos (alimento y refugio) y la presencia de la fauna residente. Estas condiciones son importantes para identificar la presencia de competidores, potenciales depredadores y garantizar la sobrevivencia del individuo, sin afectar a las poblaciones residentes del nuevo entorno.

Los individuos capturados que se encuentren en óptimas condiciones deben ser liberados en el menor tiempo posible en los sitios identificados y dispuestos previamente para tal fin, definidos de la mano con la autoridad ambiental y el centro de paso autorizado, teniendo en cuenta los criterios previamente mencionados.

Las actividades de ahuyentamiento y rescate deben realizarse principalmente en las franjas de mayor actividad de los grupos de fauna. Es decir, en franjas diurnas entre las 05:00 - 11:00 y 14:00 - 18:00 y nocturnas entre las 18:00 - 22:00 aproximadamente. Así mismo, estas actividades deben ejecutarse máximo cinco días previo al inicio de actividades de remoción de cobertura vegetal y su medición para el reporte de informes debe llevarse como máximo de forma semestral, de acuerdo con el cronograma de actividades de obra.

Con el fin de evitar la pernoctada de individuos por fuera de los centros de atención y manejo de la fauna, se deberá tener en cuenta los días y horarios establecidos de recepción de los organismos por parte de las entidades autorizadas para tal fin. Por tal razón, se deberá adelantar y coordinar de manera adecuada la logística y entrega de los individuos. En el caso eventual de encontrarse animales silvestres en cercanía de las obras del proyecto o en los lugares de infraestructura temporal asociadas, se debe de inmediato reportar al biólogo quien debe dirigir y realizar el respectivo rescate y traslado del individuo.

Aquellos ejemplares que inevitablemente mueran serán removidos con medidas de bioseguridad (guantes de látex y tapabocas) y deben ser preservados como especímenes de colección científica y donados a instituciones con este tipo de colecciones, como es el caso del Instituto de Ciencias Naturales y el Instituto Alexander von Humboldt en Bogotá.

- **Manejo de especies exóticas y/o sinantrópicas**

En el área de estudio se registraron dos especies sinantrópicas y exóticas, para el manejo de la paloma de plaza (*Columba livia*) se debe tener en cuenta el Acuerdo 653 del 22 de noviembre del 2016 (Alcaldía mayor de Bogotá, 2016) por el cual se implementan acciones para el manejo integral de la población de palomas en el Distrito Capital y se dictan otras disposiciones. En consecuencia, el manejo de la especie será establecido acorde con los lineamientos de regulación de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Por otro lado, para la segunda especie exótica registrada, *Rattus norvegicus*, dado que son elementos transmisores o vectores de enfermedades y patógenos, deben ser controlados. El artículo 201 de la ley 9 de 1979, establece el control

integrado de plagas y/o vectores específicos se realizará utilizando métodos y prácticas de saneamiento ambiental adecuados para eliminar o mantener los niveles de infestación bajos que no causen perjuicios al hombre²³. Por tanto, se instalarán trampas de captura de activación (como trampas sherman), que serán señalizadas y ancladas con el fin de evitar retiros por personal ajeno a la obra. Las cajas estarán cebadas con atrayente para roedores (no tóxico, respetando los criterios de bienestar animal), y se monitorearán dos veces por semana.

4. Muestreo de fauna durante las actividades constructivas y operativas

En el área de influencia biótica se identificaron zonas de importancia ecosistémica que hacen parte de la Estructura Ecológica Principal que son vecinas a la L2MB. Debido a que en estas zonas de importancia, especialmente, el humedal La Conejera, alberga una importante riqueza de especies de fauna silvestre, la cual por su cercanía al área de intervención directa del proyecto podría llegar a verse afectada, es importante durante las actividades constructivas y operativas llevar a cabo jornadas de muestreo y seguimiento de la fauna en las inmediaciones de este sector. Con esto se busca proteger a la fauna silvestre durante las actividades del proyecto, e identificar los cambios en la composición, riqueza y abundancia de las especies durante cada una de las etapas de desarrollo de las obras, con especial atención de aquellas especies con alguna categoría de importancia (distribución restringida, endémica, migratoria o en alguna categoría de amenazada). Estas actividades de muestreo previas a la ejecución del proyecto L2MB deben ser incluidas en el Plan de Acción de Biodiversidad, estos deben hacer un monitoreo particularmente enfocado a especies sensibles.

Es importante considerar la realización de un muestreo previo a que se inicien las actividades constructivas generadoras de impacto, de esta manera se actualizará la información de la fauna presente (para garantizar la protección de especies no identificadas, bajo las medidas de manejo correspondientes que se añadirán en caso de considerarse necesarias). Y también, con el fin de evaluar los posibles cambios en la composición y abundancia de la fauna, que puedan generarse en muestreos posteriores. Adicionalmente, se debe monitorear los sectores de la EEP vecinos al Patio Taller, especialmente en la AI, donde se tenga la certeza de que el proyecto no ocasionará impactos sobre la fauna. De esta manera, se desligará las actividades del proyecto de los cambios que se ocasionen a la fauna por otras actividades ajenas al proyecto.

Los muestreos también son una importante herramienta que puede utilizarse para proponer acciones de mejoramiento, en caso de encontrar afectaciones a la fauna, como cambio en su composición, abundancia y la posible afectación de individuos. También, de esta forma se puede prevenir inversiones mayores del proyecto, mediante la identificación temprana del impacto y la implementación de acciones de manejo oportunas.

Dada la cercanía de las obras del Patio Taller con la Estructura Ecológica Principal - EEP, se deberá tener especial cuidado en el momento de realizar actividades de descapote, para evitar la afectación a especies de potencial ocurrencia como la culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*) o la rana sabanera (*Dendropsophus molitor*), entre otras.

- **Consideraciones de manejo para la fauna con distribución restringida, endémica o migratorias**

En el área de influencia, la fauna con distribución restringida, endémica o migratoria, corresponden principalmente a especies de aves. Estas especies, poseen poblaciones susceptibles y de alto riesgo. Por esto, con el fin de prevenir los impactos sobre este tipo de fauna y contribuir a la mitigación de eventos que conlleven a la accidentalidad o muerte de individuos, se llevará a cabo las siguientes actividades:

1. Muestreos propuestos como se mencionó previamente, los cuales además de registrar la fauna presente en el AI cercana al Patio Taller, se busca evaluar el estado de conservación de las poblaciones de dichas especies susceptibles en el área de influencia biótica. Para esto, se debe elaborar un diagnóstico del estado de conservación de estas especies, mediante la creación de una base de datos que contenga el tipo de distribución.

²³ Primera Línea del Metro de Bogotá. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL PARA LAS ACTIVIDADES TEMPRANAS (PATIO TALLER). L1T1-CON-AMB-PN-0010. 2022

Posteriormente se debe analizar la información, identificar, evaluar y jerarquizar las posibles amenazas para estas especies en el área de influencia y por último desarrollar estudios de conflicto.

- **Consideraciones de manejo especial para la fauna de importancia**

Debido a que el área de influencia del proyecto se encuentra ubicada en una zona urbana altamente intervenida, las especies de importancia registradas en la línea base, corresponden principalmente a especies de aves. Por lo tanto, durante la búsqueda mediante observación, deberá prestarse importante atención a la presencia de estas especies. Esto con el fin, de llegado el caso, proceder a realizar el ahuyentamiento o rescate oportuno ya sea de nidos o individuos bajo las consideraciones de manejo previamente descritas.

En general, los resultados de los muestreos y diagnósticos permiten establecer el estado de conservación de las especies estudiadas, al igual que permite orientar las acciones de control que se deben establecer durante las actividades de seguimiento y monitoreo, asociadas a la ejecución de esta actividad de manejo.

Estas actividades de muestreo se realizarán con una medición semestral en la fase de construcción del proyecto y anual los primeros 5 años de operación. La ejecución de estos monitoreos podrá alargarse en operación si se evidencian cambios sustanciales en las poblaciones de especies sensibles.

5. Capacitación y sensibilización sobre la fauna silvestre

Se deben llevar a cabo jornadas de capacitación y sensibilización al personal relacionado con el proyecto. Durante cada una de las etapas del proyecto se impartirán actividades de educación y conciencia relacionada con la protección de la fauna silvestre local. Dentro de estas se consideran los siguientes temas:

- Función, importancia y roles ecológicos de las especies de fauna dentro de los ecosistemas urbanos.
- Importancia de los remanentes ecosistémicos, corredores ecológicos y la Estructura Ecológica Principal, para la fauna silvestre.
- Identificación de nidos, acciones, procedimientos y protocolos oportunos para el correcto manejo de aves, anfibios, reptiles y mamíferos que pueda ser encontrada en el área de intervención.
- Respeto y cuidado de la fauna silvestre, prohibición de comercialización o caza de especies.
- -Concientización sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales de la zona. Se deberá recalcar que la tala de árboles se realizará en áreas específicas, explicando claramente los objetivos, definiendo los límites hasta donde se permite esta actividad y el orden en que deberá realizarse.
- -Se resaltará la importancia de la cobertura vegetal urbana y la asociación con algunas especies de fauna endémicas y migratorias, y la relación y uso de los recursos flora, suelo y agua por parte de algunas especies faunísticas.
- Captura y manejo correcto de animales silvestres, nidos y polluelos, para su posterior rehabilitación, tratamiento o reubicación en un hábitat similar, como acciones de manejo previstas para la protección de la fauna.
- Impacto generado por ruido e iluminación sobre la fauna silvestre a fin de mitigar sus efectos

Además, se instruirá a la comunidad allegada a la zona sobre la importancia de la conservación de la cobertura vegetal para la protección de la fauna, así como el adecuado aprovechamiento por parte del proyecto de los recursos ecosistémicos que ésta ofrece.

Los biólogos profesionales del ejecutor del proyecto que coordinen el componente biótico, deben realizar periódicamente estas actividades, incluyendo inspecciones en el área del proyecto, teniendo en cuenta los criterios técnicos y las disposiciones que existan relacionadas con el correcto manejo y cuidado de especies silvestres y el permiso de recolección del proyecto.

Las actividades y recomendaciones dadas durante estas jornadas de sensibilización y capacitación deben ser de completo cumplimiento por parte del personal involucrado con el proyecto. En caso de encontrar trabajadores incumpliendo y atentando contra la fauna silvestre o desacatando los protocolos que se establezcan para el manejo de fauna, se deberá generar la respectiva sanción o correctivo por incumplimiento.

6. Prevención de colisión de la fauna silvestre

No hay un cálculo concreto de cuántas aves mueren al año por colisiones, pero sólo en USA se estima que mueren entre 500 millones y un billón de aves debido a causas humanas, y la mayoría de estas involucran accidentalidad por colisiones con construcciones (58%), aunque estos son casi en su totalidad causados por la presencia de vidrio^{24,25}. El 6% de las especies del mundo, se han hallado muertas por choque, las especies que no registran este tipo de accidentes no coexisten gran parte del tiempo con construcciones; y es clave destacar que la mortalidad incrementa en períodos de migración²⁶.

Se ha documentado a lo largo de los años los impactos y amenazas sobre la fauna en proyectos constructivos, principalmente en aquellos relacionados con vías de comunicación y líneas de transmisión. Dentro de los principales impactos se encuentra el riesgo por colisión de fauna^{27 28}. En el área de estudio, las especies de aves son las que principalmente pueden verse afectadas por este tipo de impactos. Sin embargo, se desconoce aún la magnitud de este sobre la fauna potencial, debido a que los estudios de monitoreo de eventos de muerte de individuos en vías férreas se han realizado principalmente en países de Europa y Norteamérica^{29 30 31}. Es por esta razón que para implementar medidas de mitigación de colisión para el proyecto, se debe tomar información primaria sobre este tipo de eventos principalmente de aves, en los sectores anexos al tramo, de importancia ecosistémica como es el Patio Taller o cercanía con Club Los Lagartos o humedal Juan Amarillo en estaciones, durante construcción y al menos el primer año de operación. Estas actividades se presentan en detalle en el ítem PMS-BIO-05 Seguimiento y monitoreo al manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna.

Por otro lado, para disminuir la probabilidad de colisión de especies contra el sistema Metro (L2MB), se tendrán que identificar para aves las rutas utilizadas para su movilización, allí se deberán utilizar señales visibles de advertencia. Así se busca reducir la mortalidad de individuos principalmente que vuelan más bajo, los cuales al percatarse de los desviadores reaccionan de manera oportuna, lo que genera así una menor tasa de colisión³².

²⁴ ERICKSON, Wallace P., et al. A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions. En In: Ralph, C. John; Rich, Terrell D., editors 2005. Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. 2002 March 20-24; Asilomar, California, Volume 2 Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. Albany, CA: US Dept. of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: p. 1029-1042. 2005.

²⁵ KLEM JR, Daniel. Glass: a deadly conservation issue for birds. Bird Observer, 2006, vol. 34, no 2, p. 73-81.

²⁶ KLEM JR, Daniel. Preventing bird-window collisions. The Wilson Journal of Ornithology, 2009, vol. 121, no 2, p. 314-321.

²⁷ BEVANGER, Kjetil. Bird interactions with utility structure: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *Ibis*. 1994, Vol.136. pp. 412-425.

²⁸ GILHOOLY, Patrick, et al. Wildlife mortality on roads and railways following highway mitigation. En: *Ecosphere*. 2019, Vol.10, nro. 2. pp. 1-16.

²⁹ POPP, Jesse and HAMR, Josef. Seasonal use of railways by wildlife. En: *Diversity*. 2018. Vol.10. nro. 4. pp. 1-10.

³⁰ KAJZER-BONK, Joanna, et al. The effects of railways on bird diversity in farmland. En: *Environmental Science and Pollution Research*. 2019. Vol.26. pp. 31086-31098.

³¹ BORDA DE AGUA. Op. cit., p. 24.

³² DE LA ZERDA, Susana, y ROSSELLI, Loreta. Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda. En: *Ornitología Colombiana*. 2003. Vol.1, nro 1, p. 42-62.

A corto plazo hay bastantes alternativas, las calcomanías, por ejemplo, son una opción que viene en muchos diseños y colores, desde formas de hojas –tal como las hojas de maple que reflejan luz UV– hasta siluetas de rapaces, pero estas dispuestas de forma aleatoria no suelen reducir las colisiones considerablemente³³. Para reducir efectivamente la accidentalidad, la idea es cubrir la superficie total de vidrio con patrones, se puede usar cinta para crearlos (esta puede ser opaca, o transmitir luz como la vendida por www.abcbirds.org), o también es posible emplear calcomanías, tiras de bambú, toldos, entre otros. Entre mayor cantidad de divisiones y menor distancia entre ellas, mayor será la prevención, se recomienda instalar el material con una separación entre 5 y 10 cm si se usa verticalmente. Debe darse prevalencia a los métodos que ofrezcan divisiones verticales.

Inclusive, la barrera a instalarse para evitar la dispersión de ruido se sugiere que se adecúe como jardín vertical, así hará más visible la estructura para evitar colisiones.

Posteriormente debe realizarse el análisis de efectividad, se debe comparar la tasa de colisión o mortalidad de especies, mediante conteo de cadáveres en zonas definidas antes y después de la instalación de los elementos anticolidión. Este registro y conteo por estimativo debe realizarse en zonas adyacentes y debajo del tramo. Así mismo se debe comparar las zonas que tienen y las que no. Debe establecerse también los periodos de muestreo, que pueden estar relacionados con los periodos migratorios de las aves, debido al posible aumento de las rutas aéreas para el desplazamiento de estas especies.

Aunque cualquier ave está propensa a tener un accidente por colisión, existen especies que por sus hábitos, tipo de vuelo, estado de amenaza y en algunos caso su envergadura, pueden presentar una mayor probabilidad, al igual que existen zonas de concentración de alto riesgo como pueden ser rutas migratorias, zonas de paso o cerca de canales^{34 35}. En la Tabla 46 se muestran las especies más sensibles identificadas en el AI con riesgo de colisión.

Tabla 46. Especies identificadas con presencia en el AI de mayor riesgo de colisión

Orden	Familia	Especies	Nombre común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo platypterus</i>	Gavilan aliancho
		<i>Elanus leucurus</i>	Gavilan Maromero
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilan
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Rufo
		<i>Spatula discors</i>	Barraquete Aliazul
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Andarrios Maculado
		<i>Tringa melanoleuca</i>	Patiamarillo Mayor
		<i>Tringa solitaria</i>	Andarrios
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinica</i>	Polla Azul

³³ KLEM JR, Daniel. Avian mortality at windows: the second largest human source of bird mortality on earth. En Proceedings of the Fourth International Partners in Flight Conference: Tundra to Tropics. 2008.

³⁴ GOBIERNO VASCO. Avifauna y tendidos eléctricos en la CAPV. País Vasco: Gobierno Vasco, 2014. 46 p.

³⁵ GARRIDO José y Martín Justo. Capítulo 11: Identificación de tendidos eléctricos peligrosos. En: LÓPEZ, Iñigo y MARTÍN, Justo. *Manual De Protección Legal De La Biodiversidad Para Los Agentes De La Autoridad Ambiental En Andalucía*. 2011. Andalucía: Andalucía Consejería de Medio Ambiente. 271-295 pp.

Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	Piranga
	Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita Verdilla
		<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita Acuática Norteña
	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo Común
		<i>Thraupis palmarum</i>	Palmero
	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Real
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común
	Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates fumigatus</i>	Carpintero ahumado
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de Anteojos
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Búho Campestre
		<i>Asio stygius</i>	Búho Negruzco
		<i>Megascops choliba</i>	Currucutú
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical

Fuente: UT Movius 2022

7. Mitigación de los efectos de ruido e iluminación

Para disminuir los efectos del ruido y la iluminación que puedan generarse en inmediaciones de la EEP, particularmente en zonas aledañas al Patio Taller, se deben establecer medidas de manejo tanto en fase de construcción como de operación.

En la construcción se produce ruido por las obras, movimiento de maquinaria, en el Patio Taller se debe además construir el terraplén y las instalaciones que deben tener una altura media aproximada de 5,50 m sobre el nivel actual. Este ruido genera afectaciones sobre la fauna, por ende debe mantenerse una barrera previa a la construcción del terraplén mientras éste se proyecta, con altura mínima de 3,5 m y que debe ser instalado previo al inicio de su construcción. Una vez constituido dicho terraplén debe conformarse una nueva barrera externa cuya altura será de 2,5 m e irá instalada sobre el borde del terraplén hacia el límite del Patio Taller con el Humedal La Conejera y el río Bogotá.

Horarios de actividad. Se recomienda disminuir la generación de ruido en horas crepusculares dado el aumento de actividad de fauna, específicamente para evitar la alteración de vocalizaciones (5-8 am y 5-7 pm).

Durante la operación también se produce ruido por el movimiento del Metro y actividades internas del Patio Taller. La mitigación de este ruido se logra mediante la constitución de una cerca viva por medio de los árboles que fueron

sembrados durante la etapa constructiva entre el área del Patio Taller y el Humedal La Conejera- río Bogotá bajo los preceptos del “Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística” planteado en el presente proyecto. En la Tabla 47 se presentan las especies identificadas con mayor riesgo de afectación por el ruido a generar.



Tabla 47. Especies identificadas con presencia en el AI de mayor riesgo de afectación por ruido

Orden	Familia	Especies	Nombre común
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula discors</i>	Barraquete Aliazul
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus aureoventris</i>	Picogordo Pechinegro
	Furnariidae	<i>Synallaxis subpudica</i>	Chamicero Cundiboyacence
	Icteridae	<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Monjita Cabeciamarilla
	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte Común
	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita Acuática Norteña
	Passerellidae	<i>Arremon assimilis</i>	Gorrión Montés Listado
	Thraupidae	<i>Conirostrum rufum</i>	Conirrosto Rufo
		<i>Pipraeidea melanonota</i>	Viuva de Antifaz
		<i>Sicalis luteola</i>	Canario Sabanero
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común
	Tyrannidae	<i>Mecocerculus leucophrys</i>	Tiranuelo Gorgiblanco
		<i>Serpophaga cinerea</i>	Tiranuelo Salta Arroyo
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco Común
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates fumigatus</i>	Carpintero ahumado
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus conspicillatus</i>	Periquito de Anteojos
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Búho Campestre
		<i>Asio stygius</i>	Búho Negruzco
		<i>Megascops choliba</i>	Currucutú

Fuente: UT Movius 2022

Se establecen algunas otras medidas para la mitigación de ruido propuestas en el PMA-ABI-08 Programa de manejo de ruido:

- El contratista deberá realizar mapas de ruido que incluya las isófonas a una escala con un detalle, a partir de estas se identificarán las medidas óptimas para minimizar el ruido en zonas clave para la fauna.
- Quedará prohibido el uso de resonadores, sirenas o pitos que perturben las condiciones del medio ambiente, excepto para los vehículos que por reglamento deban portar este tipo de aparatos y en el caso de la activación de un plan de emergencia y contingencia.
- Establecer la adecuada ubicación de la maquinaria con el fin de priorizar zonas de trabajo con menos receptores sensibles. Del mismo modo la maquinaria con usos prolongados deberán ser ubicadas en lo posible lejos de cualquier receptor sensible.
- La rutas empleadas por el proyecto para el transporte de maquinaria deberá limitarse a zonas con el menor número de receptores y en los posible en periodos diurnos.

- Adicionalmente, las actividades de demolición, tránsito y descarga de material se restringirán al periodo diurno.
- En caso de requerirse alguna actividad en horario nocturno para la fase de construcción deberá restringirse el uso de maquinaria que genere excesos de ruido al medio ambiente tales como taladros, motosierras, maquinaria pesada entre otras. No obstante, para zonas cercanas al humedal o Patio Taller deberán priorizarse las actividades de construcción únicamente en el periodo diurno.
- Para la zona del Patio Taller donde el tren sale del viaducto y entra en la plataforma elevada se emplearán barreras acústicas con el fin de mitigar la propagación de ruido hacia las edificaciones aledañas al mismo.

Por otro lado, la contaminación lumínica es una amenaza importante y creciente para la vida silvestre, incluidas muchas especies de aves residentes y migratorias. La iluminación artificial altera comportamientos de búsqueda de alimento y la comunicación vocal, además, las aves migratorias pueden desorientarse y sufrir riesgo de agotamiento, depredación y colisión fatal con edificios^{36 37}. Especies nocturnas o semiacuáticas como las garzas pueden ser particularmente sensibles a este efecto. Por ello, y dada la cercanía con el humedal La Conejera, se ejecutarán medidas de manejo en el sector del Patio Taller que incluyen³⁸:

- Reducción o apagado de la iluminación. El atenuado de las luces en horas de menor movimiento reducirían efectos negativos. Incluso puede procederse a un apagado parcial o total de las luces.
- Luminarias led de color ámbar. La luz amarillenta no se dispersa tanto como la blanca, evitando buena parte de la contaminación del cielo.
- Utilización de lámparas con pantallas direccionales. Utilizar sistemas de iluminación con pantallas y un ángulo que impida la contaminación lumínica hacia el cielo nocturno, reducirá el impacto sobre aves migratorias, evitando que se desorienten. Por esta razón, es obligación el uso de lámparas con iluminación focal direccionada, con reducido ángulo de apertura del haz de luz, poca reflectancia y luz proyectada hacia atrás de la lámpara (Figura 15).
- Utilizar luces que se activan por movimiento. Los sensores de movimiento permiten utilizar luces sólo cuando sea necesario, ahorrando energía y contaminando menos.
- Orientación. Enfocar los focos de tal forma que no se ilumine hacia arriba y tampoco hacia zonas del humedal o de la EEP.
- Horarios de uso. Se recomienda disminuir el uso de focos en horas crepusculares y de actividad de fauna.
- La adopción de la mayor cantidad de medidas son obligaciones del Concesionario, por lo cual deben presentar un diseño de las luminarias orientado a no alumbrar por fuera del perímetro de patio taller o con orientación definida para no alterar la fauna silvestre tanto en construcción como en operación.

³⁶ GAUTHREAUX JR, S. A., BELSER, C. G., RICH, C., & LONGCORE, T. Effects of artificial night lighting on migrating birds. *Ecological consequences of artificial night lighting*, 2006, 67-93 pp.

³⁷ LARKIN, Ronald P.; SZAFONI, Robert E. Evidence for widely dispersed birds migrating together at night. *Integrative and comparative biology*, 2008, vol. 48, no 1, p. 40-49.

³⁸ FONTANA, José L., et al. Contaminación lumínica: la iluminación Led. Un análisis del conocimiento actual de sus efectos sobre plantas y animales. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, 2021, vol. 7, p. 60-77.

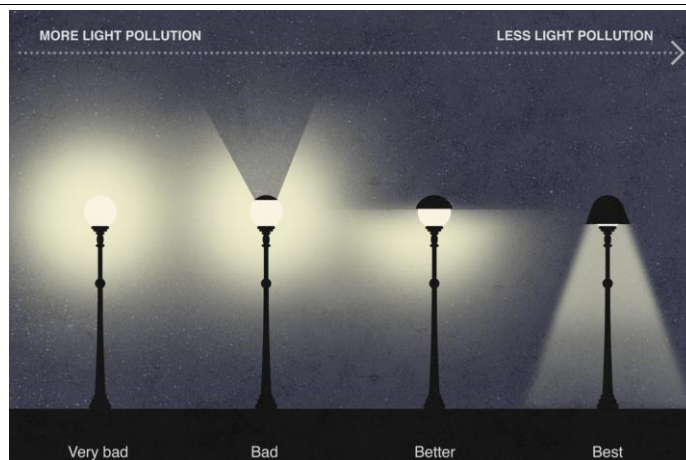


Figura 15. Opciones y tipos de luminarias

Fuente: Valeria Montjoy, ArchDaily Colombia 2023

*Se muestra a la derecha la mejor opción de luminaria debido a la menor contaminación lumínica que produce

Como medida preventiva, se deberán identificar las áreas potencialmente más peligrosas para la fauna silvestre (como lugares de excavación y descapote, zonas de posibles madrigueras o refugios) y proceder a realizar un cerramiento para evitar el ingreso de la fauna. Para dicho cerramiento debe cercarse con palos o estacas que sujeten una barrera (polisombra o láminas de zinc). La polisombra debe tener el extremo inferior sujetado por el suelo para evitar el ingreso de la fauna, en zonas cercanas a la EEP se debe realizar una zanja estrecha con el objetivo de enterrar la polisombra a por lo menos 10 centímetros de profundidad, o se pueden realizar montículos de tierra para sujetar el extremo inferior de la polisombra (Secretaría Distrital de Ambiente, 2019).

8. Fortalecimiento del hábitat de la fauna silvestre



Para contribuir con la mitigación de las afectaciones sobre la fauna silvestre, se plantean medidas enfocadas en mejorar los hábitats de fauna asociados a ecosistemas estratégicos presentes en el área de influencia biótica. Se propone el jarillón límite entre el Patio Taller, el Humedal Conejera y el río Bogotá como área a compensar, acción de manejo planteada en el “Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística”. La potencial alteración en la composición y abundancia de fauna y la potencial afectación por colisión de la avifauna al inicio del funcionamiento del sector en superficie del proyecto L2MB, serán compensadas mediante las actividades de restauración ecológica en el humedal La Conejera y de acuerdo con las zonas establecidas para este ecosistema en el Plan de Manejo ambiental del humedal. Estas acciones de compensación se presentan en el capítulo 15 del presente EIAS: Plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

Cabe denotar que de conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 del 2015 (numeral 3 del artículo 2.2.2.3.5.1) y para la ejecución del presente programa de manejo se deberá gestionar ante la autoridad ambiental la solicitud del permiso de recolección de especímenes de la biodiversidad necesario para la implementación de las diferentes actividades de manejo que impliquen la captura o manipulación de organismos, contempladas en el Plan de Manejo Ambiental y Social y planes asociados desarrollados para el proyecto L2MB. Esta se relaciona en el Capítulo de Demandas, uso y aprovechamiento en el numeral de RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE ESPECIES SILVESTRES DE LA BIODIVERSIDAD.

La alteración en la composición y abundancia de las especies de fauna causada principalmente por la remoción de los árboles y coberturas vegetales que sirven de hábitat a lo largo del proyecto, se da en la fase de construcción y persiste posteriormente en la etapa operativa, por lo que se realizará un enriquecimiento arbóreo en las áreas remanentes

presentes a lo largo del corredor del proyecto. El enriquecimiento arbóreo se realizará en la fase de construcción enmarcado dentro del diseño paisajístico; en este se proponen especies arbóreas que además de mitigar la pérdida de hábitat, sirvan como oferta de recursos para la fauna de la ciudad.

9. Muestreos de fauna en hábitats críticos y caracterización: humedales Juan Amarillo y La Conejera

La planeación del muestreo contempla el cumplimiento de los siguientes objetivos: muestrear en todas las coberturas presentes en los hábitats críticos; Enfocar mayor esfuerzo de muestreo en las áreas con vegetación natural y seminatural que ofrecen potencialmente la mayor calidad de hábitat para la fauna; obtener muestreos representativos por medio de estimadores estadísticos no paramétricos por cobertura; Identificar fauna sensible ecológicamente que pueda verse afectada por el desarrollo del proyecto. Deben muestrearse los humedales Juan Amarillo y La Conejera con una periodicidad semestral durante la fase de construcción del proyecto L2MB.

Se aplicará la siguiente metodología para los muestreos en humedales:

Para el registro de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se seguirán los lineamientos metodológicos de Villarreal *et al.*³⁹ y Angulo *et al.*⁴⁰, empleando diversos métodos dependiendo del grupo de fauna, buscando establecer un esfuerzo muestral acorde a representatividad de las diferentes unidades de cobertura vegetal.

- Anfibios y Reptiles

La caracterización de la herpetofauna se llevará a cabo mediante recorridos de muestreo por el método de búsqueda libre sin restricciones por relevos por encuentro visual (VES). El diseño de los muestreos busca mantener el mismo esfuerzo de muestreo por área a muestrear, con un esfuerzo equiparable entre la jornada diurna y nocturna, en general cada jornada tuvo cuatro horas efectivas de muestreo en la franja de 8:00 - 12:00 y 17:00 - 21:00.

Durante cada jornada de muestreo, se revisarán minuciosamente los diferentes microhábitats posibles que ocupa la herpetofauna dentro de los cuales se incluyen troncos, piedras, hojarasca, cuerpos de agua y estratos de la vegetación hasta 2 m de altura⁴¹.

Se grabarán también vocalizaciones de las diferentes especies, para obtener registros acústicos (detección auditiva) o realizar posteriormente su identificación, especialmente para aquellas especies de difícil observación.

- Aves

Se realizarán recorridos para la detección visual y auditiva de aves, con la ayuda de binoculares y una cámara. A lo largo de estos recorridos, se tomarán registros fotográficos y datos ecológicos de cada especie avistada.

³⁹ VILLARREAL, Héctor, *et al.* Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad. 1. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2004. 236 p.

⁴⁰ ANGULO, Ariadne, *et al.* Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. Bogotá D.C, Colombia: Panamericana Formas e Impresos S. A.; 2006. 298 p. (Conservación Internacional Serie Manuales para la Conservación).

⁴¹ ANGULO, Ariadne, *et al.* Técnicas de Inventario y Monitoreo para los Anfibios de la Región Tropical Andina. Bogotá D.C, Colombia: Panamericana Formas e Impresos S. A.; 2006. 298 p. (Conservación Internacional Serie Manuales para la Conservación).

Los puntos de conteo son un segundo método de observación para monitorear aves. La diferencia con respecto al recorrido de observación es que los puntos son fijos por tiempo determinado y son de gran utilidad para entornos abiertos.

Se instalarán redes de niebla (utilizando soportes de aluminio) con longitud de 12 m de largo. Las redes usadas son de nylon negro muy delgado, con ojo de malla de 30 mm, difíciles de detectar para las aves, por lo que pueden quedar atrapadas a su paso. Las redes serán dispuestas teniendo en cuenta los hábitats para fauna seleccionados y serán abiertas en dos periodos durante el día de ser posible: en la mañana entre las 05:30-10:30 horas y en la tarde entre las 15:00-18:30 horas; se revisarán cada 20 minutos.

- Mamíferos

Para la caracterización de mamíferos se emplearán recorridos de observación y búsqueda de rastros, captura con redes de niebla, capturas con trampas Sherman.

En campo se llevarán a cabo recorridos de observación y registros indirectos como rastros (senderos, huellas, excrementos, rasguños, madrigueras, dormideros, comederos, restos óseos y pelos) donde se tomarán datos adicionales de hora, sustrato, temporalidad del rastro.

Para la captura de mamíferos pequeños se usarán trampas Sherman® plegables de tamaño mediano (23x8x9 cm). Se empleará la técnica de trampeo en línea y en clúster, con localización a nivel del suelo y sustratos medios y dejando entre 1 metro y 1,5 metros de distancia entre cada trampa.

Para la captura de mamíferos voladores se usarán redes en estratos bajos (0-3 m de altura) y en diferentes hábitats. Las redes permanecerán abiertas durante dos a cuatro horas, entre las 18:00-22:00 horas; siendo revisadas en intervalos entre 15 y 20 minutos.

Posteriormente al muestreo se realizarán análisis de esfuerzo de muestreo, análisis de riqueza de especies, análisis de diversidad (alfa y beta), análisis de gremios tróficos y de asociación con el hábitat, adicionalmente, para cada grupo taxonómico de fauna se consultarán datos de importancia para las especies registradas (enfaticando en especies con distribución restringida, en estado de amenaza y CITES y migratorias).

A medida que se vaya avanzando en el muestreo de campo se irán elaborando curvas de acumulación de especies hasta completar la representatividad superior o igual al 85%, se exige el cumplimiento de la representatividad total muestral por humedal.

Los puntos propuestos consideran los muestreos realizados en la línea base y otras áreas de importancia para la fauna que se encuentran por fuera del AIB. En la Tabla 48, Tabla 49 y Anexo 10 - 3. Diseño de muestreos representativos de fauna en humedales, se muestra la distribución de puntos por cobertura Corine LandCover nivel 3, planificando un mínimo de 43 puntos, en los planos L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0116_V01. Muestreos de fauna Humedal Juan Amarillo y L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0117_V01. Muestreos de fauna Humedal La Conejera, se presentan las áreas tentativas para la ejecución de los monitoreos. Cabe aclarar que se relacionan una serie de puntos, se debe procurar que las mismas estén distribuidas en los diferentes polígonos del área (los puntos relacionados aplican para el parche completo y no se limitan a la coordenada exacta), su distribución es susceptible a ligeras modificaciones considerando el tipo de monitoreo a ejecutar (por ejemplo recorrido, trampeo), las facilidades de acceso, la opción de acompañamiento y/o las condiciones de seguridad. Adicionalmente, se recalca que no deben ejecutarse todas las metodologías propuestas en cada punto, pero sí cumplir con el mínimo, así mismo, deben priorizarse las metodologías de recorridos, pues cubren más área.

Tabla 48. Puntos de monitoreo planificados para el humedal La Conejera durante la fase de construcción del proyecto

Cobertura	Total Hectáreas	Número total de puntos de monitoreo
Arbustal	0,983528	La zona está muy alejada del proyecto, no se consideran incluir puntos en esta cobertura
Bosque de galería y ripario	22,996411	5
Canales	0,139671	1
Pastos limpios	5,523771	1
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0,226972	No se considera necesario su muestreo y son zonas muy alejadas del proyecto
Tejido urbano continuo	0,070872	No se considera necesario su muestreo y son zonas muy alejadas del proyecto
Tejido urbano discontinuo	0,264378	No se considera necesario su muestreo y son zonas muy alejadas del proyecto
Vegetación secundaria o en transición	8,227048	4
Zonas pantanosas	22,980856	5
Zonas verdes urbanas	1,818312	1
Total general	63,231819	17

Fuente: UT Movius 2022

Tabla 49. Puntos de monitoreo planificados para el humedal Juan Amarillo durante la fase de construcción del proyecto

Cobertura	Total Hectáreas	Número total de puntos de monitoreo
Bosque de galería y ripario	23,360625	6
Canales	8,041070	1
Cuerpos de agua artificiales	0,017199	Lejos del área de influencia de L2MB
Herbazal	24,951737	4
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	47,42170	4
Obras hidráulicas	4,164181	Lejos del área de influencia de L2MB
Pastos arbolados	7,222609	1 (en la zona más cercana al proyecto)
Pastos limpios	13,569415	1 (en la zona más cercana al proyecto)
Plantación forestal	3,647837	Lejos del área de influencia de L2MB
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	11,334859	No es indispensable para la fauna
Ríos	0,521536	1
Tejido urbano continuo	0,935233	No es indispensable para la fauna
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	19,072231	1
Zonas pantanosas	45,034389	4
Zonas verdes urbanas	15,930062	3
Total general	225,224683	24

Fuente: UT Movius 2022

*Comparar con los resultados del ítem Muestreo de fauna durante las actividades constructivas, que se realizarán dentro del AIB, con respecto a estos que son planificados para todo el humedal.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Ahuyentar, rescatar y trasladar los individuos de la fauna silvestre que pueda verse afectada durante las actividades constructivas del proyecto.	Jornadas de ahuyentamiento de fauna (Jaf)	$\left(\frac{\text{No. jornadas de ahuyentamiento realizadas}}{\text{No. jornadas de ahuyentamiento planeadas}} \right) * 100$ Permanente durante el inicio de actividades de construcción con informes semestrales en fase de construcción. Mayor intensidad de toma en el patio Taller, con informes mensuales.	Entre 90 - 100% Mayor a 95% en Patio Taller
	Rescate y liberación de fauna (Rf)	$\left(\frac{\text{No. individuos reubicados}}{\text{No. de individuos rescatados}} \right) * 100$ Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.	> 95%
	Atención de fauna en centros de paso (F-CAV)	$\left(\frac{\text{No. individuos con necesidad médica}}{\text{No. de individuos trasladados por necesidad médica}} \right) * 100$ Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.	100%
Prevenir los impactos sobre la fauna silvestre, especialmente aquellas migratorias o endémicas que se encuentren en el área	Muestreos de fauna en áreas de importancia ecosistémica en inmediaciones del área de intervención del proyecto (Mf)	$\left(\frac{\text{No. muestreos realizados}}{\text{No. de muestreos planeados}} \right) * 100$ Semestral en fase de construcción y anual los primeros 5 años de operación	>80%

de influencia del proyecto.	Capacitación y sensibilización sobre la fauna silvestre (Cfs)	<i>(No. jornadas capacitación realizadas / No. jornadas de capacitación planeadas) * 100</i> Mensual durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.	>90%
Mitigar los eventos de colisión, atropellamiento de la fauna silvestre en el área de intervención durante las actividades del proyecto.	Instalación de medidas anticolidión (Mac)	<i>(No. desviadores instalados / No. de desviadores propuestos) X 100</i> Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción. Anual en Patio Taller durante los primeros 5 años de operación	100%
Mitigación de los efectos de ruido e iluminación	Bloqueo de ruido con barrera estructural funcional	<i>(Extensión de barrera funcional/ Extensión total de la barrera) X 100</i> Mensual durante construcción Aplicable al Patio Taller	>95%
	Mitigación iluminación	<i>(No. focos que NO se dirigen a la zona de la EEP / No. de focos instalados) X 100</i> Mensual durante construcción Aplicable al Patio Taller	100%
Fortalecimiento de hábitats	Plantación vegetación apta para fauna (PVF)	<i>(No. arboles que atraen fauna / No. de desviadores plantados) X 100</i> Semestral durante construcción hasta que se haya realizado la siembra y mantenimiento de árboles proyectados mediante diseño urbanístico (en operación se revisará su efectividad)	50% Y 80% en zonas aledañas al patio taller.
Verificar la NO afectación sobre hábitats críticos	Muestreos de fauna en hábitats críticos (Mcr)		>90%

		(No. muestreos realizados / No.de muestreos planeados) X 100	
		Semestral en fase de construcción (Se recomienda comparar con el indicador Mf). Anual durante los primeros 5 años de operación	
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Las actividades de manejo se realizarán en el área de influencia biótica y en el área de intervención del proyecto en la ciudad de Bogotá D.C. Será de particular importancia la realización de las siguientes actividades en las zonas donde vayan a realizarse actividades de descapote, excavación, remoción y tratamientos silviculturales: • Actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre en el área de intervención del proyecto donde se ejecuten obras constructivas. La reubicación y liberación de fauna silvestre se realizarán en sitios con características de hábitat propicias que garanticen la sobrevivencia de los individuos trasladados. Estas deben ser realizadas con mayor intensidad en las zonas del Patio Taller, allí deben iniciarse con antelación al resto del trazado y debe ser ejecutado de forma más frecuente (tal como lo indica en el ítem de descripción de la actividad). • Actividades de muestreo en el Patio Taller e inmediaciones, con especial atención en aquellas especies con categorías ecológicas de importancia, como aquellas con distribución restringida, endémica o migratoria. Para mitigar los eventos de colisión, atropellamiento de la fauna silvestre en el área de intervención durante las actividades del proyecto deben ejecutarse las acciones de instalación de señalizadores y objetos que indiquen el tipo de estructura. Estas medidas deben enfocarse en las zonas del Patio Taller y la parte superficial de la L2MB hasta el espacio de trinchera. Adicionalmente, en las estaciones 11, 8-humedal y 7-Carrera 91 deben contar con elementos preventivos para evitar la accidentalidad de la fauna voladora. Las capacitaciones de sensibilización sobre la importancia de la fauna se deben realizar a todos los trabajadores de los frentes de obra y a la comunidad de los diversos sectores donde se ejecuta el proyecto. Estos lugares serán definidos en los respectivos planes de manejo del medio socioeconómico.  Las actividades de fortalecimiento de hábitat se enlazan con el “Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística” y el plan de compensación por pérdida de biodiversidad del proyecto L2MB y serán ejecutados de preferencia en la zona de intersección Humedal La Conejera- Río Bogotá, según sea convenido y permitido por las autoridades competentes. Los muestreos de fauna se realizarán en cada uno de los hábitats críticos, los humedales La Conejera y Juan Amarillo.			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
No aplica			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapas/Fase		

	Previa	Construcción	Operación	Mantenimiento
Convenio con un centro de atención de fauna silvestre	x			
Ahuyentamiento de fauna silvestre		x		
Rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre		x		
Muestreo de fauna durante las actividades constructivas (con énfasis en fauna con categorías ecológicas de importancia)		x	x	
Capacitación y sensibilización sobre la fauna silvestre		x		
Prevención de colisión de fauna silvestre		x	x	
Fortalecimiento del hábitat de fauna silvestre		x	x	
Realización de muestreos y análisis de caracterización de fauna en cada uno de los hábitats críticos, los humedales La Conejera y Juan Amarillo.		x	x	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS				
Los costos del programa de manejo se presupuestaron por un valor de \$ 292.844.600 en construcción y \$ 74.082.500 en operación y se detallan en el Capítulo 16 y su respectivo anexo.				
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN				

El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será el Concesionario por medio de sus especialistas ambientales, que incluyen Ingenieros residentes, residentes ambiental y SST, el biólogo o su contratista designado. No obstante, será obligación de la interventoría realizar el control y seguimiento.

10.1.4.6. Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal

MEDIO BIÓTICO		
PMA-BIO-06	Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal	
1. OBJETIVOS		
Generales Establecer lineamientos y acciones de manejo que eviten la potencial afectación de la Estructura Ecológica Principal- EEP próxima al proyecto, asociada con los sitios Ramsar humedales Juan Amarillo o Tibabuyes, y la Conejera, y los elementos del sistema hídrico de la Estructura Ecológica Principal - EEP de la ciudad de Bogotá.		 Figura 16. Sector del patio taller al fondo el Humedal La Conejera Fuente: UT MOVIUS, 2022.
Específicos Establecer medidas preventivas y mitigatorias para la protección de las áreas de importancia ecológica adyacentes al proyecto: Humedales Juan Amarillo o Tibabuyes, Humedal La Conejera y los elementos de la EEP asociados con las Rondas hídricas (corredor ecológico de ronda), las Fajas paralelas (ronda hidráulica), y las Área de protección o conservación aferente (Zona de Manejo y Preservación Ambiental) del sistema hídrico cruzado subterráneamente por el proyecto.		 Figura 17. Humedal La Conejera Fuente: SDA, 2022.
2. METAS		
Efectuar en el 100% de los sitios de obras adyacentes al sistema hídrico de la EEP y humedales las actividades de manejo de tipo preventivo y mitigatorio.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
En la etapa operación y mantenimiento no se identificaron impactos generados por las actividades a desarrollar. A continuación, se describen los impactos identificados durante las demás etapas. Etapas preoperativa - Fase previa - Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP Etapas preoperativa - Fase de Construcción - Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Etapas preoperativa - Fase previa - Traslado anticipado de redes primarias. Etapas preoperativa - Fase de Construcción - Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios - Potencial riesgo de afectación de los elementos de la EEP durante la construcción del túnel por su paso subterráneo bajo los elementos superficiales de la EEP Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Corrección
Mitigación	X	Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
Etapas preoperativas - Fase previa Se han identificado interferencias del proyecto con redes secas presentes a lo largo del corredor del sistema férreo del metro que serán afectadas durante la construcción. A nivel subsuperficial se encuentran redes de servicios de telecomunicaciones y gas, y la red de semaforización de las vías. Los servicios de telecomunicaciones operan redes de fibra óptica y redes de comunicación en diferentes tecnologías, pueden ser aéreas o subterráneas y se encuentran presentes en toda la ciudad de Bogotá. De otro lado, el servicio de		

gas natural opera mediante redes de distribución metálicas y en polietileno, son subterráneas en su totalidad y están presentes de igual forma, en toda la ciudad de Bogotá.

Las soluciones que se proponen para las redes directamente afectadas por el proyecto, son la protección durante la construcción, y la relocalización y traslados de las redes, lo que implica intervenciones en andenes, vías y el entorno donde se construirán las estaciones del sistema del metro incluyendo sectores cercanos a los canales o cuerpos de agua localizados a lo largo del trazado de la L2MB.

Estas intervenciones son de carácter puntual y podrían llevar eventualmente a cambios de uso del suelo en los sectores de los Corredores Ecológicos de Ronda - CER y las Zonas de Preservación Ambiental - ZMPA dejando de ser lugares destinados a la protección con coberturas arbóreas, para pasar a ser zonas endurecidas y despejadas requeridas para el mantenimiento de las redes subterráneas de servicios.

Como medida preventiva y mitigatoria, y previamente al inicio de las obras preliminares, se debe realizar la gestión y coordinación con las empresas prestadoras de servicios de las redes de telecomunicaciones, fibra óptica, gas, y la de semaforización de las vías para precisar los lugares de reubicación de las redes, de tal forma que se obtenga el inventario detallado de los lugares de traslado de las redes incluyendo aquellos sitios delimitados como elementos de la EEP.

Los humedales Juan Amarillo o Tibabuyes, y La Conejera, y el río Bogotá, no serán intervenidos por el proyecto, por lo que los elementos de la EEP con potencial afectación por el traslado de las redes están asociados con las Rondas hídricas (corredor ecológico de ronda), las Fajas paralelas (ronda hidráulica), y las Áreas de protección o conservación aferente (Zona de Manejo y Preservación Ambiental) del sistema hídrico del río Salitre y los Canales Cafam y Salitre, al igual que los delimitados en los cuerpos de agua artificial del Club Los Lagartos. En este sentido, cabe resaltar que si bien algunas medidas de manejo del medio biótico se extienden a las zonas aledañas a los humedales y el plan de compensación se propone dentro del humedal La Conejera, las obras del proyecto se ejecutarán en su totalidad en zonas externas al área de amortiguación de los humedales Conejera y Juan Amarillo.

Si se llegare a identificar lugares en donde se reubiquen las redes de servicio y cambie el uso actual del suelo de protección de la EEP, se deberá estimar la compensación por la interferencia con la EEP y su endurecimiento de acuerdo con lo descrito en el Artículo 3 de la Resolución 001 de la SDA, e informar a esta autoridad ambiental de forma inmediata y previa al traslado de las redes, para identificar los lugares de compensación. Igualmente se aplicarán las medidas de tipo preventivo, mitigatorio y correctivo formuladas para la etapa constructiva del proyecto

Etapas preoperativa - Fase de Construcción

Dos áreas de la EEP quedan anexas al lugar destinado para la construcción del Patio Taller el humedal La Conejera y el Área de Manejo Especial del río Bogotá. Hacia el norte el patio taller colinda con el humedal La Conejera, y hacia el occidente con el río Bogotá por lo que es necesaria la protección de la ZMPA y RH de estos cuerpos de agua.

Se aplicarán acciones de tipo preventivo para la protección de las áreas que conforman la Estructura Ecológica Principal - EEP que se encuentren en cercanía a los sitios en donde se desarrollarán las obras del proyecto, como lo son los humedales La Conejera (cerca al patio taller) y Juan Amarillo (cerca a la zona de amortiguación del humedal en el sector

del pozo de ventilación en inmediaciones del brazo nororiental del humedal) que hacen parte del Sistema de Áreas Protegidas del Distrito Capital.

De igual forma y considerando la proximidad de las obras superficiales al Canal Cafam, se hace necesaria la protección del Corredor Ecológico - CER (Ronda hidráulica y ZMPA) que hace parte del sistema hídrico de la ciudad.

Las medidas de manejo preventivas establecidas para la protección de los elementos de la EEP, se fundamentan en lo establecido por la Guía de Manejo Ambiental para el Sector de la Construcción, acogida por la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá D.C. mediante la Resolución 01138 de 2013. Para alcanzar los logros del objetivo de calidad ambiental definido en el Plan de Gestión Ambiental Distrital, entre ellos, la protección a humedales, ríos, quebradas, canales, cerros, entre otros patrimonios ecológicos del Distrito Capital, se debe implementar el adecuado cerramiento y aislamiento de la obra constructiva en los sectores cercanos a las áreas con elementos de la EEP, de tal manera que se prevenga, evite, controle y/o mitigue los impactos ambientales negativos que se pudieran generar.

Los riesgos de afectación a elementos de la EEP o el humedal Juan Amarillo, se asocian con los riesgos potenciales asociados con los cambios en los flujos de aguas y los niveles freáticos en los lugares de cruce subterráneo con los cuerpos de agua durante la construcción u operación del túnel férreo. Los resultados del plan de monitoreo de la instrumentación geotécnica y el control de la construcción de las obras subterráneas que se implementará durante la construcción y operación del túnel, estaciones y pozos de la L2MB, orientará las medidas correctivas a adelantar en caso de una contingencia relacionada con afectaciones en estos ecosistemas de importancia ecológica. En una eventual contingencia, se debe informar de inmediato a la SDA y al MADS.

- **Cerramientos en los sitios de obra**

Con la instalación del cerramiento, se debe garantizar que no se verán afectados los ecosistemas o áreas de la EPP destinadas a la protección, para lo cual se requiere que el cerramiento se instale por lo menos a 1,50 m de los mojones de delimitación en caso de que existan o del límite legal de la EEP; es de tener en cuenta que los mojones no podrán verse afectados por la instalación del cerramiento, es decir no podrán ser desplazados, desinstalados, incorporados, inclinados o quedar por dentro de predio.

Los cerramientos deben garantizar en todos los casos y en especial en los sitios de obra que se encuentren en cercanías a la EEP los siguientes aspectos:

- Contener los materiales que produzcan partículas en suspensión que se generan al interior del proyecto
- Minimizar el material de arrastre y/o residuos sólidos fuera del área del proyecto
- Mitigar los niveles de presión sonora
- Controlar el ingreso de terceros al proyecto
- Definir claramente los límites físicos del proyecto

Se debe tener en cuenta que los cerramientos instalados por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB-ESP, no podrán al igual que los mojones de delimitación ser desinstalados, inclinados o desplazados de su construcción original.

Hay que tener en cuenta que existen coordenadas que establecen los límites de los elementos de la EEP, por lo que en ningún momento el cerramiento de las obras desarrolladas en cercanías, deberá invadir ni temporal ni definitivamente dicha áreas de uso restringido aun cuando sea de propiedad privada.

Con respecto a la etapa de operación y mantenimiento, no hay actividades por parte del proyecto L2MB que generen afectaciones sobre los elementos de la EEP, sin embargo la fauna como componente biótico de importancia tanto en el área de intervención del proyecto como en los humedales, será considerada en el PMAS mediante actividades de muestreos de fauna durante las actividades constructivas y operativas, las cuales se presentan en detalle en PMA-BIO-05 Programa de manejo de fauna.

- **Actividades preventivas y mitigatorias para la protección de las áreas de importancia ecológica adyacentes al proyecto**
 - *Señalización y delimitación de sitios de obras u otro tipo de actividades por parte del personal del proyecto*

Se debe evitar el ingreso y la realización de actividades del proyecto u otro tipo de actividades por parte del personal del proyecto, en los humedales adyacentes a los lugares del proyecto, y en ningún caso, las obras constructivas podrán generar afectaciones a los elementos de la Estructura Ecológica Principal, ni a los cauces, cuerpos de agua o zonas de las rondas de protección de los humedales, los ríos o canales.

Las restricciones en los humedales y durante la construcción del proyecto, están relacionadas con el no ingreso en estas áreas de personal o maquinaria del proyecto, la extracción de flora y fauna, y la generación de contaminación en el aire, suelo, agua, vegetación, independientemente del estado en que se encuentre este ecosistema. Algún evento de tipo contingente que genere cambio sobre los humedales debe ser atendido y controlado a través de la activación del Plan de Gestión del Riesgo.

- *Adecuación de senderos*

Durante la fase de construcción y previo al inicio de cualquier obra o realización de adecuaciones, se deberá delimitar de manera visible el área de construcción y aislarla de las zonas del humedal o del cuerpo de agua, definiendo que, las obras como senderos deberán ubicarse en aquellas áreas que sea permitido legalmente y garantizando el cumplimiento de la normatividad vigente aplicable. Lo anterior con el fin de conocer en el terreno, la localización y límite de estas áreas y para realizar la intervención solo en los lugares permitidos.

Los senderos durante su adecuación deberán ser señalizados al igual que los límites de cada una de sus márgenes, estando por tanto el sendero adecuadamente diferenciado de las coberturas vegetales existentes en las áreas a ser intervenidas por el proyecto.

- *Obligaciones y restricciones de actividades en áreas de importancia ecológica*

No se podrá instalar campamento de obra, áreas de almacenamiento de materiales y/o mantenimiento de equipos y maquinaria en las áreas correspondientes al cauce (cuerpo de agua) o zona de ronda de protección de los humedales, ni de otro cuerpo de agua.

En ningún caso, las obras constructivas podrán generar afectaciones negativas a los elementos de la Estructura Ecológica Principal, ni a los cauces, cuerpos de agua o zonas de las rondas de protección ambiental, o las zonas de amortiguación de los humedales, definidas y delimitadas para cada cuerpo de agua en el área de estudio, por la normatividad ambiental de la SDA.

En concordancia con la normatividad nacional independientemente del área establecida en la zonificación, son usos prohibidos para las áreas protegidas del humedal la captación de agua, recreación pasiva o activa, extracción de material biótico, disposición de residuos, basuras y escombros, introducción de especies foráneas y quemas.

En relación con las medidas de manejo ambiental, se deberá garantizar el desarrollo de las actividades conducentes a prevenir y mitigar impactos negativos como el arrastre de sólidos totales, disposición de RCD y materiales de excavación en los sitios de obras adyacentes a las áreas de la EEP.

Igualmente se tendrá en cuenta el rescate de animales silvestres de acuerdo con lo establecido en el PMA-BIO-05 Programa de manejo de fauna, durante el desarrollo de las actividades constructivas, en caso de que haya encuentros imprevistos con individuos de fauna por parte de los trabajadores, teniendo en cuenta que el rescate y manipulación de la fauna la realizan los biólogos autorizados para llevar a cabo estas actividades.

Los sitios de acceso al proyecto en las áreas próximas a los humedales deberán localizarse, sin afectar los hábitats de la fauna silvestre. Adicionalmente, si se requiere de la ejecución de trabajos de construcción en horarios nocturnos, se debe considerar la normatividad vigente y contar con la autorización respectiva, con el fin de mantener la integridad ecológica del área protegida.

La limpieza de las herramientas, estructuras a instalar e implementos, solo se realizará en el sitio dispuesto para tal fin, fuera del área protegida, alejado del cuerpo de agua y su zona de ronda de protección. El material resultante de esta limpieza se dispondrá junto con los escombros según la normatividad vigente. En todas las obras a desarrollar se deberá mantener la zona de ronda de protección de los humedales y los cuerpos de agua, libres de residuos sólidos, residuos de construcción y demolición -RCD, desechos y obstáculos generados por las obras.

En caso de suceder algún tipo de emergencia o falla mecánica de maquinaria localizada en las áreas de intervención del proyecto, ésta se deberá retirar inmediatamente de la zona. Está prohibido realizar cualquier actividad de reparación, limpieza o mantenimiento de todo tipo de maquinaria o equipo en las áreas de los humedales, los ríos y canales.

No se puede realizar almacenamiento de combustibles, parqueadero, ni tanqueo de maquinaria o vehículos en las zonas de ronda de protección de los humedales, ríos, canales y vallados. Obligatoriamente estas actividades deberán realizarse fuera del límite legal del área protegida.

- **Mesas de trabajo con la SDA**

Con el fin de coordinar las actividades de compensación por pérdida de biodiversidad en el humedal La Conejera y las reuniones con las Mesas Territoriales de Humedales para tratar temas relacionados con el avance de las obras del proyecto en inmediaciones de los humedales Juan Amarillo y La Conejera, y la implementación del "Plan de acción de la biodiversidad" o el "Plan de Manejo de la biodiversidad", se programarán y adelantarán mesas de trabajo con la SDA. Estas mesas de trabajo se llevarán a cabo en el marco de lo establecido en el Capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental y Social, Parte 5, 10.1.5. Medio Socioeconómico, numeral 10.1.5.5. Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Línea 2 del Metro de Bogotá y específicamente con el PROYECTO 1- Mesas temáticas o estrategias de articulación Interinstitucional (Distrital y Local).

- **Capacitación a los trabajadores del proyecto acerca de las restricciones y manejos adecuados en los sitios de la EEP y áreas de los humedales**

Durante el proceso de vinculación de los trabajadores al proyecto y el desarrollo de las actividades durante la fase constructiva, se realizarán charlas y capacitaciones al personal del proyecto sobre la importancia ecológica de los elementos de la EEP y sobre las restricciones y manejos adecuados en las áreas de importancia ecológica y áreas protegidas, entre ellas los humedales.

- **Capacitación a las comunidades acerca de la importancia, las restricciones y manejos adecuados en los sitios de la EEP y áreas de los humedales**

Mientras se ejecutan las fases constructivas y de operación, se realizarán charlas y capacitaciones a la comunidad que habita en cercanía a los humedales Juan Amarillo y Conejera sobre la relevancia de estos ecosistemas y sobre las restricciones y manejos adecuados en los ecosistemas de importancia ecológica y áreas protegidas; se enfatizará en su relevancia por ser zonas RAMSAR y AICA y los servicios ecológicos que prestan. Este programa está articulado con el PMA-SOC-01-Programa de información y comunicación pública y el PMA-SOC-13 Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá.

- **Seguimiento y monitoreos en los humedales**

En los sectores de cruce con los cuerpos de agua, (Canales Salitre y Cafam, río Salitre y humedal Juan Amarillo), se realizarán muestreos de comunidades hidrobiológicas simultáneos a los registros de calidad del agua planteados en el Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua, con el fin de evaluar potenciales repercusiones en las comunidades hidrobiológicas. Los resultados de los monitoreos hidrobiológicos en los humedales Juan Amarillo o Tibabuyes y La Conejera, contribuyen en la evaluación de la potencial afectación de los ecosistemas acuáticos por parte del proyecto y su eventual control y seguimiento durante la fase de construcción, actividades que hacen parte de la actualización del EIAS por parte del concesionario y hacen parte del "Plan de acción de la biodiversidad".

- "Plan de acción de la biodiversidad" o el "Plan de Manejo de la biodiversidad"

Dentro del marco de la política de la Banca Multilateral se establece el garantizar que las actividades que se lleven a cabo sean coherentes con los objetivos de estado de la protección legal de estas áreas, y además, el implementar programas adicionales según corresponda, para promover y mejorar los objetivos de conservación y de la gestión eficaz del área.

Se propone la elaboración del "Plan de acción de la biodiversidad" o el "Plan de Manejo de la biodiversidad" como parte de la actualización del EIAS y PMAS de L2MB que realizará el consorcio durante la construcción del proyecto de L2MB, orientado hacia la protección, la conservación y el fortalecimiento de la rehabilitación de los humedales anexos al proyecto con el propósito de conseguir que haya una ganancia neta en la composición de especies, la estructura del hábitat, la función del ecosistema y el uso por parte de las personas, así como de los valores culturales asociados con la biodiversidad en el humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y el humedal La Conejera.

Se recomienda para la elaboración del plan, se contraten a especialistas con experiencia en el diseño de compensaciones que cumplan con los estándares internacionales, y se coordine y se trabaje de la mano con la SDA y las organizaciones ambientales locales que tengan suficientes conocimientos y capacidades para estructurar y gestionar de manera exitosa los proyectos de conservación que sirvan como compensación ⁴².

⁴² Gullison, R.E., J. Hardner, S. Anstee, M. Meyer. 2015. Good Practices for the Collection of Biodiversity Baseline Data. Prepared for the Multilateral Financing Institutions Biodiversity Working Group & Cross-Sector Biodiversity Initiative.

El “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad” corresponden a instancias estratégicas para verificar la eficacia y la viabilidad de las medidas preventivas y de mitigación para la protección de los hábitats críticos o con un potencial riesgo de afectación. El “Plan de acción de la biodiversidad” como estrategia de mitigación del proyecto, está dirigido a lograr aumentos netos en los valores de la biodiversidad y puede estar inmerso en un plan de acción ambiental y social general, o hacer alusión a un plan de acción temático ⁴³. Por otro lado, el “Plan de Manejo de la Biodiversidad” podrá ser un documento independiente o incluirse como parte del Plan de Compromiso Ambiental y Social - PCAS ⁴⁴.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Efectuar en el 100% de los sitios de obras adyacentes al sistema hídrico de la EEP y humedales las actividades de manejo de tipo preventivo y mitigatorio	Áreas de importancia ecológica a implementar manejos preventivos y mitigatorios	<i>(Número de actividades preventivas y mitigatorias realizadas en sitios adyacentes a áreas de la EEP y humedales / Número de actividades preventivas y mitigatorias formuladas en sitios adyacentes a áreas de la EEP y humedales) * 100</i> Permanente en fases previas y construcción con informes mensuales y consolidado semestral	100%
	Capacitación a trabajadores sobre protección de la EEP y humedales	<i>(Número de trabajadores capacitados / Número de trabajadores vinculados con el proyecto) * 100</i> Durante la vinculación del proyecto y trimestralmente con informes trimestrales y consolidado semestral	100%
		<i>(Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) * 100</i> Capacitaciones trimestrales con informes trimestrales y consolidado semestral	100%
Adelantar mesas de trabajo con la SDA	Mesas de trabajo de humedales	<i>(Número de mesas de trabajo realizadas / Número de mesas de trabajo programadas) * 100</i>	100%

⁴³ Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Marco de política ambiental y social. Septiembre, 2020.

⁴⁴ Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2016.

		Durante la construcción y operación del proyecto e informes semestrales		
Elaborar y ejecutar el “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad”	Plan de acción o de manejo de la biodiversidad	Elaboración del Plan de acción o de manejo de la biodiversidad Ejecución del Plan de acción o de manejo de la biodiversidad Durante la construcción y operación del proyecto e informes semestrales	100%	
9. LUGAR DE APLICACIÓN				
Sitios de obras adyacentes a las áreas de importancia ecológica de la EEP y los humedales				
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)				
No aplica				
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN				
Acción	Etapas/Fase			
	Previa	Construcción	Operación	Mantenimiento
Gestión y coordinación con las empresas prestadoras de servicios para precisar los lugares de reubicación de las redes.	X			
Inventario de sitios de la EEP con cambio de uso del suelo de protección. definición de compensaciones y coordinación con SDA	X			
Actividades preventivas y mitigatorias para la protección de las áreas de importancia		X		

ecológica adyacentes al proyecto durante construcción				
Capacitación a los trabajadores sobre protección de la EEP y humedales		X		
Realizar mesas de trabajo de humedales con la SDA	X	X	X	
Elaborar y ejecutar el "Plan de acción de la biodiversidad" o el "Plan de Manejo de la biodiversidad"		X	X	

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se presupuestaron por un valor de \$ 42 400 000 y se detallan en el Capítulo 16 de Presupuesto y su respectivo anexo.

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

El responsable de la ejecución de la ficha de manejo ambiental será el Concesionario a través de su equipo ambiental, el cual incluye Ingenieros residentes, Biólogo, residentes ambiental y SST, Inspectores de obra, directores de obra, Ingenieros Geotecnistas o Geólogos, comisiones topográficas, o su contratista designado. No obstante, será obligación de la interventoría realizar el control y seguimiento.



Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 10
Plan de Manejo Ambiental y Social
Parte 5 - Medio Socioeconómico
Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



10.1.5. Medio Socioeconómico.

Teniendo en cuenta las particularidades del Proyecto L2MB, los programas abordan a la población vulnerable con enfoque de género y diferencial y considerando las medidas para la población vulnerable identificada, el enfoque de los programas

del medio socioeconómico, tienen carácter transversal y aunque por la dinámica propia del proyecto pueden ser flexibles, tienen el imperativo de orientar las acciones, para el pleno cumplimiento de los propósitos sociales de la evaluación ambiental. Los programas desarrollados a continuación presentan las correspondientes medidas de manejo ambiental que permiten prevenir, mitigar, corregir los impactos identificados (Tabla 50) en las diferentes etapas del proyecto en estudio, tal como se analizó en el Capítulo 8 Evaluación ambiental y social.

Tabla 50. Programas de manejo medio socioeconómico

Impacto	Programa de Manejo
EA-SOC 01 Generación de expectativas y conflictos	PMA- SOC 01 Programa de información y comunicación pública PMA- SOC 02 Programa Metro escucha, Metro resuelve PMA- SOC 03 Programa de participación ciudadana
EA-SOC 02 Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.	PMA- SOC 4 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.
EA-SOC 03 Reconfiguración de red institucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 del Metro de Bogotá	PMA- SOC 05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de la vida urbana.
EA-SOC 04 Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.	PMA- SOC 06 Programa de cultura movilidad sostenible
EA-SOC 05 Afectación a la infraestructura pública y social.	PMA- SOC 07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.
EA-SOC 06 Traslado involuntario de población previo a las actividades constructivas.	PMA- SOC 08 Programa de reasentamiento.
EA-SOC 07 Generación temporal de empleo	PMA- SOC 09 Programa de inclusión socio laboral PMA- SOC 016 Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género.
EA-SOC 08 Cambio en la dinámica del comercio en establecimiento	PMA- SOC 10 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio en establecimiento.
EA-SOC 09 Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal.	PMA- SOC 11 Programa de manejo para ocupantes del espacio público.
EA-SOC 10 Cambios en la ocupación y valor del suelo.	PMA- SOC 12 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo.
EA-SOC 11 Fortalecimiento de la cultura ciudadana en torno a la movilidad.	PMA- SOC 13 Programa para la construcción de tejido urbano
EA-SOC 12 Afectación al patrimonio arqueológico	PMA-SOC-15 Programa de arqueología preventiva
EA-SOC 13 Afectación al Patrimonio Cultural	PMA- SOC 014 Programa de manejo Bienes de Interés

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Impacto	Programa de Manejo
	Cultural intervención estación No. 1 PMA- SOC 017 Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

Fuente: UT Movius, 2022

A continuación se relacionan por cada uno de los planes de manejo el responsable encargado de los proyectos de los planes de manejo.

Tabla 51. Responsable de las actividades por Plan de Manejo

Actividades PMA-SOC	EMB	Concesionario
PMA-SOC-01 Programa de información y comunicación pública		
1.1 Actualización del mapeo de partes interesadas		X
1.2 Identificación de las redes de comunicación entre partes interesadas	X	X
2.1 Diseño e implementación del sistema de información "Metro Comunica"		X
2.2 "Metro en cifras de cumplimiento"		X
2.3 Piezas de divulgación	X	X
2.4 Convocatorias		X
2.5 Puntos de Información		X
PMA-SOC-02 Programa Metro escucha, Metro resuelve		
1. Diseño del protocolo de atención - Sistema "Metro Escucha"	X	
2. Programa de comunicación y atención de PQRS – "Metro Resuelve"	X	X
3. Puntos de atención a la ciudadanía		X
4. Estandarización de procedimientos	X	
PMA-SOC-03 Programa de participación ciudadana		
1. "Hablemos de Metro Bogotá" Reuniones de información y		X

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Actividades PMA-SOC	EMB	Concesionario
participación		
2. Metro es Cultura		X
3. Comités de Participación		X
4. Atención a veedurías ciudadanas		X
PMA-SOC-04 Programa para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del Metro de Bogotá		
1. Diagnóstico de organizaciones comunitarias		X
2. Fortalecimiento al control social		X
3. Estrategias para la construcción y fortalecimiento del tejido urbano.	X	
4. Programa de participación -Foros, talleres y espacios de encuentro sobre temas de movilidad y el Metro de Bogotá-	X	
5. Seguimiento a los grupos y talleres de promoción a iniciativas locales.	X	
PMA-SOC-05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Línea 2 del Metro de Bogotá		
1. Mesa temática Interinstitucional		X
2. Formulación y elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales que surjan tras identificación de problemáticas públicas/locales en las mesas interinstitucionales		X
3. Espacios de relacionamiento con la comunidad	X	
4. Generación de convenios interinstitucionales, alianzas/acuerdos	X	
PMA-SOC-06 Programa de cultura movilidad sostenible		
1. Campaña de Movilidad Sostenible		X
2. Taller de movilidad sostenible		X
3. Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) de acuerdo con la normatividad vigente		X
PMA-SOC-07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.		
1. Inventario de Infraestructura dentro del AID		X

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Actividades PMA-SOC	EMB	Concesionario
2. Programa de prevención a las afectaciones a infraestructura pública y privada		X
3. Plan de Compensación de daños y afectaciones a infraestructura (fase construcción)		X
4. Plan Semanal de cierre a solicitudes y reclamos (fase construcción y operación)		X
PMA-SOC-09 Programa de inclusión socio laboral		
1. Coordinación de la política de vinculación laboral con prestador de servicio público de empleo		X
2. Promover la política de vinculación laboral.		X
3. Sistema de información y reporte de indicadores de vinculación laboral		X
PMA-SOC-10 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio en establecimiento.		
1. Inventario e identificación de comerciantes formales		X
2. Gestión de mesas de trabajo con comerciantes locales y desarrollo de capacitación		X
3. Acceso a los clientes		X
4. Estrategias Publicitarias para los establecimientos comerciales		X
5. Gestión Cargue y Descargue de Mercancía		X
PMA-SOC-11 Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).		
1. Monitoreo de las dinámicas del comercio informal en el AID del proyecto.		X
2. Establecimiento de acuerdos con grupos de Interés (IPES, y comerciantes informales y sus organizaciones)		X
3. Divulgación y relacionamiento con los vendedores informales ocupantes del espacio público.		X
PMA-SOC-12 Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo		
1. Monitoreo a los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial	x	x
PMA-SOC-13 Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá		
1. Análisis de factores sociales y mecanismos para la transformación	Deberá realizar	X

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Actividades PMA-SOC	EMB	Concesionario
cultural en torno al sistema Metro	supervisión y aprobación de las actividades desarrolladas por el Concesionario	
2. Grupos sociales, multiculturalismo, reconocimiento de diversidad y expresiones en espacios públicos	Deberá realizar supervisión y aprobación de las actividades	X
3. ESTRATEGIA "CULTURA MATERIAL" Fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural	X	X
PMA-SOC-14 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1		
1. Coordinación y articulación con el IDPC.	X	X
2. Formulación de propuesta y proyecto de intervención.	X	X
3. Socialización y vinculación de las comunidades		X
PMA-SOC-16 Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género		
1. Articulación y Protocolo.	X	X
2. Conformación de un Comité.	X	X
PMA-SOC-17 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1		
1. Protección de los Inmuebles de Interés Cultural de los ámbitos Nacional y Distrital		X
2. Protección de bienes muebles en espacio público		X

Fuente: UT MOVIUS, 2022

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

10.1.5.1. Programa de información y comunicación pública.

MEDIO SOCIOECONOMICO	
PMA-SOC-01	Programa de información y comunicación pública
1. OBJETIVOS	
General Brindar información oportuna a los grupos de interés¹ de las áreas de influencia directa y de intervención sobre las actividades que se llevarán a cabo en el Proyecto en sus diferentes etapas: preoperativa y operativa.. Específicos 1. Identificar la totalidad de grupos de interés y sus características con el fin de diseñar estrategias de información y participación con un enfoque incluyente y diferencial 2. Implementar un programa de información que atienda a las diferentes necesidades de la población, especialmente las de los grupos vulnerables, para garantizar el acceso libre y transparente a la información del Proyecto.	
2. METAS	
Metas - Una (1) base de datos de grupos y actores de interés actualizada. - Un (1) mecanismo de socialización del cumplimiento del sistema Metro Resuelve - Un (1) sistema de información inclusivo y con enfoque diferencial implementado.	
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA	



Fuente: UT MOVIUS,2022

¹ Estos grupos de interés están conformados por líderes comunitarios, mujeres, organizaciones sociales, instituciones educativas, colectivos sociales, instituciones prestadoras de servicios de salud, empresas, propietarios, residentes, comerciantes y población en general del área de influencia.

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa		
- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción - Contratación de mano de obra, bienes y servicios - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Traslado anticipado de redes primarias - Adecuación de campamentos temporales		
Construcción		
- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios - Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Descapote y remoción de la cobertura vegetal - Aprovechamiento forestal - Excavaciones y rellenos - Adecuación de vías de acceso - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Acopio temporal de materiales - Construcción de patios y talleres - Construcción de estaciones del metro - Construcción de edificios laterales de acceso - Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial - Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea - Construcción del túnel - Conformación pozo de entrada y salida de túnel - Transporte y manejo de suelo excavado - Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) - Superestructura de vía - Viaducto - Espacio público y urbanismo - Señalización y control de trenes		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención		Corrección
Mitigación		Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
		X

PROYECTO 1. Mapeo de grupos interesados

ACTIVIDAD 1.1 Actualización del mapeo de las partes interesadas

Etapas preoperativa

Tomando como referencia el mapeo de stakeholders realizado durante la etapa de factibilidad, al iniciar la fase previa el Concesionario realizará una investigación en campo con el fin de actualizar y complementar tal mapeo teniendo en cuenta los actores institucionales, académicos, ambientales y sociales. Esta actividad estará orientada a diseñar lineamientos y estrategias sociales para la resolución de conflictos o tensiones sociales detectadas en el mapa de actores de la caracterización.

Esta actualización deberá realizarse semestralmente desde el inicio de la etapa preoperativa y hasta la etapa de operación y mantenimiento.

ACTIVIDAD 1.2 Identificación de redes y mecanismos de comunicación entre las partes interesadas

Fase previa



Con el fin de identificar las redes y mecanismos de comunicación entre las partes interesadas, desde la fase previa se utilizará el mapeo de actores adelantado durante la fase de estructuración con el fin de contactar a líderes, representantes de organizaciones y miembros más activos y destacados de los comités y concertar con ellos la manera tradicional, rápida y eficaz de comunicación a nivel comunitario. Después de identificar estos canales con los actores, se procederá a utilizarlos para mejorar los niveles de comunicación y de convocatoria planteados en el PMA-SOC-01 y PMA-SOC-02.

Tabla 52. PMA-SOC-01 Responsables de la ejecución

Actividades Proyecto 1	EMB	Concesionario
1.1 Actualización del mapeo de partes interesadas		X
1.2 Identificación de las redes de comunicación entre partes interesadas		X

Fuente: UT MOVIUS 2022

PROYECTO 2. Proceso informativo

ACTIVIDAD 2.1. Diseño e implementación del sistema de información “Metro Comunica”

Generalidades

Etapas preoperativa

A través del sistema *Metro Comunica* se publicará información relevante del Proyecto con referencia a temas de interés para la ciudadanía. Se llevará a cabo a través de distintos medios digitales y una campaña de información que busca que la ciudadanía, en especial aquella vecina al corredor, tenga una información precisa y oportuna.

“Metro Comunica” se divide en tres frentes de información:

- El primero da cuenta de la planeación de la obra, que implica informar a la población sobre los diseños de detalle, los tiempos y actividades sobre los tramos de construcción, detallando el proceso constructivo y en consecuencia la posible alteración de la cotidianidad de los pobladores y transeúntes (Cierres, senderos peatonales, PMT, demolición de predios). Así mismo, informará sobre las posibles ofertas de empleo que se generen, las cuales podrán beneficiar a la población ubicada en el área de influencia directa.
- El segundo frente tiene que ver con el grado de avance, donde se informará a la población en qué punto se encuentra el proyecto y las obras, teniendo en cuenta el cronograma y las metas por etapa y frentes de trabajo. En estos espacios se socializará los resultados de los monitoreos a los diferentes componentes como calidad del aire, ruido vibraciones y demás que contengan resultados de monitoreos.
- El tercer frente de información está enfocado en promover la construcción de la cultura ciudadana alrededor del Metro de Bogotá y la participación ciudadana. Está concebido como medio a través del cual los actores interesados se enterarán del desarrollo de las actividades con ocasión del proceso para la construcción de ciudadanía propuesto en el *Programa para la construcción del tejido urbano de la L2MB*.

En conclusión, se deberá brindar información sobre los siguientes componentes para las etapas preoperativa y operativa:

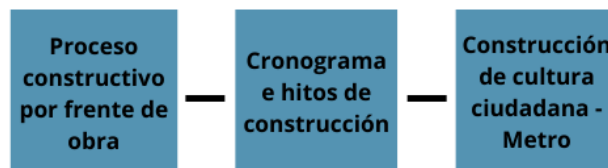


Figura 18. Frentes de información
Fuente: UT MOVIUS 2022

Para el trabajo en los distintos frentes se conciben los siguientes mecanismos de información:

- *2.1.1 Fortalecimiento de la página WEB - Metro de Bogotá*

La página actual deberá ampliar su oferta de información y ofrecerá varios servicios a los ciudadanos, tales como:

- Tener un acceso directo para descargar la aplicación móvil del Metro de Bogotá
- Acceder a mapas y fotografías actualizadas relacionados con los hitos de construcción de la L2MB
- Visualizar el cronograma y avance de las obras de la L2MB
- Contar con noticias de interés para la ciudadanía relacionadas con el Proyecto
- Acceder a vínculos de páginas relacionadas con las diferentes Entidades Distritales con interés e incidencia en el desarrollo de la L2MB
- Infografía relevante de los avances en los componentes técnico, ambiental y social
- Canales de atención al ciudadano
- Experiencias positivas de los ciudadanos con el proyecto y con la población beneficiaria de los planes de manejo

Estos servicios deberán prestarse desde el inicio de la fase previa hasta la etapa de operación. Para ello, se requerirá un profesional en comunicación durante la etapa preoperativa y un profesional en diseño de páginas web durante el diseño de las nuevas funciones de la página en la fase previa.

- *2.1.2 Diseño de la aplicación móvil*

Se diseñará y se pondrá en funcionamiento una APP del Metro de Bogotá. Este será se podrá descargar gratuitamente a través de las plataformas de distribución digital de aplicaciones móviles como Play Store o Apple Store, con la cual se pretende mejorar, ampliar y poner a disposición de un número mayor de ciudadanos la información sobre actividades, cronogramas, proyectos ciudadanos en marcha y la experiencia de los ciudadanos con la obra. Está APP estará disponible desde el inicio la fase previa y a través de ella se podrá consultar:

- El estado de la obra por tramo de construcción
- Cronograma y avance de las obras
- PMT: Cierres viales, desvíos, horarios, etc.
- Manejo de tráfico de acuerdo a variación de frentes de obra, se puede sincronizar con servicios como Google Maps o Waze o aplicaciones específicas que contribuyan al cumplimiento del propósito
- Noticias (Redes sociales) Facebook, Twitter, Instagram o las que contribuyan con el cumplimiento del propósito)

Para su desarrollo, se requerirá un profesional en comunicación durante todas las etapas del proyecto y un profesional en desarrollo de software durante el diseño e implementación de la app, que se requerirá ocasionalmente en caso de presentarse fallos.

- *2.1.3 Redes sociales*

Desde el inicio de la fase previa se hará uso de las redes sociales tales como: Instagram, Facebook/Facebook Messenger, WhatsApp, YouTube, Twitter y/o las que se consideren convenientes para el cumplimiento del propósito, con el fin de permitirle a la ciudadanía un acceso rápido y en tiempo real a la información del proyecto L2MB. Se espera que las redes sociales sean un puente de comunicación con la ciudadanía, capaz de promover su participación activa.

- *2.1.4 Red distrital de información*

En sintonía con el PMA-SOC-05 *Programa de articulación interinstitucional*, la Empresa Metro de Bogotá a través de su Concesionario se articulará con entidades distritales para hacer uso de sus plataformas de divulgación, así como de los mecanismos informativos de los sistemas de transporte masivo distritales como SITP y Transmilenio, para publicar información relevante del Proyecto en sus etapas preconstructiva y constructiva.

El objetivo es disponer y ampliar los canales de información del Proyecto de manera transparente, unificada, homologada que evite la desinformación y especulación.

- *2.1.5 Otros*

Entendiendo las necesidades y características poblacionales con las que se cuenta en las diferentes localidades, el Concesionario deberá utilizar otras formas de comunicación acordes al contexto social. Se promoverá el uso de estrategias de comunicación innovadoras, incluyentes y con enfoques diferenciales (braille, lengua de señas) que cumplan con la normatividad vigente. En algunos barrios se contemplarán estrategias locales como el perifoneo, periódicos locales, grupos de WhatsApp y encuentros periódicos para informar a la ciudadanía. La implementación de este tipo de estrategias innovadoras, comunitarias, locales o diferenciales pretende ampliar las formas de comunicar el Proyecto de una manera asertiva e incluyente.

ACTIVIDAD 2.2 “Metro en Cifras de Cumplimiento”

Con esta estrategia se pretende brindar información a la ciudadanía de forma cuantitativa y cualitativa, generando reportes de cumplimiento que involucren la percepción y el sentir de los residentes, peatones, comerciantes, transeúntes y demás actores claves o grupos de interés en el Proyecto. Para lo cual se propone:

- Medición y evaluación de cumplimiento de indicadores. (Generada por el Concesionario)
- Medición de la satisfacción de los ciudadanos. (Generada por el Concesionario)
- Estadísticas de atención de peticiones, quejas, reclamos o sugerencias (PQRS), así como las principales temáticas de estas y su estado. (Generada por el Concesionario)
- Divulgación de las estadísticas de empleo (directo e indirecto). (Generada por el Concesionario)
- Experiencias de mejoramiento de la calidad de vida a causa del Metro (Generada por la EMB)

Esta información será publicada a través de la página web y la aplicación de Metro de Bogotá, mediante una herramienta interactiva y tecnológica a cargo del Concesionario que permita generar reportes con cifras y estadísticas de las acciones de gestión social y el cumplimiento de cada programa. Esta herramienta tecnológica debe tener la capacidad suficiente para el cargue y consulta de los soportes correspondientes. La información reportada debe ser validada por la interventoría del proyecto.

Adicionalmente la herramienta debe permitir visualizar una biblioteca de avances con los reportes de cumplimiento a través del tiempo, así como los consolidados de los mismos. Allí se podrá acceder a los datos cuantitativos y cualitativos del proceso y un análisis de los mismos que resulte de fácil comprensión para la comunidad. Debe operar desde la fase de construcción hasta la fase de operación.

ACTIVIDAD 2.3 Piezas de divulgación

Lineamientos para la elaboración de las piezas de información y divulgación

El modelo de los volantes, afiches, infografías y vallas responderá a un formato y una imagen institucional proporcionado por la Empresa Metro de Bogotá y su Oficina de Comunicaciones. Cada Concesionario ajustará la información relacionada con su frente de obra, logos de la empresa Concesionario e información de las reuniones o avances a divulgar. La periodicidad y el número de las piezas de será determinada por la EMB y aprobada por la interventoría en cada caso.

El lenguaje deberá promover la inclusión social y la cultura ciudadana alrededor del Metro de Bogotá, si es posible con lenguaje de señas y braille. Es decir, se aprovecharán los diferentes momentos, estrategias, medios y herramientas para posicionar el proyecto L2MB como un proyecto integral e incluyente, además de brindar mensajes que aporten a la construcción de un tejido urbano tomando en cuenta las características de todos los grupos poblacionales.

En caso de ser necesario entregar a la comunidad información sobre contingencias, es decir, ante situaciones no previstas que afecten la cotidianidad de la población, se deberá informar inmediatamente a la población que resulte afectada. El comunicado debe ser entregado en todos los predios del área de influencia, previa aprobación de la interventoría y la EMB.

En las piezas el Concesionario expondrá el impacto o bajo riesgo hacia la comunidad en aspectos como calidad de aire, ruido y vibraciones.

- **Volantes**

Se entregarán a los actores interesados para informar aspectos específicos de la obra (inicio, avances, contingencias, finalización) y socializar las convocatorias a las reuniones de participación e información (PMA-SOC-03). Los volantes se

entregarán predio a predio a residentes, comerciantes y población en general del área de influencia directa. Así mismo, a líderes comunales, Consejos Locales de Planeación, Consejos Locales de Participación, miembros de las Juntas de Acción Comunal, Consejos de administración de los conjuntos residenciales, Juntas Administradoras Locales, Alcaldías Locales, Consejos Locales de Planeación de Política Social, de Juventud y de Cultura; Organizaciones sociales, gremiales, establecimientos educativos e institucionales, entidades públicas, establecimientos comerciales e industriales y veedurías ciudadanas, entre otros actores interesados.

- **Infografía**

La infografía es una combinación de textos e imágenes sintetizadas, explicativas y fáciles de entender, que permiten comunicar de manera visual, facilitando su transmisión. Estas se utilizarán para presentar los avances y principales hitos de cumplimiento del Proyecto. Deberán ser publicadas en la página web de Metro de Bogotá y en la APP.

- **Afiches**

Se instalarán en los puntos de atención fijos y móviles y en los puntos satélites de información y se distribuirán a la comunidad para informar del inicio, avance y/o contingencias y finalización de obras.

- **Valla Fija**

Al inicio de la fase previa, antes del inicio de la construcción, el Concesionario deberá instalar mínimo cuatro (4) vallas sobre el corredor de la obra, en estas se debe indicar el inicio del contrato de construcción, la ficha técnica del contrato y el número de la línea de atención al ciudadano. Las vallas se deberán instalar en sitios de alta afluencia peatonal y vehicular antes del inicio de la fase previa y de construcción. Los trámites del formato de la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) para la instalación de las vallas fijas son una obligación compartida entre las áreas social, ambiental y técnica del Concesionario.

La instalación de las vallas fijas estará sujeta a las reglamentaciones correspondientes, se deberá contar con los permisos correspondientes y en caso que la autoridad correspondiente no permita la cantidad contemplada en este requerimiento se deberá soportar a la Interventoría la respectiva evidencia.

- **Video del proyecto**

El Concesionario deberá realizar un video con una duración entre 5 y 8 minutos, máximo, el cual debe ser actualizado de acuerdo con los avances más destacados de la obra. El video debe contemplar los alcances del proyecto, beneficios, características o condiciones técnicas y avances, gestión social, ambiental, predial u otro aspecto que se estime necesario resultado de las inquietudes recurrentes de las partes interesadas. Este video deberá actualizarse acorde con los avances del proyecto anualmente en cada una de las etapas.

- **Brochure**

El Concesionario elaborará un brochure el cual debe describir el alcance del proyecto, sus beneficios y sus avances. El brochure debe ser actualizado de acuerdo con los avances de las obras realizando como mínimo dos impresiones en el año. La impresión del brochure se hará en color, papel de alto gramaje y excelente diseño, con un tiraje no inferior a mil (1.000) ejemplares, los cuales distribuirá a los comités de participación, juntas de acción comunal grupos y organizaciones a lo largo del corredor.

- **Boletín**

El Concesionario deberá elaborar una publicación Informativa de forma trimestral, boletín o periódico a full color, para distribuirlo en la zona de influencia del proyecto en cada una de las administraciones locales, las instituciones educativas, el sector comercial ubicado en la zona del proyecto, las juntas de acción comunal, los sitios de interés para la comunidad etc. En el documento se presentará información relacionada con el desarrollo del proyecto, sus avances y actividades realizadas en los diferentes componentes, técnicos, ambiental, social, predial, SST y se podrán promover las actividades comerciales, culturales, artísticas y de interés de las comunidades de la Zona de Influencia del Proyecto. En este documento se publicarán además las experiencias en el desarrollo de las acciones de gestión social, testimonios, procesos de diálogo y concertación con la comunidad, historias de vida de pobladores, historias de lugares con significado para la comunidad que han sido incorporados al proyecto. Igualmente, información de la Empresa Metro que la Entidad estime necesaria.

Adicional a estas piezas de comunicación y de conformidad con el Plan de Medios desarrollado por el Concesionario y sus demás estrategias de comunicación, podrá desarrollar folletos, insertos, pendones, volantes, boletines, cartillas (juegos, cuentos, entre otros.) Estos medios de comunicación facilitarán la apropiación y la adopción del proyecto por parte de las comunidades.

ACTIVIDAD 2.4. Proceso de convocatoria a las reuniones de participación (PMA SOC-03)

La comunicación con los actores sociales y grupos de interés debe ser constante, clara y precisa y teniendo en cuenta las necesidades y características de la población, razón por la cual se establecerá contacto previo con líderes, representantes de organizaciones de comerciantes, presidentes de Juntas de Acción Comunal (JAC), comités de participación y Alcaldías Locales con el fin de establecer fecha, lugar y hora de las reuniones informativas descritas en el PMA-SOC-03.

Adicionalmente, la convocatoria se realizará utilizando las estrategias que se mencionan a continuación y con un mínimo de cinco (5) días de antelación a la realización de la respectiva reunión.

- **Oficios de convocatoria:** Estos serán entregados a Alcaldías Locales, líderes de organizaciones sociales y civiles, representantes de las JAC, representantes de instituciones educativas y de salud, organizaciones de comerciantes, organizaciones sociales y ambientales, empresas, entre otros; en estos oficios se especificará el objetivo de la reunión, la hora, fecha, lugar de realización y agenda de la reunión. Los oficios deben ser entregados de forma presencial y a través de correo electrónico.
- **Correo electrónico, WhatsApp y mensajes de texto:** Con la información de las bases de datos de actores sociales y comités de participación, elaboradas durante la etapa de factibilidad del Proyecto L2MB, se realizará la convocatoria vía e-mail, WhatsApp y mensaje de texto (la base de datos deberán ser actualizada semestralmente con la información de cada comité, con el mapeo de actores, con los participantes de las reuniones y con la información proporcionada por líderes o representantes de la comunidad).
- **Volantes y afiches:** Estos corresponden a un modelo institucional, diseñado por la Empresa Metro de Bogotá y el Concesionario lo adaptará con los datos concernientes a la fecha, hora y lugar de reunión junto a los datos del Concesionario. Los volantes se entregarán predio a predio y los afiches serán ubicados de manera estratégica en cada uno de los frentes de obra como son: escuelas, colegios, salones comunales, sitios de alta afluencia de público o con reconocimiento por parte de la comunidad, en la oficina y puntos de atención al ciudadano.

Todas y cada una de las piezas de convocatoria deben contener como mínimo:

- Lugar, fecha, hora y responsables de la reunión

- Número de la línea de servicio a la ciudadanía y un correo electrónico de atención
- Actividades, temas a tratar, tiempo previsto y alcance

Las fechas, lugar y hora de las convocatorias deben ser aprobadas por la Interventoría y la Empresa Metro de Bogotá, de acuerdo a la dinámica del territorio donde se vaya a desarrollar.

ACTIVIDAD 2.4 Puntos satélites de información

Son equipamientos urbanos o puntos de encuentro ciudadano ubicados en los diferentes sitios del área de influencia del corredor, los cuales tienen como función difundir, por medio de volantes, convocatorias y afiches y otros medios pertinentes para cada frente de obra, la información acerca de las etapas y actividades del proyecto.

Estos puntos deben ser concertados con la comunidad, de esta manera se puede asegurar fácil accesibilidad y reconocimiento a nivel local. La selección de los puntos de información deberá realizarse al mes del inicio de las actividades de fase previa y construcción y deberán estar validados por actores claves comunitarios de cada tramo de construcción, así como por EMB y la Interventoría. Tendrán flexibilidad para su traslado sujeto a garantizar el acceso a la información.

Se instalará mínimo un punto de atención por localidad desde el inicio hasta la finalización de actividades de la fase previa y durante la etapa de construcción se instalarán al menos tres (3) en la localidad de Suba, dos (2) en la localidad de Engativá, dos (2) en la localidad de Barrios Unidos y uno (1) en la localidad de Chapinero.

Puntos de información: Lugares de mayor afluencia de personas como supermercados, papelerías, parques, colegios entre otros, donde se ubican o instalan piezas de divulgación del proyecto, para lo cual el Concesionario gestionará los permisos con los propietarios, este lugar no contará con personal para atender PQRS.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Una (1) base de datos de redes, grupos y actores de interés actualizada	Análisis e identificación de actores	Un (1) mapeo de redes, actores y partes interesadas actualizado / Un (1) mapeo de redes, actores y partes interesadas propuesto.	1
Un (1) mecanismo de socialización del cumplimiento del sistema Metro Resuelve	Socialización de reportes de cumplimiento	Número de reportes de cumplimiento socializados a las partes interesadas a través de la herramienta interactiva en la página web / Número de reportes de cumplimiento generados.	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
Un (1) Sistema de información inclusivo y con enfoque diferencial implementado	Mecanismos de divulgación	Número de mecanismos de divulgación usados para información de cada frente / Número de mecanismos propuestos para la divulgación de la información cada frente	1

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

	Convocatoria de actores	Número de actores convocados a los espacios de participación del PMA-SOC-3 / Número de actores registrados en el mapeo	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $> 0,5$ y $< 0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Piezas para convocatoria	Número de piezas de convocatoria entregadas / Número de piezas de convocatoria acordadas por EMB e Interventoría	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $> 0,5$ y $< 0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Puntos de información	Puntos de información implementados / Puntos de información concertados con las comunidades, EMB e Interventoría	1

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Área de Influencia Directa

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

Actores y/o grupos de interés.

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
1.1 Actualización del mapeo de partes interesadas	X	X	
1.2 Identificación de las redes de comunicación entre partes interesadas	X	X	
2.1 Diseño e implementación del sistema de información "Metro Comunica"	X	X	X
2.2 "Metro en cifras de cumplimiento"	X	X	X
2.3 Piezas de divulgación	X	X	
2.4 Convocatorias	X	X	

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

2.5 Puntos de Información	X	X	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
Tabla 53. PMA SOC 01 Responsables de la ejecución			
Actividades	EMB	Concesionario	
1.1 Actualización del mapeo de partes interesadas		X	
1.2 Identificación de las redes de comunicación entre partes interesadas	X	X	
2.1 Diseño e implementación del sistema de información "Metro Comunica"		X	
2.2 "Metro en cifras de cumplimiento"		X	
2.3 Piezas de divulgación	X	X	
2.4 Convocatorias		X	
2.5 Puntos de Información		X	
Fuente: UT Movius, 2022			

10.1.5.2. Programa Metro escucha, Metro resuelve.

MEDIO SOCIOECONOMICO	
PMA-SOC-02	Programa Metro escucha, Metro resuelve
1. OBJETIVO	
General Gestionar de manera eficiente y eficaz la recepción, análisis, trámite y respuesta de los requerimientos interpuestos por la ciudadanía, registrados por los diferentes canales de interacción (escrito, presencial, telefónico y virtual).	 Linea de atención: 323 3930519 Horario de atención lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.  Correo electrónico: linea2metrobogota@ingetec.com.co Fuente: UT MOVIUS, 2022
Específicos	



● Diseñar un protocolo de atención al cliente ● Brindar un servicio de comunicación eficaz, confiable y adecuado para la atención al cliente, futuros usuarios de la L2MB ● Aplicación de proceso de estandarización para el seguimiento y verificación del relacionamiento con los requerimientos ciudadanos.		
2. METAS		
Metas ● Una (1) política de atención al cliente – ciudadano implementada. ● "Un (1) programa de comunicación y atención de PQRS – "Metro Resuelve" ejecutado. ● Un (1) sistema de estandarización de procedimientos diseñado y en funcionamiento.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapas preoperativas - Fase previa	Etapas preoperativas - Fase de Construcción	Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
● IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa ● Estudios de ingeniería de detalle para la construcción ● Contratación de mano de obra, bienes y servicios ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado anticipado de redes primarias ● Adecuación de campamentos temporales		
Construcción ● Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios ● Desvío y Manejo de tráfico (PMT) ● Descapote y remoción de la cobertura vegetal ● Aprovechamiento forestal ● Excavaciones y rellenos ● Adecuación de vías de acceso ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Acopio temporal de materiales		

- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Superestructura de vía
- Viaducto
- Espacio público y urbanismo
- Señalización y control de trenes

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención		Corrección	X
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Teniendo en cuenta que la EMB cuenta con un Sistema de Atención, protocolo y procedimientos, el Concesionario deberá articularse con el Sistema de Atención, acoger los protocolos y procedimientos, para lo cual deberá adelantar una reunión con la EMB para definir el proceso de engranaje de la Línea 2 al Sistema que actualmente ejecuta la EMB. El Concesionario deberá consultar el PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE PQRS CIUDADANAS L1T1-CON-PQR-PR-0001 y los documentos que la EMB consideré para el desarrollo del programa.

PROYECTO 1. Diseño del protocolo de atención - Sistema “Metro Escucha”

La Empresa Metro de Bogotá generará un protocolo de atención al cliente que debe estar en funcionamiento desde la fase previa, el cual se hará extensivo a los Concesionarios y deberá ser aplicado para el adecuado relacionamiento con los ciudadanos. Este protocolo se deberá actualizar para la etapa de operación.

Además del protocolo, la Empresa Metro de Bogotá establecerá en la página oficial un Centro Interactivo de Atención al Cliente, que le permitirá a los clientes – ciudadanos contactar con la empresa a través de los canales habituales como la línea telefónica y el correo electrónico, con un horario amplio de atención durante todo el año y en todas las etapas del Proyecto.

Se resalta que, con el fin de brindar un servicio adecuado, diligente y oportuno a la ciudadanía, el enfoque del ciudadano se denota como cliente, considerando que será el futuro usuario de la L2MB y que es una obligación atenderlo de forma adecuada desde la primeras etapas del Proyecto, con el fin de construir un camino hacia su fidelización y compromiso con el cuidado y sostenibilidad del Sistema.

PROYECTO 2. Programa de comunicación y atención de PQRS – “Metro Resuelve”

Etapas preoperativa

Desde la fase previa se implementará un programa de atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias - PQRS a través del *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*, para identificar y atender los impactos negativos, potenciar los positivos y mejorar así los resultados del proyecto. Este procedimiento se divulgará a través de todos los mecanismos de información del Proyecto, indicando el paso a paso, los medios y tiempos de

respuesta. Por su facilidad y rapidez, este mismo sistema se empleará en la oficina y punto móvil. Todas las PQRS se tramitarán directamente en la plataforma. Para las reuniones, se empleará un formato de PQRS que servirá para subirlas posteriormente a la plataforma, garantizando así que cumplan el procedimiento normal. El programa considerará los siguientes lineamientos:

- La población objeto de este programa es de carácter abierto y público, es decir, corresponde a la totalidad de los ciudadanos que se sientan beneficiados o afectados por el Proyecto en cada una de sus etapas.
- Implementación de mecanismos de fácil acceso para la población en general.
- Uso del *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*, dispuesto por el Distrito.
- Responsabilidad de los Concesionarios de obra para la recepción, atención y respuesta de las PQRS y del reporte periódico y oportuno al *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*.
- Los tiempos de respuesta de la totalidad de PQRS tendrá como máximo plazo los indicados por la Ley para las respuestas de derechos de petición, es decir diez (10) días siguientes a su recepción.
- Asignación de un profesional social encargado de la recepción, atención y seguimiento de las PQRS. Se entiende que la resolución no estará necesariamente a su cargo, por lo cual el manejo de este sistema estará bajo la responsabilidad directa del Director del Proyecto, quien asegurará la respuesta oportuna de las PQRS.
- Divulgación y socialización de los mecanismos de atención de PQRS.
- Generación de reportes mensuales sobre el estado, atención, trámite y cierre de las PQRS y presentación en los comités de seguimiento social que se realicen.
- Generación de un formato para la recepción de las PQRS. Como mínimo deberá contener: (i) datos de identificación y de contacto del peticionario, aunque se deberá dejar la posibilidad de presentar PQRS de manera anónima, (ii) área que genera la PQRS (ambiental, técnica, de reasentamiento, plan de manejo de tráfico, entre otros), (iii) descripción del requerimiento, (iv) fecha de recepción.
- Apertura de un módulo de atención específico para la población objeto de reasentamiento. Para este módulo se delegará a un profesional del área social específico que canalizará la atención y respuesta oportuna.
- Creación de un procedimiento de atención específica para los trabajadores de la EMB y sus Concesionarios, que incluya una línea telefónica o canal virtual, así como un protocolo de atención en la página web, que permita el ingreso de PQRS de manera anónima, garantizando así su libertad como individuos para articular opiniones e ideas sin temor a represalias, censuras o sanciones posteriores.
- Incorporación de un mecanismo de denuncia de casos de violencia contra mujeres y niñas y acoso sexual en las diferentes etapas del Proyecto. Para lo cual, se articulará con la ruta de atención y pilares del Código de Conducta.
- Planes de mejora de carácter correctivo para evitar y minimizar la ocurrencia de las mismas quejas. Es decir el Concesionario deberá realizar evaluaciones periódicas (de forma semestral) indicando los planes de acción correctivos de carácter integral en la atención a la ciudadanía.
- Presentación de informes de reporte a las comunidades y grupos de interés sobre el balance, tiempos de respuesta y planes de mejora en la implementación del Programa “Metro Resuelve”.
- Este programa se hará extensivo a los trabajadores vinculados, como un mecanismo que incluye a la totalidad de grupos de interés que convergen en el desarrollo de la L2MB.
- La Empresa Metro de Bogotá otorgará como parte del cierre social a cada uno de sus Concesionarios al finalizar la etapa de construcción, un paz y salvo que certifique que se han atendido y resuelto la totalidad de PQRS con el fin de evitar la generación de pasivos sociales.
- Todas las PQRS que se reciban por medio escrito, telefónico, correo electrónico y de forma verbal deberán ser tratadas como un derecho de petición y de acuerdo con Ley 1755 de 2015. Dado el caso de que una persona quiera interponer una PQRS y no sepa escribir, se le brindará el apoyo de una persona que redacte la PQRS.

- En todos los casos se generarán respuestas a los peticionarios de manera escrita (por correo electrónico o comunicación). Para las quejas o solicitudes anónimas, se procederá a publicar la respuesta en las carteleras informativas y a través del *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*, la cual podrá ser consultada con el consecutivo que generó el sistema al momento de radicar la PQRS. La resolución de las solicitudes y/o quejas deberán estar avaladas por la Interventoría previamente.
- En caso de recepcionarse PQRS que no son del alcance del Concesionario, éste deberá atenderlas, dar respuesta y traslado a la entidad competente informando al solicitante la gestión realizada de acuerdo a la normatividad vigente. El traslado de dicha comunicación deberá realizarse dos días hábiles posteriores al recibo de la petición.
- Se dispondrán de puntos estratégicos para ubicar buzones de fácil acceso de la población del área directa e indirecta, con el objetivo de facilitar la recepción de PQRS.
- Se deberá formular un protocolo de atención a los usuarios de acuerdo con los lineamientos de la EMB.

Etapas de operación

Para la etapa de operación, la Empresa Metro de Bogotá continuará con la implementación del Programa “Metro Resuelve”.

En cuanto a los mecanismos se propone: (i) línea telefónica exclusiva para la atención de las PQRS (ii) correo electrónico exclusivo (iii) Instalación de una oficina de atención (iv) Instalación de buzones en puntos de mayor afluencia de carácter distrital para dejar las PQRS.

La divulgación de estos mecanismos se hará de manera masiva y directa para los predios aferentes al corredor.

El flujograma para la atención de las PQRS se resolverá de la siguiente manera:

1. Recepción de la PQRS a cargo de la profesional social e ingreso al *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*.
2. Resolución de la PQRS por parte del Concesionario bajo el liderazgo del Director del Proyecto.
3. Aprobación de la Interventoría del trámite y respuesta propuesta por el Concesionario.
4. Respuesta por escrito del trámite adelantado y de la respuesta.
5. En caso de presentarse diferencias entre el peticionario y el Concesionario, la Interventoría en primera instancia y luego la Empresa Metro de Bogotá dirimirá dichas discrepancias. En caso de persistir las diferencias se recurrirá a los instrumentos jurídicos que la legislación nacional determine.

El Concesionario elaborará un protocolo de manejo de crisis, ante posibles contingencias o eventualidades que se presenten en el desarrollo del proyecto que trasciendan el accionar del sistema de atención al ciudadano que se implemente teniendo en cuenta un enfoque diferencial y de género.

Se le comunicará al ciudadano las diferentes maneras de radicar una queja, derecho de petición, reclamo, etc., evitando una doble victimización, especialmente en temas de violencia de género y acoso sexual, al igual que los tiempos de respuesta legales de acuerdo a la normatividad vigente y la forma en que se le dará respuesta a la misma.

Para los casos de transgresión del Código de Conducta definido por la EMB se tendrá un protocolo específico de atención y seguimiento.

Para la etapa de operación del Proyecto la EMB implementará un procedimiento específico para el manejo de las PQRS en donde se identificarán las áreas responsables de su recepción, atención y seguimiento.

PROYECTO 3. Puntos de atención a la ciudadanía

Para crear canales de comunicación de doble vía y darles respuesta oportuna a los ciudadanos, cada Concesionario contará con Puntos de Atención a la Ciudadanía.

Los Puntos de Atención tendrán dos modalidades de atención: (i) Una oficina fija con atención permanente (ii) Un punto móvil de atención. Se capacitará a todo el personal que laborará en las obras, para que estén informados de la ubicación y horarios de los puntos de atención a la ciudadanía, y/o de los mecanismos que se tienen a disposición para la atención de PQRS. Estarán habilitados durante el proceso constructivo y hasta la entrega final de las obras.

El Concesionario deberá ubicar como mínimo un punto de atención por frente de obra desde el inicio de actividades de la fase previa hasta la finalización de la etapa de construcción, el cual debe cumplir las siguientes funciones y características:

- La ubicación del punto de atención debe obedecer a la cercanía con los frentes de obra y encontrarse en un lugar de fácil acceso, visible y estratégico.
- Contar con un *diseño universal* que permita la accesibilidad de todos los actores sociales, especialmente la de las personas con discapacidad
- Atender a la comunidad durante la etapa de construcción de cada tramo, en las fechas y horarios establecidos, información que será divulgada a la comunidad y autoridades locales. Los puntos de atención tendrán el siguiente horario de funcionamiento: lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 pm y el sábado de 8:00 am a 12m.
- Brindar atención personalizada por parte de un profesional del área social, Trabajador(a) social, Antropólogo(a), Sociólogo(a), Politólogo(a), Psicólogo(a) social, quien tendrá la disponibilidad y el conocimiento para asesorar, canalizar y hacer seguimiento a las PQRS en un marco de cordialidad, amabilidad, respeto mutuo y agilidad.
- Capacitar al personal en el cumplimiento del Código de Conducta dos veces por año.
- Facilitar los canales de acceso para la radicación de quejas, peticiones y sugerencias relacionadas con las actividades de fase previa y construcción, e incorporarlas al *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*.
- Divulgar aspectos generales del proyecto a través de volantes, plegables, afiches y carteleras internas. El material a divulgar deberá manejar un lenguaje incluyente acorde con las señaladas por entidades como INCI, INSOR y otras entidades que aúnen a la inclusión -y, de ser posible, en idioma inglés-, con el fin de que toda la ciudadanía y turistas puedan entender esta información.
- Brindar un servicio de calidad a los ciudadanos, en donde la oficina de atención deberá ser cubierta, con conexión de servicios públicos (incluyendo línea telefónica), y unidades sanitarias. Estará bien equipada, contando con los siguientes elementos: escritorios, sillas (para el personal que atenderá y para los ciudadanos), equipo de cómputo con internet y los elementos de papelería necesarios. Así mismo, contar con pendones, cartelera informativa y diagramación alusiva al proceso de construcción de la L2MB.

El Concesionario deberá ubicar como mínimo un punto de atención a la ciudadanía *móvil* por frente de obra desde el inicio de actividades de la fase previa hasta la finalización de las actividades de la etapa de construcción; cada uno funcionará por jornadas en cada frente, 15 días por mes. Deberán cumplir las siguientes funciones y características:

- Concertar con la Interventoría y con la Empresa Metro de Bogotá su ubicación y rotación, la cual estará sujeta al avance de los frentes de trabajo, a la demanda de PQRS por

intervenciones puntuales, a las posibilidades de acceso de la población al punto fijo y en general a consideraciones sociales que soporten la estrategia de garantizar el acceso a la información del Proyecto.

- Implementar una estrategia de comunicación para informar a los vecinos sobre su ubicación y periodicidad.
- Facilitar los canales de acceso para la radicación de quejas, peticiones y sugerencias relacionadas con las actividades de fase previa y construcción, e incorporarlas al Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha.
- Divulgar aspectos generales del proyecto a través de volantes, plegables y afiches y carteleros internos. El material a divulgar deberá manejar un lenguaje incluyente con sistema de braille y/o señas, al igual que si es posible en idioma inglés, con el fin de que toda la ciudadanía y turistas puedan entender la información necesaria.
- Brindar atención personalizada por parte de un profesional del área social, Trabajador(a) social, Antropólogo(a), Sociólogo(a), Politólogo(a), Psicólogo(a) social), quien tendrá la disponibilidad y el conocimiento para asesorar, canalizar y hacer seguimiento a las PQRS, en un marco de cordialidad, amabilidad, respeto mutuo y agilidad.
- Para su funcionamiento deberá contar como mínimo con: computador portátil o tabletas para el ingreso de las PQRS, conexión a internet, carpeta con información del Proyecto y del frente de obra específico. El Punto deberá estar adecuadamente instalado en procura de brindar seguridad y confort tanto al profesional social encargado de su atención como a los ciudadanos que lo visitan.
- En cuanto a su identificación, debe cumplir con el manual de identidad visual e imagen definido por la EMB.
- Capacitar al personal en el cumplimiento del Código de Conducta.



Todas las actividades relacionadas con atención al cliente estarán alineadas con el Procedimiento de atención al cliente dispuesto por la Empresa Metro de Bogotá.

PROYECTO 4. Estandarizar procedimientos

La Empresa Metro de Bogotá deberá generar un sistema de estandarización para la implementación del programa que implique elaboración de formatos, plantillas y procedimientos. Este sistema debe estar diseñado para dar cumplimiento al marco ambiental y social del Banco Mundial y del BID en su primer estándar y deberá actualizarse una vez por año desde la fase previa hasta la etapa de operación.

Con este programa se busca que la Empresa Metro de Bogotá se enfoque a:

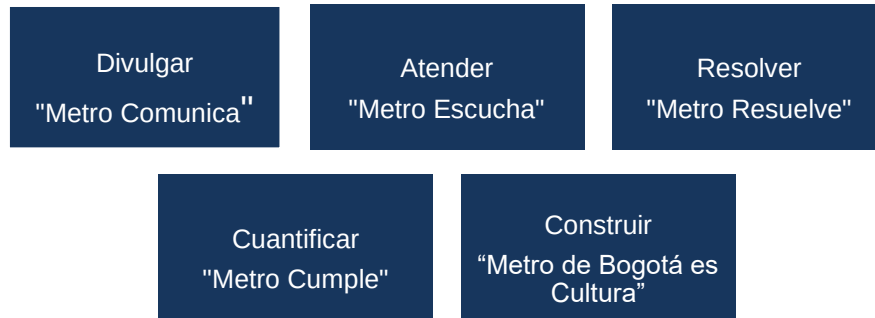


Figura 19. Esquema sistema de estandarización de procesos
Fuente: UT MOVIUS 2022

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Una (1) Política de atención al cliente – ciudadano diseñada e implementada alineada con la política distrital y la de EMB	Política de atención al cliente	Una (1) política de atención al ciudadano implementada / Una (1) política de atención al ciudadano propuesta.	1
Un (1) programa de comunicación y atención de PQRS – “Metro Resuelve” implementado de conformidad con la normatividad vigente	Puntos de atención	Puntos de atención ciudadana fijos y móviles en funcionamiento / Puntos de atención ciudadana propuestos.	1
	Atención a PQRS	Número de PQRS atendidas en los tiempos establecidos / Número de preguntas, quejas, reclamos y sugerencias (PQRS) ingresadas <i>Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha</i> .	1
	Divulgación del sistema de atención	Piezas entregadas a través del sistema de atención/ Piezas elaboradas	1
Un (1) sistema de estandarización de procedimientos implementado	Estandarización de procedimientos	Sistema de estandarización de formatos, plantillas y procedimientos implementado y en uso / Sistema de estandarización de formatos, plantillas y procedimientos propuesto	1

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Área de Influencia Directa

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Actores y grupos de interés			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
1. Diseño del protocolo de atención - Sistema “Metro Escucha”	X		X
2. Programa de atención de PQRS – “Metro Resuelve”	X	X	X
3. Puntos de atención a la ciudadanía	X	X	
4. Estandarización de procedimientos	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
Tabla 54. PMA-SOC-02 Responsables de la ejecución			
Actividades PMA-SOC-2	EMB	Concesionario	
1. Diseño del protocolo de atención - Sistema “Metro Escucha”	X		
2. Programa de comunicación y atención de PQRS – “Metro Resuelve”	X	X	
3. Puntos de atención a la ciudadanía		X	
4. Estandarización de procedimientos	X		
Fuente: UT Movius, 2022			

10.1.5.3. Programa de participación ciudadana.

MEDIO SOCIOECONOMICO



PMA-SOC-03		Programa de participación ciudadana	
1. OBJETIVO		 Fuente: UT MOVIUS, 2022	
General Garantizar a la comunidad espacios de participación y establecer los canales de comunicación con las partes interesadas, para que contribuyan con la ejecución y sostenibilidad del Proyecto.			
Específicos ● Crear un sistema participativo con enfoque poblacional ● Vincular y fortalecer la participación de ciudadanía mediante comités locales.			
2. METAS			
● Un (1) sistema de participación inclusivo y con enfoque diferencial implementado. ● Un (1) mecanismo de vinculación de los grupos de interés o actores clave a las instancias de participación del PMA-SOC-2. ● Un (1) programa de actualización e implementación de comités de participación en funcionamiento.			
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA			
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento	
X	X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR			
● IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.			
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO			

Fase previa

- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción
- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado anticipado de redes primarias
- Adecuación de campamentos temporales

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Superestructura de vía
- Viaducto
- Espacio público y urbanismo
- Señalización y control de trenes

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención		Corrección	X
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

La estrategia del PMA-SOC-03 tiene diferentes modalidades como la presencialidad y la virtualidad, este último integrando las TIC como eje principal, considerando el futuro digital de los próximos usuarios de la Línea 2 del Metro de Bogotá. Esto, teniendo en cuenta las estadísticas de la situación digital de Colombia durante el 2019 y 2020 publicadas en el *Digital 2020 Global Overview Report* en enero de 2020, las cuales arrojaron que el número de usuarios conectados a internet es de 35 millones, es decir, el 69% de la población total nacional tiene acceso a este servicio.

Paralelamente, la misma cantidad de personas son usuarios activos en redes sociales. Además, la situación de confinamiento como consecuencia de la pandemia durante los años 2020 y 2021, ha hecho que algunas de las ventajas

de las nuevas tecnologías, especialmente las digitales, se hayan puesto de manifiesto con una mayor rapidez. Por ejemplo, la tasa de respuesta a las encuestas online ha aumentado después del confinamiento. Por este motivo, la estrategia de información cuenta con un enfoque de relacionamiento virtual y digital con los actores sociales pensado para el futuro de Metro de Bogotá y sus usuarios más jóvenes, cuyos resultados positivos, según el BID (2020), pueden ser:

- Acceso a un grupo mayor de actores, incluidos aquellos que están geográficamente distantes o aislados, los que son difíciles de encontrar para reuniones presenciales y los que tienen poco tiempo o van de un lado a otro.
- Las plataformas que permiten el anonimato representan un espacio seguro para las personas que temen que se las identifique o que se tomen represalias, o que temen ser humilladas por plantear ciertas cuestiones y probar ideas, incluidos algunos grupos vulnerables.
- De acuerdo con el medio usado, puede resultar más fácil manejar los términos de la conversación, evitar la polarización y mantener un diálogo sano.
- Algunas plataformas tienen foros en los que las personas con un nivel de alfabetización más bajo pueden participar más fácilmente.
- Ofrecen oportunidades de ver los problemas en mayor profundidad y resolverlos de inmediato, lo cual puede producir grandes recomendaciones.
- La información divulgada podrá estar a disposición y su vida útil extendida.
- Capturan opiniones.

En cuanto a las mujeres y las personas LGBTQ en particular, la participación remota permite:

- Mayor sensación de empoderamiento para expresar opiniones en un espacio de consulta virtual en el que existe el anonimato y desaparecen las estructuras de poder formales e informales.
- En situaciones en las que las mujeres se ven limitadas por las expectativas y los vínculos domésticos, un foro de consulta virtual podría darles más flexibilidad para interactuar, lo que no es posible en otros tipos de sesiones de relacionamiento.

Es de aclarar que este enfoque hacia la virtualidad no desconoce que, para los grupos más vulnerables y para aquellos imposibilitados por la falta de conocimiento de la tecnología, es más difícil acceder a estos mecanismos remotos, lo que podría derivar en una consulta injusta. Teniendo en cuenta esto, se tienen destinados otros mecanismos como el volanteo, el perifoneo y la presencialidad (reuniones, oficinas de atención, entre otros).

PROYECTO 1. “Hablemos de Metro Bogotá” Reuniones de información y participación

Generalidades

Para la realización de todas las reuniones se deben considerar los siguientes criterios:

- Representantes de los residentes y comerciantes ubicados sobre el área de influencia directa del proyecto, organizaciones comunitarias, cívicas y sociales, colectivos sociales, asociaciones de mujeres, Juntas de Acción Comunal – JAC, asociaciones de juntas, autoridades locales, Cabildo Indígena Muisca de Suba, entre otros actores interesados, deberán ser convocados a las reuniones de información.
- Convocará a los gremios con incidencia en el AID.
- Las reuniones deberán programarse en días, horarios y modalidades acordes a la dinámica local, ya que se busca garantizar asistencia masiva.
- Las reuniones se realizarán en un salón comunal o en un auditorio que cuente con las condiciones mínimas para realizar la reunión.
- La presentación y su contenido debe ser concertada previamente con EMB e Interventoría para sus ajustes.

- Los materiales, formatos y demás actividades para la reunión serán previamente aprobados por la Interventoría o la Empresa Metro de Bogotá, por lo menos cinco (5) días antes de la reunión.
- Las presentaciones se realizarán en formatos dinámicos, de fácil comprensión, la presentación debe contar con un lenguaje claro y sencillo que permita llegar a distintos públicos.
- En las reuniones se debe entregar a la comunidad el respectivo formato, diseñado por el Consultor, que recoja las inquietudes o aportes al proyecto, a los que debe dar respuesta durante la reunión o en caso contrario, serán incorporadas al *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*, para su respectivo trámite.
- Las actas de reunión (formatos establecidos por la Empresa Metro de Bogotá) con la comunidad deben ser presentadas en medio impreso, en ningún caso se aceptarán actas de reunión en manuscrito y serán apoyadas por el respectivo registro fotográfico y listado de asistencia. Estas deben ser remitidas a la Interventoría por correo electrónico para su revisión y aprobación a más tardar ocho (8) días después de efectuada la reunión.
- El consultor y la Interventoría, de acuerdo a las características del proyecto, deben gestionar el apoyo requerido por parte de otras instituciones, previa aprobación de la Empresa Metro de Bogotá y la Interventoría.
- Informar a la Empresa Metro de Bogotá con ocho (8) días de anticipación el cronograma de reuniones incluyendo hora, día, lugar y fecha.
- Las reuniones estarán a cargo de un profesional social y profesional técnico de la empresa Concesionario, quienes presentarán la información concerniente en cada frente de obra y atenderán las inquietudes y recomendaciones hechas por la comunidad, para ponerlas en consideración de la instancia respectiva. La asistencia del resto de profesionales de apoyo (incluyendo especialistas) será acordada y aprobada por la Interventoría.

Las reuniones informativas se constituirán en escenarios dentro de los cuales, de manera participativa, se informará a los grupos de interés y autoridades locales sobre los principales alcances, avances y detalles que se relacionen con las actividades de las etapas preoperativa y operativa.

Mediante estas acciones se pretende generar espacios de diálogo con la institucionalidad, representada en las Alcaldías Locales y los grupos de interés ubicados sobre el trazado, dentro de los cuales se incluyen líderes comunitarios, organizaciones sociales, instituciones educativas, instituciones prestadoras de servicios de salud, empresas, organizaciones de mujeres, colectivos sociales, propietarios, residentes, comerciantes, población en general del área de influencia, al igual que los comités de participación previamente conformados para darle seguimiento al proyecto.

Al finalizar cada proceso informativo, se hará una encuesta de satisfacción al 10% de los asistentes y/o participantes en donde con una escala de calificación se evalúe la eficacia, aplicabilidad y calidad de los contenidos tratados con al menos lo siguiente:

- Convocatoria oportuna.
- Claridad en los contenidos temáticos expuestos.
- Respuesta adecuada a las inquietudes manifestadas.
- Conocimiento del tema por parte de los expositores.

Las evaluaciones y sus resultados se deberán sistematizar en un archivo Excel que contenga como mínimo la fase del proyecto, la fecha, el grupo participante, tema y cada pregunta con respuesta cuantitativa y cualitativa. La sistematización de las evaluaciones será el insumo para analizar la eficacia, aplicabilidad y calidad de los temas tratados, que permitan identificar los aspectos a mejorar en el desarrollo de los procesos informativos y, a partir de ello, formular un plan de acción con estrategias de mejora que garanticen un proceso comunicativo asertivo con los grupos de interés.

Para dar cumplimiento a los objetivos y a las acciones propuestas, se contemplan las siguientes actividades preliminares:

2.3.1. Reunión de información y participación de inicio de obras

Previo al inicio de las actividades en la fase previa y previo al inicio de las actividades de la etapa de construcción se realizarán las reuniones de información y participación con las autoridades locales y los diferentes grupos de interés ubicados en el AI. Se desarrollará una (1) reunión por cada frente de obra previo a las actividades de fase previa y una (1) reunión por cada frente de obra previo a las actividades de construcción. Estas reuniones de inicio serán de modalidad mixta —virtual y presencial—, para garantizar la información de toda la población aledaña a los frentes de obra.

La agenda de desarrollo de estas reuniones contemplarán como mínimo lo siguiente:

- Presentación de la Empresa Metro de Bogotá.
- Presentación de la empresa Concesionario.
- Presentación del proyecto L2MB: objetivos, alcance, etapas, actividades, y cronograma de ejecución de obras.
- Presentación del Código de Conducta.
- Alcance y compromisos adquiridos con los programas que integran las Medidas de Manejo Ambiental a implementar durante el desarrollo del Proyecto, enfocadas a contrarrestar la incidencia de los impactos identificados durante la ejecución de las actividades.
- Presentación del personal a cargo de la ejecución del Proyecto e identificación del personal responsable de la gestión ambiental y social.
- Presentación de las políticas de contratación de personal, bienes y servicios, en concordancia con lo dispuesto en la Ley 1551 de 2012 y la nueva metodología de vinculación laboral, ordenada por el Decreto 2852 del 6 de diciembre del 2013. En esta reunión se informarán las necesidades reales de mano de obra y suministro de bienes y servicios, estableciendo los mecanismos de contratación.
- Programa de Gestión Social
- Informar sobre los mecanismos de atención a la comunidad y el procedimiento para atención de PQRS (peticiones, quejas, reclamos y solicitudes), derivadas del Proyecto.
- Espacios de participación ciudadana.
- Abordará con las partes interesadas los temas relacionados con el patrimonio cultural y los procesos realizados con el ICAHN.
- Abordará con las partes interesadas los temas de biodiversidad y los ecosistemas del interés de los diferentes actores sociales en el corredor.

Teniendo en cuenta que estas reuniones se adelantarán previo al inicio de las obras el Concesionario deberá incluir en los temas a presentar el estado actual o condición identificada en el Estudio de Impacto Ambiental y Social los resultados de los componentes de ruido, vibraciones, aire, y caracterización de las zonas de humedales (Juan Amarillo Tibabuyes y La Conejera), con especial énfasis en los sitios donde los resultados estén por encima de la norma y donde se identifiquen receptores sensibles como instituciones educativas o centros de salud entre otros. Con el fin de tener suficientemente socializados a los grupos de interés y prevenir futuras reclamaciones al proyecto.

De igual manera socializará temas como:

Cuáles son los Individuos forestales a aprovechar, porque se deben aprovechar, cuál será la medida de compensación, sobre cuales especies, en donde se siembra, que se hace con el material aprovechable, de igual manera socializará los resultados de las mesas de trabajo con Secretaría Distrital de Ambiente asociado a temas de los humedales cercanos al proyecto.

El Concesionario en estas reuniones socializará los alcances en cuanto a riesgos críticos y los manejos que se adelantarán.

2.3.2 Reuniones de avance y seguimiento por frente de obra

Se mantendrá comunicación constante con las Autoridades Locales y los diferentes grupos de interés ubicados en el AI, como organizaciones sociales y comunitarias, residentes, comerciantes, propietarios, entre otros actores relevantes como el Cabildo Muisca de Suba. Esta comunicación constante se dará a través de reuniones de avance y seguimiento, procurando minimizar la generación de expectativas e inconformidades, buscando soluciones de mutuo acuerdo.

De manera mensual se realizarán las reuniones, en las cuales la Empresa Concesionario presentará el avance de la obra y balance de la implementación de las medidas de manejo y las propuestas de trabajo específicas para el siguiente período. Estas reuniones permitirán identificar los ajustes requeridos para los programas y proyectos a realizar, teniendo en cuenta que las dinámicas de las poblaciones son cambiantes, de acuerdo con los sucesos presentes en cada territorio. Este ajuste permite además garantizar mayor participación y sentido de pertenencia de la comunidad y las organizaciones para las acciones a emprender.

En este sentido se plantearán, como mínimo, los siguientes temas para trabajar en las reuniones:

- Presentar el estado de avance de las obras.
- Plan de trabajo durante el siguiente período.
- Balance de la implementación del Plan de Manejo Ambiental y Social, así como las medidas correctivas implementadas en caso de haber sido necesario.
- Informar los resultados de los monitoreos de vibraciones, aire y calidad de agua.
- Informar los resultados de los monitoreos de ruido en varios puntos sobre el corredor y con los receptores sensibles localizados en el área de influencia del Proyecto identificados como clínicas, hospitales, centros médicos, colegios y universidades de 1 a 4 pisos de altura o más de altura.
- Generar un apartado informativo sobre los avances del PMA-SOC-6 relacionados con la construcción de la cultura ciudadana en torno a la L2MB
- Divulgación de la ubicación del punto de atención e información a la Comunidad, procedimiento, indicando horarios de atención y buzón de sugerencias.
- Generar un espacio al finalizar la reunión para la recepción de PQRS, razón por la cual a todas las reuniones se llevará el formato de atención de quejas y reclamos.

No obstante, se propone que la periodicidad y la modalidad (virtual, presencial o mixta) de las reuniones se acuerde con la Interventoría y con la Empresa Metro de Bogotá, de acuerdo con el avance de la obra, los intereses de la población, necesidades específicas del Proyecto; estas consideraciones están enfocadas a garantizar que estos espacios sean válidos y aprovechados para las comunidades. Sin embargo, las reuniones deberán hacerse al menos una vez por mes con las comunidades aledañas a los frentes de obra. Las reuniones deben contar con la participación de profesionales de cada una de las áreas (técnica, ambiental, social y otras áreas que se requieran). La temática, enfoque y contenido de cada una de las reuniones será validada entre las partes de acuerdo con las necesidades del Proyecto, las expectativas de los grupos de interés y los mensajes claves que requiere la EMB sean posicionados en estos escenarios.

El Concesionario deberá realizar reuniones periódicas con los stakeholder o actores sociales identificados en el capítulo de informe de participación.

2.3.3. Reunión inicio de etapa de operación

Al finalizar las actividades de construcción, se realizará una reunión con la comunidad (propietarios, residentes, organizaciones civiles y sociales, comerciantes, entre otros), con el objetivo de informar sobre el cierre de la etapa de construcción, esto está a cargo del Concesionario. Los temas principales a difundir en este encuentro serán:

- Balance de la obra y cumplimiento de la Gestión Social.
- Balance de PQRS
- Balance de cumplimiento de los PMAS
- Atención a inquietudes de la Comunidad

La Empresa Metro de Bogotá presentará el inicio de la etapa de operación, con las actividades y cronogramas de esta. Se acordará con cada tramo la periodicidad de cada reunión informativa.

Reuniones extraordinarias

El Concesionario deberá realizar reuniones específicas de divulgación de los avances del proyecto a los diferentes actores sociales identificados, con el fin generar retroalimentación tanto en su fase previa como de construcción. Ante solicitud de reunión por parte de la comunidad, organizaciones sociales, veedurías ciudadanas, JAL, JAC, gremios, etc., la EMB y la Interventoría deberán determinar la conveniencia de su citación y realización por parte del Concesionario.

PROYECTO 2. “Metro de Bogotá es Cultura” - Construyendo Ciudadanía

Para la construcción de la Cultura Ciudadana alrededor de la Línea 2 del Metro de Bogotá el Concesionario deberá generar estrategias para consolidar y afianzar en la ciudadanía la apropiación del sistema desde la fase previa del Proyecto, no obstante, las mismas deberán estar alineadas con las políticas y mensajes establecidos con la EMB, las cuales se relacionan específicamente con:

- Campañas y estrategias pedagógicas para generar sentido de pertenencia y solidaridad.
- Espacios pedagógicos y lúdicos presenciales y virtuales para la construcción de ciudad a partir del Metro como talleres sobre cultura vial.

Durante la etapa preoperativa se incluirá dentro de los espacios pedagógicos y lúdicos los temas: PMT, cerramientos y uso de la infraestructura. Estas estrategias deben ser diseñadas de acuerdo a grupos focales, dependiendo de las necesidades y características de cada comunidad o actor. Para ello, deberá articularse con los programas de Participación Ciudadana (PMA-SOC-02) y Construcción de tejido urbano de la L2MB (PMA- SOC-06).

PROYECTO 3. Comités de participación

Los Comités de Participación fueron conformados durante la etapa de factibilidad de la L2MB e hicieron parte de un proceso participativo por medio del cual se recolectó información para la caracterización, se divulgó información del Proyecto y se recopilaron recomendaciones para el mismo realizadas por los ciudadanos.

Al inicio de la fase previa, se retomarán las bases de datos de los comités y se convocará a los miembros para retomar el proceso participativo; también se promoverá la vinculación de más personas al Comité, con el propósito de fortalecer y ampliar la participación ciudadana durante la etapa de construcción.

El objetivo de estos comités es hacer seguimiento al contrato, veeduría ciudadana, divulgar la información sobre el mismo, facilitar la comunicación y fortalecer la participación para la construcción de vida urbana. Los comités deben convertirse en apoyo del Proyecto y legitimar el proceso desarrollado a nivel comunitario, los comités deberán ser multiplicadores de la información en la comunidad. Algunos de los temas particulares que deberán abordar en los comités corresponden a:

cultura ciudadana, cambio en los modos de transporte, seguridad y los que se identifiquen necesarios para contribuir con un ejercicio real de participación alrededor del Proyecto.

El Concesionario, dependiendo de la dinámica de cada comité y según los requerimientos de la comunidad, presentará el respectivo plan de trabajo para aprobación de la Interventoría y del Metro de Bogotá, en el primer mes de inicio del contrato. En este plan de trabajo se incluirá metodología, tipos y periodicidad de los encuentros; esta última deberá ser, al menos, una vez por mes. Se espera que el plan se realice de manera concertada con cada comité.

El Concesionario deberá garantizar que la participación en los comités sea dinámica, por lo cual en los diferentes espacios de participación promoverá la vinculación de nuevos miembros y permitirá su ingreso o vinculación en cualquier etapa del proyecto.

PROYECTO 4. Atención a veedurías ciudadanas

En cumplimiento de la Ley 850 de 2003 y el acuerdo 142 de 2005, el Concesionario debe suministrar información que las veedurías ciudadanas requieran de conformidad a las facultades legales a ellas conferidas, para lo cual contará con el visto bueno de la Interventoría y la EMB. Para la coordinación de esta actividad se deberán tener en cuenta los lineamientos establecidos por la EMB y la Administración Distrital.

Adicionalmente, se coordinará una (1) reunión específica con las veedurías conformadas a lo largo del corredor cada tres meses durante la etapa preoperativa y una (1) vez cada 6 meses durante la etapa de operación.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Un (1) Sistema de participación inclusivo y con enfoque diferencial implementado	Información frentes de obra	Frentes de obra informadas del desarrollo de actividades / Frentes de obra en actividad.	1
	Reuniones de información	Reuniones de información desarrolladas / reuniones de información propuestas	1
Un (1) mecanismo de atención a veedurías ciudadanas propuestas en funcionamiento	Atención a veedurías	Un (1) protocolo de atención a veedurías diseñado / Un (1) mecanismo de atención a veedurías implementado	1
		Reuniones con veedurías ciudadanas realizadas / Reuniones con veedurías ciudadanas propuestas	Efectivo >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5
Un (1) programa de actualización e implementación de comités de participación	Comités de participación	Comités de participación actualizados y vinculados al proceso participativo / Comités de participación existentes.	1
		Número de reuniones de comités de participación realizadas / Número de reuniones de comités de participación propuestas	Efectivo >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Área de Influencia Directa

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

Actores y grupos de interés

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
1. "Hablemos de Metro Bogotá" Reuniones de información y participación	X	X	X
2. Metro es Cultura	X	X	
3. Comités de Participación	X	X	
4. Atención a veedurías ciudadanas	X	X	X

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Tabla 55. PMA-SOC-03 Responsables de la ejecución

Actividades	EMB	Concesionario
1. "Hablemos de Metro Bogotá" Reuniones de información y participación		X
2. Metro es Cultura		X
3. Comités de Participación		X
4. Atención a veedurías ciudadanas		X

Fuente: UT Movius, 2022

10.1.5.4. Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.

MEDIO SOCIOECONOMICO	
PMA-SOC-04	Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.
1. OBJETIVOS	
Generales Promover la creación de un “Colectivo Metro” por medio de un proyecto de fortalecimiento ciudadano a través de organizaciones sociales, con el fin de fomentar valores como la convivencia y solidaridad, que se vean reflejados en la apropiación del espacio Metro y la generación de vida urbana alrededor del proyecto; crear y fortalecer canales de participación informada entre los grupos de interés del AI y su relacionamiento con los constructores, operadores de sistema y entidades públicas. Específicos - Desarrollar la identificación e inclusión de actores, organizaciones y redes comunitarias activos en el AI, y promover discusiones constructivas alrededor del escenario de construcción de la L2MB. - Lograr inclusión de la mayor parte de sectores sociales y grupos de interés presentes en el AI (organizaciones, entidades educativas, población LGBTI, grupos de tercera edad, mujeres, ambientalistas, agremiaciones y entidades distritales) a través de la formación y consolidación del “Colectivo Metro”, el cual tendrá sus parámetros alrededor de la construcción de comportamiento, solidaridad y cultura en el sistema Metro de Bogotá. - Lograr la identificación e incorporación de nuevos líderes y organizaciones mediante encuentros participativos con la comunidad y fomentar valores de convivencia y solidaridad, exaltando la importancia de su participación en las etapas de construcción y operación del sistema de la L2MB, como eje articulador de estas prácticas.	
2. METAS	
- Un diagnóstico de actores y organizaciones activas, desde un enfoque diferencial y de género. - Formulación e implementación de dos (2) proyectos de fortalecimiento del tejido social a partir de la participación ciudadana alrededor del proyecto L2MB. - Un plan operativo de comunicaciones articulado con el de la Empresa Metro de Bogotá, que promueva la consolidación del espacio Metro como espacio de convivencia, civismo y tolerancia.	



Fuente: UT MOVIUS, 2022



REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA

Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X

4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR

Fase previa

- IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.
- IMP-SOC-02 Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.

Fase de Construcción

- IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.
- IMP-SOC-02 Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.

Fase de Operación y Mantenimiento

- IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.
- IMP-SOC-02 Cambio en la participación ciudadana por nuevas dinámicas de movilidad y accesibilidad.

5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO

Fase previa

- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción
- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado anticipado de redes primarias

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Construcción del túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Viaducto Espacio público y urbanismo
- Material rodante

Operación y mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller
- Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos
- Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

El presente programa plantea un conjunto de acciones en procurar la formación de nuevos espacios de inclusión para organizaciones emergentes, así como de espacios de diversidad, donde convergen distintas visiones en un mismo propósito, como es fortalecer la identidad del sistema Metro como un espacio de movilidad digna y expresión cultural, a partir del aporte de organizaciones e iniciativas ambientales, comunitarias, con enfoque diferencial y de género, recreativos y de actores viales, y población en condiciones de vulnerabilidad como por ejemplo: habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTIQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad.

PROYECTO 1. Diagnóstico de organizaciones comunitarias

Fase previa

El diagnóstico de las organizaciones comunitarias será realizado por el Concesionario durante los primeros tres meses de la fase previa, Los resultados obtenidos a partir de su análisis y categorización, permitirán conocer la capacidad organizativa de carácter comunitario, sus líneas de acción, las redes conformadas y la incidencia en los asuntos locales. Así mismo, sirve como base para planificar de manera colectiva actividades que les permitan mejorar la situación actual. De acuerdo a esto, el ejercicio tendrá como enfoque la identificación de los actores clave por sector y la formulación de canales de comunicación efectiva con cada uno de ellos que permitan articular algunas de las iniciativas locales que actúan en el AI, en la conformación del “Colectivo Metro”.

PROYECTO 2. Fortalecimiento al control social

Se espera que el desarrollo de la L2MB promueva e incremente la participación social a nivel local, específicamente la población ubicada sobre el área de influencia directa, a partir de la cual se pretende sea extensiva hacia el resto de la ciudad.

ACTIVIDAD 2.1 Identificación y apoyo a iniciativas locales

El proyecto de fortalecimiento ciudadano pretende apoyar las iniciativas surgidas entre la población identificadas en mesas de trabajo trimestrales con la comunidad, priorizando las de nivel local y en segunda instancia a nivel Distrital. El apoyo a las iniciativas está articulado a la promoción de la “Metro Cultura de Bogotá”.

Adicional a las temáticas indicadas en las mesas interinstitucionales con los líderes, representantes de organizaciones y actores sociales, se propone su desarrollo por medio de capacitaciones que permitan trazar una hoja de ruta para el planteamiento de proyectos locales. Así mismo, se propone

el apoyo en:

- Consolidación y fortalecimiento de las veedurías ciudadanas.
- Fortalecimiento de los comités de participación.
- Abordan temas de arqueología en cuanto a la socialización de los procesos realizados.
- Elaboración de un diagnóstico de organizaciones comunitarias.
- Identificación y fortalecimiento de redes comunitarias para mejorar los canales de comunicación.
- Creación de una red de apoyo entre vecinos y comerciantes, para los corredores seguros.
- Impulso y fortalecimiento masivo de participación ciudadana a través de foros y espacios de encuentro sobre temas de movilidad y el Metro de Bogotá.
- Identificación de grupos e iniciativas locales, en temáticas de tipo artísticos o apropiación e identidad cultural que puedan conformar a través del tiempo el “Colectivo METRO” con enfoques diferenciales e inclusivos que recojan la totalidad de visiones del territorio y del Proyecto. Se deberá hacer especial énfasis en las iniciativas existentes relacionadas con identidad cultural territorial o apropiaciones culturales del entorno (paisajismo, embellecimiento del sector). En el sector del canal Salitre se cuenta con una iniciativa de recuperación del entorno a la altura del Parque La Serena, por parte de la Alcaldía Local.
- Identificación de iniciativas locales de carácter ambiental que puedan conformar a través del tiempo el “Colectivo METRO”. Se deberá hacer especial énfasis en las iniciativas que se relacionen de manera directa con el área de influencia definida en el componente ambiental y se generarán estrategias participativas para generar cercanía de las comunidades con la implementación de los planes de manejo del medio biótico, principalmente. Entre las iniciativas destacadas se encuentra el programa de apadrinamiento de los nuevos árboles sembrados, seguimiento a los programas de avifauna. La estrategia puntual para el desarrollo de iniciativas de carácter ambiental serán acordadas entre el Concesionario, Interventoría y la EMB de acuerdo con las dinámicas locales.

ACTIVIDAD 2.2 Apoyo a la formación y fortalecimiento de líderes / Fase previa - Operación y Mantenimiento

El proceso de fortalecimiento del control social se realizará a través de capacitaciones trimestrales, alrededor de temas de interés para las veedurías ciudadanas, comités de participación y organizaciones interesadas en ejercer control social al proyecto. Estos espacios serán orientados a incentivar la participación ciudadana y fortalecerán la gestión comunitaria frente al seguimiento y control del proyecto a partir de la introducción de nuevos conocimientos, el desarrollo de capacidades y habilidades que mejoren su accionar en materia de organización y empoderamiento comunitario.

Los contenidos de las capacitaciones irán acorde con las necesidades de la organización y gestión que requieren las comunidades para potencializar sus acciones en relación con el mejoramiento de su ejercicio de control social, la interrelación con la comunidad y las acciones en conjunto que rescaten el sentido solidario de este tipo de organizaciones.

En este sentido, se realizará un plan de trabajo concertado entre las partes, con el objetivo de que los beneficiarios de la actividad asuman criterios claros sobre los diferentes componentes de desarrollo en lo social, cultural, económico, ambiental y político frente al proyecto, por lo que a través de capacitaciones en temas de planeación, organización comunitaria, participación, liderazgo, trabajo en equipo y temas similares, se identificarán líderes con proyección positiva en sus comunidades, como actores clave en el fomento de una cultura de control social desarrollada en el marco de un contexto asertivo, práctico, participativo y democrático.

Finalmente, se identificarán puntos de interés del Proyecto con carácter comunitario y territorial a partir del control social ejercido por las diferentes instancias ciudadanas para una mayor apropiación y reconocimiento social.

En estas estrategias es importante vincular a los diferentes actores sociales identificados en la línea base del AID y de manera puntual a actores sociales como la Huerta Guerras y Guerreros unidos en acción, los recicladores que adelantan

actividades en el área de influencia de la estación No. 9

PROYECTO 3. Estrategias para la construcción y fortalecimiento del tejido urbano.

Una vez la Empresa Metro defina la estrategia para la construcción y consolidación de una identidad ciudadana en torno a la cultura en el marco del espacio Metro, serán implementadas de forma bimensual y desde la etapa preconstructiva mesas de trabajo con los grupos de interés, las cuales serán conformadas bajo los parámetros que se establezcan en la metodología que la EMB realizará con enfoque de género, concepto que será construido a partir de consenso con entidades como Secretaría de La Mujer, Secretaría de Educación, IDRD, Veeduría Distrital, Secretaría de Planeación de Bogotá (Dirección de Diversidad Sexual y las demás que se consideren convenientes para contar con un enfoque incluyente de ciudad), y que se concretaran en los espacios promovidos para el fortalecimiento de la participación ciudadana. Entre las estrategias se debe trabajar con el enfoque diferencial y el acompañamiento para reducir los índices de violencia y acoso sexual en las diferentes etapas del Proyecto, con el propósito de construir espacios seguros incluyentes y diferenciales, espacios que se conocen actualmente como “Manzanas del Cuidado”.

PROYECTO 4. Programa de participación -Foros, talleres y espacios de encuentro sobre temas de movilidad y el Metro de Bogotá.

Tomando como base la identificación de actores dentro del AI, se formularán tres veces por semestre, a partir de la fase previa, el desarrollo de espacios de participación directa de estos grupos a través de foros, talleres y escenarios similares que faciliten el aporte de ideas que permitan generar el reconocimiento y acceso a la información de las diferentes etapas del proyecto, serán propuestos encuentros cíclicos en temas relacionados con movilidad y experiencias exitosas afines con el metro, las cuales podrán ser expuestas por ciudadanos y por expertos en el tema, con el fin de incentivar discusiones en torno al desarrollo urbano, sostenibilidad y modernización de la ciudad.

Los espacios de participación deben buscar la inclusión de los grupos afectados y de interés, entendiendo las particularidades de ambos, por lo cual se debe establecer un acompañamiento de forma permanente durante el período de vida del proyecto, con el fin de crear y mantener la confianza de la comunidad en el proyecto, bajo una figura sólida y transparente al servicio de la población del AI, mediante la resolución de conflictos y divulgación de información correspondiente al proyecto L2MB.

Buscando promover la participación de la mayor parte de la población, se celebrará la realización de un encuentro virtual semanal, los cuales serán grabados y dispuestos para la consulta pública. En estos espacios se ofrecerán detalles de los avances del proyecto, y se recogerán inquietudes de la comunidad respecto a este, las cuales serán socializadas en la siguiente sesión. El balance de estos encuentros será divulgado en una reunión que se llevará a cabo de forma mensual, en un lugar acordado previamente con la comunidad y aprobado por la interventoría. En este mismo espacio, se hará una presentación a la comunidad sustentada en grabaciones de audio y video con testimonios, procesos constructivos y ejecución de actividades técnicas del proyecto L2MB.

Al cierre de esta actividad se recogerá el registro de asistencia con el fin de actualizar permanentemente las bases de datos de comunidad, agremiaciones, instituciones y medios de comunicación locales presentes en el AI, entre otros.

Procurando la adaptación a las diferentes dinámicas desarrolladas en el sector, se deberá tener en cuenta la realización de estos espacios en diferentes jornadas, con el fin de favorecer la participación de los distintos segmentos de población y comercio dentro del AI.

Considerando su transversalidad, el programa deberá especificar el cronograma, metodologías a realizar, los insumos y

logística requerida, y herramientas de divulgación, acordes a la etapa en la cual se esté desarrollando.

El Concesionario, en su función de interlocutor, deberá gestionar canales claros de comunicación entre la EMB y la comunidad del AI, por lo que deberá contar con su respaldo de forma permanente, así como con el acompañamiento de la interventoría en la revisión y aprobación de forma oportuna de los documentos y borradores de preacuerdos con la comunidad, con el fin de conseguir ponerlos en marcha y establecer las actividades dentro del cronograma oficial; para ello, el Concesionario deberá proporcionar a la interventoría mensualmente un informe de gestión socioambiental, mostrando cumplimiento a las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental y Social. Dentro de los soportes se debe presentar copia de las actas, oficios, formatos y documentos que den cuenta de la gestión social del proyecto, así como certificados de manejo y disposición de escombros y residuos expedidos por escombreras; lo anterior, será presentado a la comunidad en los espacios de participación que se realizarán de forma presencial una vez al mes, como parte del proceso de reducción de expectativas y prevención de conflictos en la comunidad.

De cara a las eventualidades propias del desarrollo del proyecto, se deberán establecer medidas de contingencia y mecanismos eficientes de comunicación que permitan socializar las intervenciones y actividades de obra que alteren la cotidianidad del público del área de influencia del proyecto, para lo cual, el Concesionario gestionará la autorización de lugares para la ubicación de las piezas de divulgación del proyecto.

PROYECTO 5. Seguimiento a los grupos y talleres de promoción a iniciativas locales.

Desde la fase previa, y cada dos meses, a la par con el desarrollo de los talleres y encuentros con los grupos de interés señalados en el PROYECTO 4, durante el período de vida del proyecto, se realizará el acompañamiento y seguimiento a los grupos e iniciativas locales en torno a la L2MB; la Empresa Metro convocará a los grupos a la conformación del “Colectivo METRO” que promoverá a nivel local y Distrital iniciativas artísticas, de identidad cultural, apropiación territorial y/o ambiental que permitan preparar a la ciudadanía de cara al surgimiento de una cultura subterránea que caracterizará la L2MB.

En cada evento mencionado en el PROYECTO 4, se dispondrá de un espacio de tiempo para identificar las problemáticas que experimenta la comunidad y los diferentes grupos de interper dentro del AI, su percepción frente al sistema de transporte público y las acciones que desarrollan para lograr una incorporación sin discriminación en la cotidianidad de la sociedad. De igual forma, el trabajo con la población en edad escolar de cara a los años de operación del proyecto será de gran importancia en el desarrollo de una relación de bienestar mutuo entre la ciudadanía y el sistema L2MB.

ACTIVIDAD 5.1. Inclusión de género, población con discapacidad, grupos étnicos y comercio

Atendiendo a la promoción de espacios de participación inclusiva, se debe procurar la vinculación en los talleres de miembros de grupos étnicos en el AI, que para el caso atiende a personas de comunidades indígenas, afrodescendientes, raizales y Rom. Asimismo, se debe buscar la inclusión de la comunidad LGBTIQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescencia, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad dentro de estos espacios, en procura de generar diversidad y un enfoque pluriétnico y multicultural en la formación del “Colectivo Metro”.

Relaciones con comerciantes: El objetivo de los talleres con representantes del sector comercial busca coordinar la implementación de estrategias de sostenibilidad para las dinámicas comerciales, a partir de la generación de mecanismos de retroalimentación para los comerciantes del AI.

Talleres con población Joven: Se deben desarrollar por lo menos dos (2) talleres mensuales con población en edad escolar, entendiendo a sus integrantes como usuarios regulares del sistema, razón por la cual es necesario priorizar el acercamiento de esta población al proyecto y su funcionamiento. De igual forma, dentro de esta población se adelantarán

actividades con grupos formados bajo el desarrollo de actividades culturales o deportivas.

ACTIVIDAD 5.2. Implementación de iniciativas (fase operación)

Se implementarán como mínimo dos (2) iniciativas: una de carácter cultural (artística, de identidad o apropiación del territorio), con alcance local y enfocada en el área de las estaciones, que en lo posible deberá integrar las tres variables consideradas durante la etapa de construcción. Así como una iniciativa de carácter ambiental que se interrelacione con los planes de manejo del medio biótico y que genere apropiación, sentido de pertenencia y lazos colaborativos con el nuevo entorno.

Para definir los criterios de selección de las iniciativas, se creará un comité de selección, conformado por un (1) representante de la EMB, un (1) representante de Concesionario y un miembro de las organizaciones sociales, desde la identificación de las iniciativas locales se socializará el tope de recursos destinados para las iniciativas, así como la temporalidad.

El Concesionario con el apoyo de la EMB para la implementación de las iniciativas gestionará mecanismos de cofinanciación.

En procura de facilitar el acceso de organizaciones comunitarias a programas de reciclaje o aprovechamiento de residuos generados en la etapa de construcción, la EMB elaborará, en articulación con la Secretaría de Cultura, un Plan diseñado para tal fin, en el cual definirán la estrategia y el enfoque de la que se pretende promover para el fomento de la cultura urbana alrededor del espacio Metro. Dicho enfoque deberá vincular la perspectiva de la Secretaría de La Mujer, secretaría de Educación, IDRD, Veeduría Distrital, Secretaría de Planeación de Bogotá (Dirección de Diversidad Sexual y las demás que se consideren convenientes para contar con un enfoque incluyente de ciudad).

De manera transversal a los proyectos de este plan de manejo el Concesionario deberá vincular a la academia (universidades) en el fortalecimiento ciudadano con la amplia gama de posibilidades que se pueda engranar en el Proyecto, considerándolo desde la formación hasta la implementación de las iniciativas, el Concesionario deberá aportar los soportes de vinculación y participación de las universidades en los procesos, mediante actas o acuerdos en los que se evidencia la vinculación.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Un diagnóstico de actores y organizaciones activas, desde un enfoque diferencial y de género.	Caracterización de actores y organizaciones del AI L2MB	Un (1) Documento de diagnóstico finalizado, aprobado y validado por Interventoría y EMB	1
Formulación e implementación de dos (2) proyectos de fortalecimiento del tejido social a partir de la participación ciudadana alrededor del proyecto L2MB.	Estructura del Proyecto de Fortalecimiento del Tejido Social	Documento que contenga la formulación y metodología de implementación de fortalecimiento al tejido social, revisado y avalado por Interventoría y EMB	1

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

	Desarrollo de mesas de trabajo de fortalecimiento del tejido social	Número de mesas de trabajo realizadas en el periodo / número de mesas de trabajo programadas en el periodo	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Capacitaciones trimestrales a organizaciones sociales	Número de capacitaciones trimestrales realizadas en el periodo / número de capacitación programadas en el periodo	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Implementación de iniciativas locales	Número de iniciativas locales implementadas en el periodo / Número de iniciativas locales identificadas en el periodo	Efectivo $=1$ Poco efectivo <1
Un plan operativo de comunicaciones y participación comunitaria implementado que promueva la consolidación del espacio Metro como espacio de convivencia, civismo y tolerancia.	Cumplimiento de la programación de actividades con grupos de interés	Número de talleres programados con actores por semestre / Número de talleres realizados.	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Las actividades encaminadas a la promoción de la participación ciudadana y conformación de grupos del Colectivo Metro, se realizarán en los sitios designados en primera instancia por la Empresa Metro, los cuales podrán ser concertados con los grupos y comunidad convocada. Durante la fase de obras las capacitaciones a personal de obra se realizarán en campamentos y en las instalaciones donde se adelanten las jornadas de inducción. En la fase operativa, las actividades se desarrollarán en el espacio Metro, y serán supervisadas por el área de seguridad física y logística de la Empresa Metro de Bogotá, en coordinación con las entidades distritales que intervengan en cada etapa.

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

Habitantes y grupos de interés presentes en el AI.

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Diagnóstico de organizaciones comunitarias	X	X	X
PROYECTO 2.	X	X	X

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Fortalecimiento al control social			
PROYECTO 3. Estrategias para la construcción y fortalecimiento del tejido urbano.	X	X	X
PROYECTO 4. Programa de participación -Foros, talleres y espacios de encuentro sobre temas de movilidad y el Metro de Bogotá-	X	X	X
PROYECTO 5. Seguimiento a los grupos y talleres de promoción a iniciativas locales.	X	X	X

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Tabla 56. PMA-SOC-04 Responsables de la ejecución

Proyectos PMA-SOC-4	EMB	Concesionario
PROYECTO 1. Diagnóstico de organizaciones comunitarias		X
PROYECTO 2. Fortalecimiento al control social		X
PROYECTO 3. Estrategias para la construcción y fortalecimiento del tejido urbano.	X	X
PROYECTO 4. Programa de participación -Foros, talleres y espacios de encuentro sobre temas de movilidad y el Metro de Bogotá-	X	X
PROYECTO 5. Seguimiento a los grupos y talleres de promoción a iniciativas locales.	X	

Fuente: UT Movius, 2022

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

10.1.5.5. Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Línea 2 del Metro de Bogotá.

MEDIO SOCIOECONOMICO		
PMA-SOC-05	Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Línea 2 del Metro de Bogotá	
D	1. OBJETIVOS	
	Generales Promover la articulación interinstitucional para fortalecer el relacionamiento con el ciudadano para la apropiación del espacio público y el mejoramiento de la convivencia ciudadana.	
	Específicos - Establecer espacios de trabajo especializados con distintos sectores e instituciones públicas y privadas, que permitan atender los impactos del Proyecto de forma articulada y eficaz. - Diseñar y ejecutar acciones que fortalezcan la apropiación, el sentido de pertenencia y la cultura ciudadana alrededor del Metro de Bogotá.	
	 Fuente: UT MOVIUS, 2022.	
D	2. METAS	
	- Establecimiento de una (1) mesa temática o estrategia de trabajo institucionales por localidad. - Formulación de un (1) plan de acción conformado por diferentes proyectos interinstitucionales alrededor de los impactos referentes al proyecto, así como problemas públicos identificados en las mesas interinstitucionales temáticas.	
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Reconfiguración de la red interinstitucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 del Metro.		

5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO

Fase previa

- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción
- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado anticipado de redes primarias

Construcción

- Implementación del modelo Urbanismo, espacio público y Paisajismo
- Construcción de las Estaciones Metro
- Construcción de patios y talleres
- Reubicación redes de servicio público (Húmedas - Secas)
- Obras de adecuación de desvíos (incluida señalización de obra)
- Adecuación de accesos para paso peatonal y vehicular

Operación y Mantenimiento

- Funcionamiento de la línea, estaciones y patio taller
- Operación del sistema Metro (incluye recaudo, pasajeros, etc.)

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Las medidas a desarrollar a través del programa buscan que la L2MB, y en general el sistema metro de Bogotá, sea un eje articulador institucional y ciudadano en torno a la promoción de la cultura ciudadana. Será necesario contar con la comprensión de las dinámicas en el territorio para priorizar el tipo de enfoque atendiendo a las particularidades de los ciudadanos. Principalmente el enfoque debe partir de los lineamientos de los sectores de: educación, cultura ciudadana, diversidad de género y economía social.

Para ello se establecen dos proyectos:

- Uno que tiene como punto de partida la institucionalidad Distrital desde su rol de promotor y ejecutor de políticas públicas.
- Un segundo proyecto enfocado hacia los espacios de relacionamiento con la comunidad para el fomento de la participación activa en las distintas etapas así como en los programas que surjan alrededor del sistema metro.

PROYECTO 1- Mesas temática o estrategias de articulación Interinstitucional (Distrital y Local)

La EMB promoverá, apoyará y gestionará la cooperación interinstitucional, para el desarrollo coordinado de actividades que permitan poner en marcha las diferentes actividades del proyecto y promover la existencia de convenios. Así como la participación en mesas interinstitucionales existentes del sector movilidad y otras que desde la Secretaría General Distrital se generen que aporten al proyecto y se evidencia la necesidad de la participación de la L2MB para coordinar aspectos necesarios en el desarrollo del proyecto.

Esta articulación con las instituciones tiene como objeto la ideación y co-creación de estrategias de transformación de factores culturales priorizados que se asocian a diversas problemáticas de la ciudad, en especial a las referentes al área de influencia del proyecto.

Esta mesa o estrategias interinstitucionales deben articular un mismo enfoque metodológico orientado al desarrollo de diversas actividades (programas/proyectos) de gestión educativa, social y de relacionamiento con la comunidad que se desarrollen, principalmente, a lo largo de la etapa de operación del proyecto. Con dicha articulación, se definirán y priorizarán los sectores/barrios, así como la población desagregada para la perfilación de los espacios de participación cultural en torno al nuevo sistema metro de la ciudad.

Allí se tratarán al menos aspectos relacionados con las siguientes temáticas:

- Metro y ciudad
- Cultura ciudadana
- Historia de los barrios y ciudad
- Convivencia urbana y seguridad
- Generación de empleo y articulación con el programa de inclusión socio laboral
- Habitante de calle
- Comercio informal
- Participación ciudadana e Inclusión urbana
- Enfoque de Género
- Promoción del turismo
- Medio ambiente
- Modelo de ciudad sostenible

Por otro lado, el manejo de culatas y zonas remanentes, específicamente en la zona del patio taller, las áreas aledañas a los pozos de evacuación y bombeo, y posibles edificaciones sobre las superficies de las estaciones: Se conformará una mesa para trabajar de manera coordinada en la solución integral de las culatas y zonas remanentes que la L2MB pueda generar, con el fin de prevenir la aparición de espacios inseguros, insalubres, sin usos específicos.

Se propone alinear los esfuerzos bajo un enfoque de Planeación Estratégica. La planeación estratégica del grupo de la mesa interinstitucional debe concretarse en estrategias, líneas de acción y/o proyectos puntuales de “Cultura ciudadana del sistema metro” a ser ejecutados conjuntamente entre las instituciones del Distrito. De la planeación estratégica la Empresa Metro debe adscribirse a la agenda distrital y local para la Cultura Ciudadana en torno a la movilidad.

De estas mesas o estrategias de trabajo, deben definirse estrategias que propicien las transformaciones culturales a nivel local. De cara a la Política Pública de Cultura Ciudadana, para la vigencia 2019-2038, los actores institucionales son fichas claves para la generación de la transformación social. Por tal razón, “deben generar las condiciones técnicas, financieras, normativas y sociales que favorezcan la cooperación corresponsable en la construcción de una ciudad y una ciudadanía que valora y promueve el desarrollo humano y las libertades, la participación, el ejercicio pleno de los derechos, la convivencia pacífica, el respeto de todas las formas de vida, la sostenibilidad de la ciudad y el cuidado de lo público como patrimonio común, en perspectiva de género, poblacional-diferencial, territorial y ambiental” (SCRD, 2019).

El consenso que surja de estas mesas de trabajo o estrategias deben visibilizar las miradas y enfoques institucionales y de organizaciones que desde los distintos sectores avancen para propiciar las transformaciones sociales. Para el desarrollo de algunos programas y acciones, se plantea generar acciones conjuntas con instituciones del orden Distrital, nacional, internacional, privadas y organizaciones sociales. En ese sentido se harán reuniones y mesas por sectores estratégicos en pro de una articulación mayor frente a las necesidades expresas de la ciudadanía y de las necesidades del proyecto.

Conformación de mesas o estrategias temáticas en etapas preoperativa y operativa:

I. Etapa preoperativa

La Empresa Metro de Bogotá debe liderar procesos de articulación con la entidad distrital que sea requerida para subsanar, prevenir, mitigar los impactos que se presenten en la etapa de estudios técnicos y sociales, en la transición (espacio de tiempo que sitúa el proceso de financiamiento y licitación de la obra) y en el desarrollo del proceso constructivo. Esta articulación debe responder a las necesidades, demandas y/o situaciones puntuales que afecten la cotidianidad de las comunidades del área de influencia, razón por la cual se recurrirá a la institución correspondiente dependiendo del tipo de situación presentada.

La articulación institucional en esta etapa de transición (fase previa y construcción) debe enfocarse en la implementación de campañas/programas pedagógicos para sensibilizar a la población sobre este nuevo sistema de transporte que representa un bien común. Este proceso debe iniciar en esta etapa para que, una vez finalizada la etapa de construcción la comunidad “esté preparada” y haya cultivado un sentido de pertenencia, respeto y con una disposición “amigable” hacia la institucionalidad, representada en este caso por el Sistema Metro de Bogotá.

Además, en etapas tempranas del proyecto, se suelen presentar situaciones que tienen impacto en la cotidianidad de la ciudadanía y, en particular, en la de aquellas personas que habitan cerca de los lugares donde se va a realizar la construcción de la L2MB.

**Se recomienda que en la fase previa se establezcan por lo menos dos mesas o estrategias conjuntas interinstitucionales anuales que permitan articular acciones conjuntas para el desarrollo de las actividades puntuales a la etapa y a la ideación de estrategias para el relacionamiento con la comunidad. Una vez iniciada la etapa de construcción, se recomienda la conformación de cuatro mesas o estrategias que corresponden a los temas de interés en el AI, que son: Actividades para ejecución de proyecto L2MB, Cultural en torno a la movilidad de la L2MB, Ambiental y de protección a BIC (Humedales, corredores verdes, parques, y zonas de uso cultural y recreacional), Diversidad de género y protección (iniciativas locales, identificación de zonas sensibles y/o riesgo), Afectación a la infraestructura pública e impactos sobre el comercio.*

Seguridad y convivencia.

La continuación de las mesas o estrategias temáticas interinstitucionales debe prolongarse hasta la etapa de operación donde se espera que se desarrollen estrategias orientadas principalmente al buen uso y apropiación de la L2MB.

II. Etapa de operación:

Partiendo del reconocimiento de la caracterización socioeconómica del área de influencia y de conocimiento sobre el relacionamiento con la población en las fases previa y construcción, se deben priorizar aquellos sectores/barrios que requieran de la asistencia de programas sociales con enfoque poblacional.

La Empresa Metro, dentro de su gestión social, buscará el apoyo institucional ya sea de carácter público o privado, para vincular a la población a programas y/o proyectos que subsanen problemas públicos, por ejemplo referentes a: salud, deserción escolar, consumo de SPA (Sustancias psicoactivas, desempleo, uso de vehículos particulares individuales, sensibilización sobre grupos de diversidad cultural y de género) y/o cualquier otra referencia que la Empresa Metro de Bogotá se responsabilice en atender para que exista un buen relacionamiento con la comunidad y que se pueda ver reflejado en las buenas prácticas en el sistema de transporte. El objetivo principal de esta gestión social interinstitucional es poder incidir en los hábitos de los ciudadanos, especialmente en aquellos identificados como potenciales beneficiarios de programas enfocados en poblaciones principalmente vulnerables.

PROYECTO 2 Formulación y elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales que surjan tras identificación de problemáticas públicas/locales en las mesas interinstitucionales.

La EMB aunarà esfuerzos para que la conformación de mesas interinstitucionales sea un proyecto constante independientemente del cambio de gobierno distrital. Dada la conformación inicial en la etapa temprana (fase previa) de aquellas mesas priorizadas por temas, se espera que surja una agenda para una posterior “mesa de trabajo” donde se dará inicio a la: *Formulación y elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales tras identificación de problemáticas públicas/locales.*

Se recomienda que la conformación de estas mesas o estrategias de trabajo se genere en el tercer año de la fase previa. Con esto, en los dos primeros años, la EMB ya habrá diseñado su plan de acción para poder articular estudios, propuestas y estrategias con las instituciones que así lo requieran.

Una vez seleccionadas las estrategias que surjan de estas mesas o grupos de trabajo interinstitucionales, la EMB implementará las estrategias en los espacios de relacionamiento con la ciudadanía (Proyecto 3). Además de estos espacios de relacionamiento que se espera que sean presenciales, la EMB implementará el uso de los medios de comunicación digitales (medios de televisión, Radio, redes sociales) para difundir las estrategias pedagógicas en el marco televisivo/digital. Esta difusión se contempla desde el mismo año de ocurrencia de las mesas de trabajo, es decir, desde el año 3 (fase previa). Se recomienda dos ciclos de divulgación por año donde la EMB podrá priorizar dos estrategias de las cuatro mesas. Las actividades de divulgación masiva por medios locales/regionales se espera que se prolongue hasta la etapa de operación, con esto se crea paulatinamente el tejido urbano en torno al nuevo sistema de transporte que consta de líneas elevadas y subterráneas como es el caso del presente proyecto.

PROYECTO 3 Espacios de relacionamiento con la comunidad

Se espera que la L2MB promueva y fortalezca la participación social, iniciando desde la población beneficiada por la PLMB hasta la ubicada en el corredor sobre el cual se desarrollarán las obras, extendiéndose hacia el resto de la ciudad.

El proyecto de Espacios de relacionamiento con la comunidad, pretende generar encuentros por localidad para el desarrollo de las estrategias producto de los acuerdos, lineamientos de las mesas de trabajo temáticas interinstitucionales. Asimismo, se espera que estos espacios sean escenarios para la escucha y el posible apoyo, sinergia a las iniciativas surgidas entre la población, primero en el nivel local y en segunda instancia a nivel distrital. El apoyo a las iniciativas debe responder a mediar los factores que inciden en las diferentes problemáticas locales que afectan la convivencia, las libertades y el desarrollo humano. Por tal razón deben ser iniciativas ciudadanas que potencien las buenas prácticas culturales y que encuentren articulación con el enfoque de cultura ciudadana respaldado por la institucionalidad. De tal modo, se estarían encaminando acciones integrales, intersectoriales y respaldadas por un enfoque territorial y poblacional.

Adicional a las temáticas indicadas en las mesas interinstitucionales se propone el desarrollo de las mismas a través de capacitaciones para el planteamiento de proyectos en el nivel local. Así mismo se propone el apoyo en:

- Apoyo al control social y seguimiento al proyecto Metro.
- Desarrollo de foros, encuentros y espacios de participación ciudadana frente al mejoramiento de la cultura ciudadana en el proyecto Metro
- Apoyo en el proyecto Colectivo Metro, vinculando organizaciones sociales.
- Promoción y fortalecimiento del Código de Conducta.

PROYECTO 4 Generación de convenios interinstitucionales, alianzas/acuerdos administrativos para la construcción de la vida urbana entorno a L2MB

Bajo el liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá se adelantarán, continuarán y direccionará convenios con diferentes entidades del orden Distrital, Nacional e Internacional para aportar en el mejoramiento de la vida urbana en el sistema de transporte y su área de influencia. En ese sentido, se proponen los siguientes actores y temas estratégicos, entre otros que en su momento se consideren necesarios:

- Secretaría Distrital de Integración Social para el manejo de habitantes de calle.
- Secretaría de Desarrollo Económico e IPES para el manejo del comercio informal o venta ambulante o estacionaria.
- Subsecretaría de la Cultura Ciudadana para el desarrollo de la estrategia en cultura ciudadana alrededor del Metro línea 2.
- Secretaría Distrital de La Mujer para la inclusión del enfoque de género.
- Secretaría Distrital de Movilidad para el control de la movilidad peatonal y vehicular y seguridad peatonal; Transmilenio, IDU, Unidad de Mantenimiento Vial, Secretaría de Seguridad, Policía Metropolitana.
- Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público para la defensa del espacio público.
- Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal para la promoción de los espacios de participación del proyecto.
- Secretaría de Ambiente para el en zonas de reserva ecológica (humedales).
- Secretaría de Educación para la articulación de la estrategia de cultura ciudadana orientada a los niños, niñas y jóvenes del área de influencia.
- Otros que la EMB crea pertinente.

El objeto, alcance y temporalidad con cada entidad se acordará de manera conjunta. Como resultado de este programa se espera contar con un manual, protocolo o acuerdo del manejo del espacio público de la relación ciudadanía – Metro, tanto en sus ámbitos micro, locales como Distritales.

Este programa debe garantizar la articulación interinstitucional con la Empresa Metro de manera transversal en el tiempo de operación del sistema metro. Cada año se debe contar con una agenda cooperativa donde se establezcan actividades puntuales que contribuyan a la sinergia y al cumplimiento de las metas propuestas de los programas que hacen parte de este estudio de impacto ambiental y social como lo son los programas de: (i. Programa de información y participación de grupos de interés, ii. Programa de cultura Movilidad Sostenible, iii. Programa para la construcción del tejido urbano).

Como recomendación inicial se espera que se conformen las siguientes mesas temáticas interinstitucionales:

Tabla 57. Mesas o estrategias temáticas

Tema/asunto de mesa o estrategias interinstitucionales	Instituciones necesarias para la conformación, empalme de la mesa temática y creación de estrategias interinstitucionales
Actividades para ejecución de proyecto L2MB	La creación de esta mesa se da en el escenario distrital, con aquellas instituciones priorizadas para el desarrollo de las actividades que requieran del acompañamiento, supervisión y/o apoyo durante las etapas preoperativa y operativa. En esta mesa se deberán considerar los impactos acumulativos por la intervención de los diferentes proyectos (Regiotram del Norte, Corredor verde, actuaciones estratégicas, entre otros) en su etapa

	preoperativa siendo estas en las que se presenta el escenario más crítico y establecer los canales de comunicación, cronogramas de proyectos e identificación de actores sociales para realizar una intervención organizada y planeada.
Cultural en torno a la movilidad de la L2MB	Mesa conformada inicialmente con la Subdirección de Cultura Ciudadana de la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte y la Secretaría de Educación, La Secretaría distrital de Movilidad en su etapa previa a la construcción. Conforme avanza el proyecto y se implementan los lineamientos de la cultura ciudadana en torno a la L2MB, se podrán invitar a otras entidades públicas y/o privadas cuyas iniciativas, estrategias puedan contribuir al desarrollo/apropiación de la cultura ciudadana del metro en las distintas zonas del área de influencia del proyecto.
Ambiental y de protección a BIC (Humedales, corredores verdes, parques, y zonas de uso cultural y recreacional)	Mesa o estrategia conformada por la Secretaría de Ambiente Distrital, con participación de la Mesa distrital de Humedales y mesas ciudadanas conformadas para la protección, principalmente, de los humedales cercanos al AI (Humedal La Conejera, Humedal Juan Amarillo, Humedal Santa María de los Lagos y el Concejo Local Ambiental de la localidad de Suba), así como otras entidades públicas y/o privadas que ejerzan acciones en torno a bienes de interés natural y cultural como lo son los inmobiliarios que se encuentran a lo largo del corredor. Durante la fase previa el Concesionario deberá gestionar mesas de trabajo previas con las organizaciones mencionadas, a fin de socializar las medidas de manejo y los procesos constructivos y recibir sugerencias de dichas entidades para el cuidado del medio ambiente.
Diversidad de género y protección (iniciativas locales, identificación de zonas sensibles y/o riesgo) En esta mesa o estrategia el Consorcio deberá de manera conjunta con la EMB articular las diferentes actividades de los programas que permitan promover la no discriminación, así como los elementos que deban incluirse en el código de conducta con el mismo fin.	• Secretaría Distrital de La Mujer, violencia de género e indicadores en el AID del proyecto. • Instituto Distrital de la Participación y Acción Comunal • Secretaría de Educación • Dirección de Diversidad Sexual • Secretaría de Integración social (Se debe coordinar las intervenciones sobre las estaciones 9 y 10 que se encuentran ubicadas en la reserva de la ALO, debió a que se identificó en el marco de la factibilidad presencia de habitantes de calle y

	establecimiento de lugares de vivienda provisional como "cambuches" en este corredor de la ALO. Secretaría de seguridad convivencia y justicia
<i>Afectación a la infraestructura pública e impactos sobre el comercio.</i>	- Defensoría del Espacio público - Instituto para la Economía Social - Instituto Distrital de Patrimonio y Cultura - Instituto Para la Economía Social - En estas mesa se debe considerar la articulación con el DADEP e IPES para la intervención o retroceso de la fachada de la Plaza de Mercado del 12 de Octubre, desde los aspectos físico o arquitectónicos y los aspectos sociales y económicos frente a los locatarios (11) que deben ser reubicados mediante articulación interinstitucional. - En esta mesa se deben abordar los temas de protección de los BIC muebles e inmuebles en el AID socioeconómico y la integración de BIC en la estación No. 1.
<i>Seguridad y convivencia.</i>	- Policía Metropolitana - Secretaría de seguridad convivencia y justicia - Secretaria Distrital de la Mujer - Dirección de diversidad sexual - En esta mesa se deben considerar la intervención articulada sobre sectores específicos de las obras como son la Avenida Boyacá con Calle 72 costado sur occidental y las zonas de los predios que serán demolidos en la fase previa para la localización de las estaciones y los pozos de evacuación y bombeo.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento

Establecimiento de una (1) mesa o estrategia temática de trabajo institucionales por localidad.	Funcionamiento de la Mesa temática Interinstitucional Distrital y Local	Número de reuniones interinstitucionales realizadas/ Número de reuniones interinstitucionales propuestas	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Resultados de la implementación de la Mesa temática Interinstitucional Distrital y Local	Un Informe anual de ejecución y gestión de la mesa	1
Formulación, elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales de las problemáticas identificadas en las mesas interinstitucionales temáticas	Implementación de la estrategia	-Número de acciones estratégicas implementadas anualmente / Número de acciones programadas anualmente.	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Relacionamiento con la comunidad	Número de acciones anuales de divulgación y relacionamiento con la comunidad / Número de acciones programadas anualmente	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Convenios realizados	Número de convenios interinstitucionales, alianzas/acuerdos administrativos para la construcción de la vida urbana en torno a L2MB / convenios programados e identificados de acuerdo con la necesidad del proyecto.	Efectivo = 1
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
• Zonas pertenecientes al corredor que conforma el área de influencia. • Sobre infraestructura inmobiliaria de estaciones priorizadas se espera desarrollar actividades para la apropiación ciudadana en torno al nuevo sistema metro. • Demás localidades de la ciudad de Bogotá adscritas y no adscritas al sistema metro.			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
- Población con vínculos (Residenciales, comerciales, industriales, entre otros) con el área de influencia del corredor. - Población de Bogotá en general usuaria del sistema metro.			

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1 Mesa o estrategia temática Interinstitucional	X	X	X
PROYECTO 2 Formulación y elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales que surjan tras identificación de problemáticas públicas/locales en las mesas interinstitucionales	X	X	X
PROYECTO 3 Espacios de relacionamiento con la comunidad		X	X
PROYECTO 4 Generación de convenios interinstitucionales, alianzas/acuerdos administrativos para la construcción de la vida urbana entorno a L2MB	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
● Empresa Metro de Bogotá ● Empresa Concesionario ● Empresa Interventora			
Tabla 58. PMA-SOC-05 Responsables de la ejecución			
Proyectos PMA-SOC-4		EMB	Concesionario
PROYECTO 1- Mesa o estrategia temática Interinstitucional			X
PROYECTO 2 Formulación y elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos			X

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

interinstitucionales que surjan tras identificación de problemáticas públicas/locales en las mesas interinstitucionales

PROYECTO 3 Espacios de relacionamiento con la comunidad

X

PROYECTO 4 Generación de convenios interinstitucionales, alianzas/acuerdos

X

Fuente: UT Movius, 2022

10.1.5.6. Programa de cultura movilidad sostenible.

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-06

Programa de cultura movilidad sostenible

1. OBJETIVOS

General

Generar acciones para la construcción de una movilidad sostenible con un enfoque incluyente, diferencial y de seguridad ciudadana.

Específicos

- Realizar actividades para sensibilizar a los usuarios sobre la construcción de una movilidad sostenible en la ciudad
- Promover la apropiación de los espacios urbanos por parte de las mujeres, adultos mayores, personas con discapacidad y niños,
- Fortalecer la seguridad en el transporte y los espacios públicos.



Fuente: Diario El Tiempo

2. METAS

- Diseñar e implementar una (1) campaña de movilidad sostenible enfocada a peatones, bici usuarios y conductores, la cual debe estar articulada a cada una de las etapas del proyecto y con énfasis en seguridad vial, beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro y de la renovación urbana en la promoción de modos de transporte alternativos.



– Diseñar e implementar una (1) estrategia pedagógica con enfoque de género, incluyente y diferencial, y de acuerdo con la población objetivo, en el tema de prevención y seguridad vial y de Construcción de la cultura de movilidad sostenible. La estrategia incluirá los aspectos de beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro, renovación urbana, promoción de otros modos de transporte y apropiación de los espacios urbanos para todos y todas. – Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) de acuerdo a la normatividad vigente		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Fase previa • EA SOC 04 - Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales. Fase de Construcción • EA SOC 04 - Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales. Fase de Operación y Mantenimiento • EA-SOC 04 - Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales.		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras • Traslado anticipado de redes primarias Construcción • Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios • Desvío y Manejo de tráfico (PMT) • Adecuación de vías de acceso • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras • Construcción de patios y talleres • Construcción de estaciones del metro • Construcción de edificios laterales de acceso • Conformación pozo de entrada y salida de túnel • Transporte y manejo de suelo excavado • Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)		

- Superestructura de vía
- Viaducto Espacio público y urbanismo
- Señalización y control de trenes

Operación y mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller
- Manejo y control de señalización
- Operación del puesto central de control

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

PROYECTO 1. Campaña de Movilidad Sostenible

Buscará identificar los puntos donde se presente un alto tránsito vehicular en el AID, que tengan relación con las vías que se utilizarán por el Proyecto, a fin de detectar quiénes son los participantes y beneficiarios de esta medida, la cual será desarrollada en conjunto con otras entidades de tipo público y privado, lo que permitirá contar con mayor cantidad de datos, a partir de los cuales se pueda establecer un plan integral de construcción de Cultura de Movilidad Sostenible, mediante la implementación de procesos pedagógicos y de sensibilización, principalmente con los actores viales (peatones, conductores de vehículos particulares y motocicletas, bici usuarios, entre otros), realizando acciones que eduquen, influyeran y sensibilicen a los usuarios sobre la construcción de una movilidad sostenible en la ciudad, reflejando los beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del metro, la renovación urbana, el desuso del carro particular y la apropiación de los espacios urbanos por parte de las mujeres, adultos mayores, personas con discapacidad y niños, así como el fortalecimiento de la seguridad en el transporte y espacios públicos. De la misma manera, se desarrollarán estos temas bajo un enfoque de género y diferencial, conciencia de visión de género e inclusión social, minimizar el daño a terceros, generar beneficios y caminos de justicia para proteger la seguridad de todos los implicados en el sistema de transporte. Se realizarán campañas de la comunidad para la prevención de la violencia contra la mujer en el transporte público e inclusión de población de adulto mayor.

El programa de movilidad sostenible es el resultado de la gestión y compromiso del conjunto de los actores involucrados en el escenario vial, por lo que la participación de todas las instancias es vital, mediante el trabajo interinstitucional en los procesos de sensibilización, apoyado por la Secretaría de Movilidad y el Fondo de Prevención Vial, Secretaría de la Mujer, etc., para el acompañamiento al proceso o la implementación, generando el conocimiento necesario para planear los ajustes a los procesos de sensibilización y divulgación. La acción se desarrollará con los usuarios de las vías, residentes, comerciantes, peatones, estudiantes de las instituciones educativas, mujeres, primera infancia y niñez intermedia, adultos mayores y personas con discapacidad, entre otros. Buscando abarcar la mayor cantidad de población como actores viales, la realidad del estado de movilidad en cada sector y la inclusión de temas relacionados a esta, se propone el desarrollo del programa a partir de los siguientes temas base:

- Movilidad sostenible.
- Beneficios del aumento de los espacios públicos.
- Cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del metro y de la renovación urbana.
- Promoción y estímulo del uso del transporte público.
- Promoción y estímulo a medios de transporte alternativos y sostenibles.
- Promoción del desuso del carro particular.

- Campañas de divulgación de las normas de tránsito.
- Divulgación del Código Nacional de Tránsito.
- Enfoque de género, denuncias, prevención del acoso sexual en el sistema de transporte, inclusión diferencial y apropiación de los espacios públicos.
- Divulgación de los riesgos en la vía y comportamientos preventivos apropiados, dirigidos a los diferentes tipos de usuarios (comunidad, comerciantes y personal vinculado al Proyecto). Los materiales y apoyos los definirá el Concesionario, previa aprobación de la Interventoría.

PROYECTO 2. Taller de movilidad sostenible

Semestralmente, el Concesionario, con el acompañamiento de EMB, desarrollará e implementará procesos pedagógicos en movilidad sostenible, con las instituciones educativas y los comités zonales de participación, realizando acciones que eduquen y sensibilicen a los usuarios de la vía frente a los aspectos anteriormente mencionados. Procurando establecer espacios de instrucción y retroalimentación por parte de la comunidad, para revisar en un diálogo conjunto los riesgos e impactos sobre los habitantes del AID, producto de las actividades de obra y los cambios en la movilidad a los que se verán expuestos por la implementación de medidas en el marco del desarrollo del proyecto L2MB. Estas actividades estarán orientadas a la inclusión de los sectores del AI y promoverá los valores que favorezcan la equidad de género, respeto por el otro y solidaridad con la población más vulnerable. Este diagnóstico será aplicado regularmente durante cada etapa, con el fin de poder establecer los efectos de las actividades expuestas en la población, y establecer medidas oportunas de prevención, corrección y mitigación, según sea el caso. Este ejercicio, además de ser construido sobre los testimonios de los habitantes del AI, deberá consultar periódicamente reportes de entidades de salud del sector, con el fin de identificar posibles variaciones en los casos de atención durante el período de obras. Orientado a prestar especial atención a la población con algún tipo de discapacidad temporal o permanente, se realizarán talleres con organizaciones que trabajan de cerca con esta población, buscando formular medidas acordes a las necesidades de este sector poblacional.

Por último, en estos talleres se realizará mediante actividades pedagógicas la prevención de riesgos y accidentes propios de cada etapa del proyecto, resaltando la importancia del apoyo de la comunidad en la gestión de un desarrollo de obras con índice 0 de accidentalidad para la construcción de la L2MB.

Considerando lo expuesto anteriormente, Los temas base propuestos para los talleres de movilidad sostenible, son:

- Concienciar y sensibilizar en la adopción de buenas prácticas y conductas seguras de movilidad.
- Inducción en temas generales sobre normatividad vigente en temas de tránsito y transporte.
- Sensibilización en todos los roles de la seguridad vial, tanto en el ámbito escolar como en lo cotidiano.
- Uso de modos alternos de transporte
- Enfoque diferencial y de género frente a la movilidad y la apropiación de los espacios urbanos.
- Promoción de denuncias a malos comportamientos de usuarios e integrantes del personal de la EMB
- Enfoque de género, denuncias y prevención del acoso sexual en el sistema de transporte masivo e inclusión diferencial.
- Construcción de espacios inclusivos con la población en condición de discapacidad física.
- Acciones frente al modo de actuar en un incidente o accidente de tránsito. Los talleres deben ser documentados y evaluados, para establecer la pertinencia de los temas tratados.

Material de apoyo: Se entregarán folletos y volantes que contengan información referente a los temas tratados en las capacitaciones. Se buscará el apoyo de la Secretaría de Movilidad con el material pedagógico diseñado y utilizado por esta entidad para las capacitaciones con diferentes grupos.

Estrategias para el desarrollo de las capacitaciones: Se diseñarán las capacitaciones a realizar, con sus respectivos temas, fecha, hora, lugar de ejecución, población convocada y expositor(es). Las capacitaciones se realizarán en un lugar

adecuado para tal fin, ya sea en instituciones educativas o en otros donde se garanticen las condiciones necesarias para realizar los talleres, en sitios de fácil accesibilidad para personas con discapacidad.

Población objetivo:

- Instituciones educativas presentes en el AI.
- Hospitales o Centros de Salud ubicados sobre el corredor.
- Comités zonales de participación.
- Comunidad (comerciantes y residentes) presente en el área de influencia del proyecto L2MB.
- Población en general (transeúntes, peatones, usuarios de TransMilenio, comunidad vecina)
- Biciusuarios
- Vecinos
- Comerciantes

ACTIVIDAD 2.1 Capacitación para Instituciones educativas

Mediante talleres y charlas que estarán dirigidos a los niños, jóvenes y profesores de instituciones educativas, se desarrollará la temática de comprensión para la construcción de una cultura de movilidad sostenible.

Se deberá adelantar acciones con los colegios aledaños a la zona de campamento a fin de garantizar la movilidad segura.

ACTIVIDAD 2.2 Capacitación para comités

Mediante talleres y charlas, dirigidos a los miembros de los comités, se deberá desarrollar la temática de comprensión de la construcción de una cultura de movilidad sostenible, aterrizada a la realidad local y necesidades e inquietudes de los participantes.

ACTIVIDAD 2.3 Capacitación para conductores vinculados al proyecto, personal de obra y funcionarios del proyecto

Se llevarán a cabo procesos de capacitación y sensibilización en temas de seguridad vial, enfoque de género y manejo frente a situaciones de acoso sexual. Estas actividades serán de obligatorio cumplimiento, y estarán dirigidas principalmente a los conductores vinculados al proyecto, como lo son los transportadores operarios de maquinaria pesada, conductores de volquetas, etc., realizando acciones de sensibilización acerca del buen uso de las vías, respeto a las normas de tránsito y al peatón, a las mujeres y niñas, para lo cual se hará énfasis en:

- Capacitaciones semestrales con temas de seguridad vial y normas de tránsito.
- Charlas semanales con temas puntuales acerca del cumplimiento de las normas de tránsito y respeto a los usuarios de las vías (peatones, bici usuarios y conductores).
- Uso de material pedagógico como cartillas, plegables, afiches y presentaciones, entre otros.
- Capacitación en el Código de Conducta el cual será elaborado por el Concesionario de acuerdo con los lineamientos de la EMB.

El Código de Conducta es un documento orientador que recoge las pautas de comportamiento que se deben seguir para aplicar los valores y principios que guían las labores diarias y brinda elementos para el actuar esperado frente a potenciales dilemas éticos en el quehacer laboral.

PROYECTO 3. Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) de acuerdo con la normatividad vigente

El Plan de Manejo de Tráfico será implementado de forma transversal en la fase previa, construcción, operación y mantenimiento y tendrá como parte integral de su estructura la divulgación trimestral por parte del Concesionario a la comunidad de los temas principales que lo componen, los cuales se muestran a continuación:

ACTIVIDAD 3.1 Corredores seguros

Las medidas en favor de la movilidad dentro del AI deben considerar la participación de todos los grupos afectados presentes en el sector mediante mesas de trabajo bimensuales en la etapa constructiva, principalmente los grupos de población de tercera edad y discapacitados, quienes son los más afectados por las alteraciones que se presentan en la movilidad y la infraestructura adecuada para tal fin. En este sentido, se deben implementar medidas ajustadas a la legislación vigente en materia de movilidad y de la mano con organizaciones que trabajan con esta población en el AI, como lo son el Instituto Nacional de Ciegos (INCI), en el marco de su programa de educación inclusiva de las personas con discapacidad visual y el fortalecimiento de la movilización y su participación para el ejercicio de los derechos de esta población. De igual forma, el Grupo de Orientación y Apoyo Estudiantil (GOAE) de la Universidad Pedagógica Nacional, promueve la inclusión y participación de población con discapacidad, grupos étnicos y población LGBTIQ+ en los programas de la comunidad universitaria. Al ser el sector de la Calle 72 uno de los que mayor impacto presentará por el desarrollo de obras, su vinculación a participar en las actividades de divulgación y socialización del PMT resulta de gran importancia para la comunidad del AI.

La divulgación de las medidas contempladas dentro del PMT deben considerar al conjunto de la población del AI a partir de los diferentes grupos que la conforman, por lo que se deben implementar estrategias lúdicas y pedagógicas para su socialización, buscando sensibilizar a todos los grupos de interés y lograr un acercamiento efectivo de ellos hacia el proyecto. Entre las medidas que deben ser socializadas en detalle y puestas en conocimiento de cada grupo se encuentra la del uso de los corredores seguros, los cuales deberán contener señalización oportuna y concertada con los grupos afectados.

Con el objetivo de dar seguridad a los peatones (residentes, compradores, estudiantes, mujeres, usuarios de servicios de salud, personas con discapacidad, adultos mayores, población transgénero, entre otros), debido a situaciones y agentes generadores de sensación de inseguridad y/o violencia, se desarrollará el proyecto Corredores Seguros que, como su nombre indica, busca generar zonas seguras para todos los usuarios de la vías, con colaboración de entidades públicas y privadas, así como comerciantes y vecinos organizados en los trayectos a intervenir y presencia de las autoridades en los puntos más críticos en esta materia. De los corredores implementados durante la etapa de construcción deberán identificarse aquellos que deben permanecer en la etapa de operación. En ese sentido se propone:

- Adelantar la identificación y caracterización de los corredores con la población del AID.
- Identificar la estrategia de cada uno de los corredores para su correcto manejo, en procura de ofrecer seguridad a los transeúntes, conductores y biciusuarios, lo cual debe considerar aspectos como: iluminación, adecuación, señalización y tipo de cerramiento. En todo caso, se propende por adecuar corredores amigables con el entorno, que no solamente ofrezcan condiciones seguras para los frentes de obra, sino que favorezcan el tránsito de la población con mayor vulnerabilidad. La adecuación de estos corredores también podrá vincular iniciativas comunitarias de tipo artístico que embellezcan el sector y aumente la percepción de seguridad.
- Identificar los diferentes actores institucionales, como organizaciones de tipo público y privado que capten de forma representativa actores viales, y deban vincularse para fortalecer la estrategia, de manera que su acercamiento al desarrollo de estas estrategias se refleje en ofrecer condiciones seguras para sus empleados de manera colaborativa.
- Formular un manejo integral en las zonas de tolerancia articulado con las entidades distritales competentes.
- Formulación de protocolo de reacción ante situaciones de riesgo.

- En las zonas donde se identifiquen corredores de movilidad nocturna empleada por empresas o estudiantes, se socializará con las instituciones las medidas de manejo y rutas seguras y se definirán planes de acción de manera conjunta.
- La definición de las rutas seguras se adelantará en coordinación con las respectivas entidades o colectivos, con el fin de ofrecer soluciones concretas y válidas.
- En todo escenario se asegurará una adecuada iluminación.
- Se adecuarán cerramientos que vinculen a la comunidad en las zonas seguras, modificadas desde la perspectiva artística visual de la ciudad.
- Creación de una red de apoyo entre vecinos y comerciantes, que estarán identificados por la presencia de un cartel representativo en la puerta de los comercios u hogares. Serán éstos los que se encarguen de llamar al número de emergencia (123) o la policía del cuadrante. Esto significa generar un trabajo organizado en red para salvaguardar la seguridad de los usuarios del corredor. Esta red deberá estar articulada con la policía metropolitana, con el objetivo de coordinar y contar con el apoyo y asesoría de la policía. El Concesionario realizará los acercamientos los cuadrantes de cada uno de los frentes de obra, adicionalmente el tema de abordará en la mesa o estrategia de Seguridad y Convivencia propuesta en el PMA-SOC-05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Línea 2 del Metro de Bogotá
- Presencia de policía en las zonas más críticas o apoyo de la seguridad privada del Concesionario en los frentes de obra.
- Personal capacitado en manejo de situaciones de acoso sexual y canal de comunicación directo para denuncia, articulado con la Secretaría Distrital de la Mujer y otras entidades relacionadas con el tema. En cuanto a la etapa de operación, la EMB implementará una estrategia para el manejo de los corredores seguros, que tendrá como mínimo las siguientes particularidades: identificación y caracterización de los corredores, mesas de trabajo con los grupos de interés para la definición de estrategias que garanticen la seguridad y uso de la totalidad de grupos poblacionales que lo usan y articulación con las diferentes entidades distritales para la adecuación y funcionalidades que se determinen. En todo caso, la EMB se asegurará que la totalidad del corredor (principalmente debajo del viaducto) tenga algún uso, tal como: ambiental, social, cultural, urbanístico, paisajístico, entre otros, con el fin de evitar la proliferación de ventas ambulantes, presencia de habitantes de calle o formación de zonas inseguras o insalubres.

Complementario a lo anterior, el Concesionario deberá verificar los siguientes aspectos para el correcto funcionamiento de los corredores seguros

- Verificar que la superficie de los senderos peatonales sea firme, antideslizante, sin obstáculos, posea conectividad entre sí y con los predios, guiando así de un origen a un destino. Verificar que los senderos peatonales se encuentren completamente aislados del flujo vehicular y de las actividades propias de la obra. De igual forma los diferentes frentes de obra deben contar con los suficientes avisos de sendero peatonal según lo propuesto en el PIPMA.
- Verificar que se encuentre toda la señalización requerida en los frentes de obra en intervención aprobados en el PMT: señales preventivas, señales reglamentarias, señales informativas y señales de obra.
- Inspeccionar que se cuente en obra con suficientes bandereros para guiar el tráfico, y que cuenten con los dispositivos manuales e indumentaria propia de su labor.
- Verificar y programar capacitaciones de los bandereros en cuanto al conocimiento de normas básicas de tránsito.
- Cumplir con los compromisos y observaciones contemplados en el PMT por la Interventoría y la Secretaría de Movilidad.
- Verificar el retiro de la señalización de los frentes de obra ya intervenidos y que han concluido.
- Verificar el adecuado manejo de los vehículos de transporte público, particular y pesado que tienen incidencia directa sobre el corredor intervenido por el proyecto.
- Controlar y ejecutar el presupuesto de PMT asignado a la obra.
- Planificar las actividades de tránsito requeridas de acuerdo con el cronograma de obra.

- Informar a la Interventoría y a EMB, sobre la ocurrencia de todo incidente y/o accidente de tránsito que se presente en la obra. Se debe presentar un informe escrito a la Interventoría con el análisis de causas y el plan de acción con las medidas correctivas a ejecutar y/o ejecutadas; en caso de Accidente, este debe ser atendido de inmediato.

Señalización

El Concesionario deberá instalar señales de tránsito a lo largo de la zona de intervención, según los requerimientos de la obra y de los PMT. Éstas deberán tener las especificaciones descritas en el Manual de Señalización del Ministerio de Transporte. Además, se requiere la instalación de señalización que permita identificar:

- Los corredores seguros para los usuarios de la vía y las restricciones de horario para su uso.
- Los corredores comerciales, que permitan informar las zonas comerciales que siguen en funcionamiento, para lo cual se propone la instalación de vallas que identifiquen los nombres de los negocios en funcionamiento o se acuerden estrategias con estos comerciantes para facilitar el acceso y la visibilidad de los negocios.

La señalización deberá ubicarse previo al inicio de obra, en lugares donde se permita dar un manejo alternativo oportuno. Para indicar el inicio de obra.



Figura 20. Señales reglamentarias
Fuente: SDM. 2022

En el caso de presentarse modificaciones en el flujo normal de tránsito, se establecerán señales reglamentarias que informen de esta modificación. Estas señales se identificarán con el código SRO-Número.

Las señales reglamentarias tienen forma circular y sus colores serán los mismos que se describen para esta clase de señales en el capítulo 2. En vías urbanas su tamaño mínimo será un círculo de diámetro de 75 a 90 cm.

En proyectos de obras de larga duración, como es el caso de la L2MB, la canalización permanece en el mismo lugar por grandes períodos de tiempo, durante los cuales algunos elementos como conos, barricadas, delineadores tubulares, canecas, etc., se salen de sus lugares originales; por tanto, es necesario revisar la canalización a intervalos regulares para asegurar su correcta ubicación y funcionamiento como medida de regulación del tránsito. Esta operación se facilita si los elementos del alineamiento original se indican en el pavimento con marcas en pintura.



Figura 21. Señales reglamentarias
Fuente: SDM. 2022

Otros elementos para implementar con el fin de canalizar el tránsito serán delineadores tubulares compuestos, con una altura no menor a 0,70 m y un diámetro no menor a 7 cm, ni mayor a 10 cm. Deberán contar con tres bandas de 7,5 cm, separadas entre sí no menos de 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical. La función de señalización será apoyada por medio del apoyo de bandereros que asistan a los conductores que requieran alguna indicación para tomar algún acceso dentro del área de impacto de obra. Para trabajos de obra nocturna se señalizarán mediante señales luminosas que ayuden al desvío vehicular.

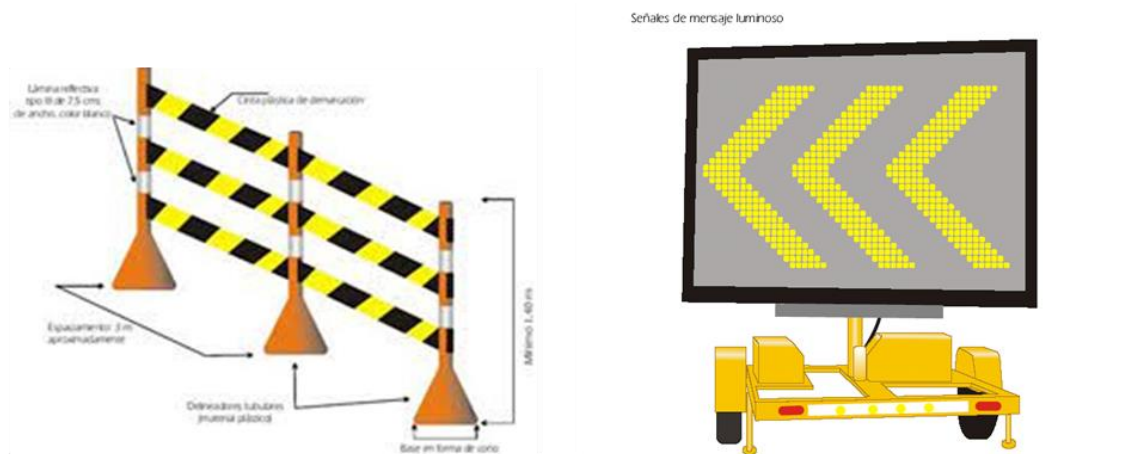


Figura 22. Señales reglamentarias
Fuente: SDM. 2022

ACTIVIDAD 3.2 Reuniones Informativas

Se realizarán reuniones informativas mensuales, a partir de la última semana de la etapa pre constructiva, enfocadas como escenarios dentro de los cuales se informará a los residentes, propietarios, comerciantes, instituciones educativas, representantes de las instituciones del sector salud, autoridades locales, entre otros, sobre los principales alcances, avances y especificidades relacionadas con la movilidad en la zona. Se informará sobre aspectos tales como:

- Cierres viales y PMT's.
- Implementación de señalización en los frentes de trabajo, dando énfasis a las zonas escolares, hospitalarias y comerciales.
- Implementación de corredores seguros.
- Concertación red de apoyo de los corredores seguros.
- Concertación con las comunidades para establecer las medidas necesarias para el uso adecuado de las vías en materia de cierres, horarios de transporte y señalización.

Otros temas que deben ser divulgados a la comunidad durante las reuniones son:

Acceso vehicular a predios

Considerando que la zona de trabajo incluye la intervención o restricción en el espacio público, lo cual incluye accesos vehiculares, el constructor debe plantear para cada caso las alternativas que permitan la solución temporal para el ingreso o estacionamiento. Por su parte, el Concesionario deberá adelantar un inventario de los accesos a garaje ubicados en los frentes de obra a intervenir, y dejar constancia mediante actas con soporte fotográfico de los sitios acordados como accesos provisionales, previa reunión con los residentes que serán afectados en su ingreso y salida vehicular desde y hacia su predio, se debe concertar la alternativa a emplear en cada caso, entre las cuales se pueden plantear las siguientes:

Alternativa por pago compensado: El residente y el constructor concretan el pago de parqueadero externo mientras se presentan las intervenciones frente al predio en las que no se pueda garantizar la accesibilidad vehicular; el pago compensado permitirá al residente parquear el(los) vehículo(s) de ingreso cotidiano en otro sitio, permitiendo de esta forma el cierre total del acceso a su predio para realizar la intervención.

Alternativa por conformación provisional de acceso: En el evento que no se pueda trasladar el parqueo del vehículo del residente a otras ubicaciones en otros predios, se propone que se adecúe un acceso provisional mediante la conformación de rampa con recebo que permita el paso provisional en la zona de trabajo y controlado por auxiliares de tráfico para garantizar el ingreso y salida desde y hacia el garaje.

Alternativas para ingreso a parqueaderos: Para el caso de parqueaderos se debe prever la conexión o acceso; el constructor y el representante legal del parqueadero concretarán la alternativa al ingreso y salida de vehículos en las que, dependiendo del sitio afectado, se pueda formular una estrategia conjunta que permita adelantar los trabajos. Para lo cual podrían ser propuestas algunas de las alternativas que se muestran a continuación:

- **Habilitar el ingreso y salida por acceso diferente al corredor:** Esta alternativa se puede plantear para el caso de intervención frente a predios que no permitan aplicar cambios suficientes.

- Habilitar el ingreso al parqueadero en días y horarios convenidos: Mediante la concertación de horarios con el representante legal del parqueadero, el constructor intervendrá el espacio público en días de acceso vehicular de baja demanda, por ejemplo, en fines de semana, de tal forma que no se afecte la operación habitual o rutinaria.
- Habilitar el ingreso vehicular desde un nuevo acceso al predio: En casos en los cuales el predio pueda tener una alternativa de conexión vial a un corredor diferente al corredor, se podrá plantear la adecuación de un nuevo acceso vehicular provisional durante los trabajos en el espacio público frente al acceso habitual.
- Habilitar el acceso vehicular mediante conformación de una rampa con recebo: La conformación de un paso provisional que permita el paso provisional en la zona de trabajo y controlado por auxiliares de tráfico para garantizar el ingreso y salida desde y hacia el parqueadero.

Acceso a predios y zonas comerciales

- El Concesionario deberá adelantar un inventario de los accesos a los locales comerciales de los frentes de obra a intervenir.
- Durante los trabajos en el espacio público frente al acceso habitual tanto de predios como de locales, el Concesionario deberá habilitar el acceso mediante la conformación de rampas que permita el paso provisional seguro en la zona de trabajo.
- Cuando se realice la intervención frente al acceso, se coordinará previamente mediante convenios, los horarios de ingreso y para el caso de los locales comerciales los horarios de carga y descarga, teniendo en cuenta los momentos de baja demanda o comercialización.
- Se deberá garantizar el acceso a los predios y locales comerciales, los cuales deberán permitir el tránsito seguro de personas en condiciones de discapacidad y movilidad reducida.
- **Mesas de trabajo y construcción de observatorio, interinstitucional e intergremial (si aplica):** Se debe crear una mesa de trabajo conformada por la Empresa Metro de Bogotá, Secretaría Distrital de Movilidad, Secretaría Distrital de Planeación y los gremios de la ciudad como Camacol, Fenalco, Sociedad Colombiana de Ingenieros, ANDI, entre otros.
- **Divulgación y socialización:** Se realizarán reuniones de tipo informativo con la comunidad, donde se dará reporte del avance de las obras y se atenderán las inquietudes respecto a temas derivados de estas actividades, por lo que deberán asistir especialistas de las diferentes áreas (técnico, ambiental y social), de manera que se logre atender las observaciones, sugerencias o inquietudes de los ciudadanos de la zona. Entre los temas a socializar en estas reuniones están los siguientes:

Etapas de ejecución

Plan de Manejo de Tránsito para cada sector

Afectaciones a terceros y actas de vecindad.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Diseñar e implementar una (1) campaña de movilidad sostenible enfocada a peatones, bici usuarios y conductores de carros particulares, la cual debe estar articulada a cada una de las etapas del proyecto y con énfasis en seguridad vial, beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro y de la renovación urbana en la búsqueda del desuso del carro particular y la promoción de otros modos de transporte.	Diseño y aprobación de la Campaña de seguridad vial enfocada a peatones, bici usuarios y conductores	Una (1) campaña de movilidad sostenible diseñada, aprobada por la interventoría e implementada en cada etapa del proyecto	1
	Implementación de campaña de prevención y seguridad vial	Número de campañas de seguridad vial implementadas en cada localidad / Número de campañas de seguridad vial propuestas a implementar en cada localidad.	1
Diseñar e implementar una (1) estrategia pedagógica con enfoque de género, incluyente y diferencial, y de acuerdo con la población objetivo, en el tema de prevención y seguridad vial y de Construcción de la cultura de movilidad sostenible. La estrategia incluirá los aspectos de beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro, renovación urbana, promoción de otros modos de transporte y apropiación de los espacios urbanos para todos y todas.	Diseño y aprobación de Taller de prevención y seguridad vial	Un (1) Taller de prevención y seguridad vial enfocado a cada tipo de población, aprobado por interventoría y Metro de Bogotá S.A.	1
	Implementación de talleres de prevención y seguridad vial	Número de talleres de prevención y seguridad vial realizados trimestralmente / Número de talleres de prevención y seguridad vial propuestos trimestralmente en cada localidad.	Efectivo >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5
	Capacitación en prevención, seguridad vial y movilidad sostenible a actores de interés de relevancia	Número de actores de interés relevantes capacitados en prevención, seguridad vial y construcción de la cultura de movilidad disponible por localidad / Número de actores de interés identificados en cada localidad.	Efectivo >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5
	Capacitación en prevención seguridad vial y movilidad sostenible a comités zonales de participación	Número de comités zonales de participación capacitados en prevención y seguridad vial y movilidad sostenible por localidad / Número de comités zonales de participación conformados en la localidad.	Efectivo >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5
	Capacitación en prevención seguridad vial y movilidad sostenible a conductores del Proyecto	Número de conductores vinculados al Proyecto capacitados por localidad / Número de conductores vinculados al Proyecto por localidad.	Efectivo >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) de acuerdo con la normatividad vigente	Divulgación	Número de acciones de divulgación implementadas / número de acciones de divulgación programadas	1
	Gestión de accesos en zonas de obra	Número de Accesos habilitados / número de accesos identificados	1
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Salones comunales, sedes de instituciones educativas y Espacio Metro, y otros espacios definidos por la Empresa Metro y/o convenidos con instituciones, organizaciones y actores participantes de los talleres.			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
Habitantes del AI, actores viales (conductores, biciusuarios, peatones) y ciudadanía en general.			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Campaña de Movilidad Sostenible		X	X
PROYECTO 2. Taller de movilidad sostenible	X	X	X
PROYECTO 3. Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) de acuerdo con la normatividad vigente	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
• Empresa Metro de Bogotá • Empresa Concesionario • Empresa Interventora			
Tabla 59. PMA-SOC-06 Responsables de la ejecución			
Proyectos PMA-SOC-6		EMB	Concesionario

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

PROYECTO 1. Campaña de Movilidad Sostenible

X

PROYECTO 2. Taller de movilidad sostenible

X

PROYECTO 3. Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) de acuerdo con la normatividad vigente

X

Fuente: UT Movius, 2022

10.1.5.7. Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-07

Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. “Metro buen vecino”

1. OBJETIVOS

General

Realizar estrategias y procedimientos eficientes que permitan la atención de afectaciones o daños causados por las actividades de las obras de la Línea 2 en las viviendas, infraestructura pública o privada, bienes de interés cultural y daños a terceros en elementos diferentes a la infraestructura o bienes inmuebles

Específicos:

- Realizar procedimientos previos a las obras para establecer las condiciones de las viviendas, vías y demás infraestructura cercana al área de obras.



● Formular procesos eficientes para la atención y respuesta en caso de daños a terceros ● Proteger los bienes inmuebles localizados en las áreas de influencia de las intervenciones que realizará la Línea 2 del Metro de Bogotá. ● Proteger los bienes muebles localizados en las áreas de influencia de las intervenciones que realizará la Línea 2 del Metro de Bogotá.	Fotografía 8. Fachada vivienda Fuente: UT Movius, 2022	
2. METAS		
● Realizar el levantamiento de las actas de vecindad al 100% de los predios ubicados en el corredor y zonas de infraestructura asociada como patio dovelas, patio taller, campamentos entre otros. ● Realizar el 100% de las actas de vecindad a los predios contiguos a las estaciones. ● Realizar el 100% de las actas de vecindad a los predios aledaños a la infraestructura a demoler. ● Sensibilizar y capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto Metro con relación a la protección del Patrimonio Cultural Material. ● Atender el 100% de las solicitudes asociadas con el daño a terceros.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Fase previa ● IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales. ● IMP-SOC-01 Afectación a la infraestructura pública y social Fase de Construcción ● IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales. ● IMP-SOC-01 Afectación a la infraestructura pública y social Fase de Operación y Mantenimiento ● IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales. ● IMP-SOC-01 Afectación a la infraestructura pública y social		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa ● Estudios de ingeniería de detalle para la construcción ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado anticipado de redes primarias Construcción ● Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios ● Desvío y Manejo de tráfico (PMT) ● Descapote y remoción de la cobertura vegetal		

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

- Excavaciones y rellenos
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras.
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Instalación de instrumentación geotécnica
- Superestructura de vía
- Viaducto

Operación y mantenimiento

- Funcionamiento de la línea
- Funciones de estaciones y patio taller
- Mantenimiento de la línea y trabajos de conservación estructural

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	X

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Las actividades que serán descritas en el contenido de esta ficha están orientadas a atender el impacto generado por las afectaciones a los inmuebles o daños a terceros que se puedan presentar por las actividades del proyecto. Se espera que se presente una mayor incidencia en la etapa de construcción, no obstante, es necesario realizar monitoreos en la etapa de operación.

Con la ejecución de la obra pueden presentarse afectaciones a los inmuebles, infraestructura pública o privada, en áreas de cerramientos, fachadas o estructuras, por acciones directas como traslado de maquinaria, obras o demoliciones.

Así mismo, se pueden presentar daños a terceros en elementos diferentes a la infraestructura o bienes inmuebles, como vehículos, motocicletas entre otros o sujetos, con ocasión de las obras.

Para la ejecución de este programa la Empresa Metro de Bogotá contempla la adquisición de pólizas para los Concesionarios, así como la contratación de un especialista en derecho, con el fin de atender y resolver las inquietudes de los afectados frente a procedimientos pagos o compensaciones.

El Concesionario de obra debe llevar a cabo las inspecciones y llevar el correspondiente registro fotográfico de todas las medidas implementadas en obra, ejecutando esta actividad antes, durante y después de las actividades descritas dentro de los programas de seguimiento.

Mensualmente se realizará el respectivo acompañamiento a los recorridos de obra y reuniones de comité, durante los cuales se hará repaso a las áreas a intervenir y la infraestructura afectada.

De acuerdo con lo anterior, a continuación se desarrollan los siguientes programas que describen los procesos para la atención a las situaciones mencionadas y a otras que puedan ocasionarse en desarrollo de las obras.

PROYECTO 1. Inventario de Infraestructura dentro del AID

El inventario de predios e infraestructura será levantado con tres meses de antelación al inicio de obras por cronograma, con el fin de identificar fallas estructurales y posibles afectaciones de las estructuras por el desarrollo de obras constructivas de la L2MB, para lo cual se llevará a cabo el levantamiento de las respectivas actas de vecindad en cada una de ellas. Este inventario deberá registrarse en una base de datos en la que además de la información propia del predio y las construcciones existentes, debe incluir su respectivo registro cartográfico mediante herramientas de sistemas de información geográfica (SIG).

Las actas de vecindad deberán realizarse en una manzana alrededor de las obras superficiales: estaciones, accesos satelitales, pozos de evacuación, pozo de entrada, salida, viaducto, patio taller y demás infraestructura que se encuentre en superficie, es claro que el trazado o túnel es subterráneo, no obstante el Concesionario deberá realizar el levantamiento de actas de vecindad en una manzana costado y costado del trazado del túnel.

De igual manera con la aprobación del PMT por parte de la autoridad competente el Concesionario deberán realizar las actas de vecindad en las vías que se emplearán como desvío, la unidad sobre la cual se levantarán las actas será manzana.

Las actas de vecindad aledañas a los pozos de evacuación deberán contar con el acompañamiento de un especialista en estructuras.

PROYECTO 2. Programa de prevención a las afectaciones a infraestructura pública y privada por construcción y operación del proyecto (fase previa)

Actas de vecindad

El acta de vecindad consiste en un registro escrito y fotográfico / filmico que el Concesionario realizará a los inmuebles, con el fin de establecer su condición actual mediante la descripción de sus características estructurales. Este procedimiento está conformado por los componentes técnico y social; el primero es el encargado de describir las condiciones actuales del inmueble; por su parte, el componente social se ocupa de gestionar el permiso de ingreso y brindar la información suficiente sobre la actividad a los residentes o propietarios, previa llegada de maquinaria o a cualquier intervención; será entonces en la fase pre constructiva, donde se lleve a cabo el levantamiento de las actas.

El procedimiento para la verificación del estado de los inmuebles y posibles reclamaciones se realizará en tres fases: i) levantamiento, ii) atención de reclamaciones y iii) cierre de las actas por finalización de las obras.

Para el Proyecto se deberán adelantar las actas de vecindad en los predios adyacentes a cada una de las estaciones y en donde se realicen demoliciones asociadas a la compra de predios requeridos para el proyecto L2MB. Complementario a lo anterior, el área técnica encargada podrá establecer la necesidad de otras áreas que requieran levantamiento de actas de vecindad.

Levantamiento de las actas de vecindad

A continuación se presentan los lineamientos para el levantamiento de las actas que adelantará el Concesionario, y que deberán contar con el aval de Interventoría para su trámite y cierre.



- Las actas deben estar realizadas mínimo 15 días antes cualquier tipo de intervención, frente de obra o procesos de demolición, y tendrán una vigencia de máximo dos meses.
- El procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad, así como el proyecto de atención para daños a terceros deberá ser socializado mediante los proyectos desarrollados en el *Programa de información y participación a los grupos de interés*.
- La realización de esta actividad debe programarse con mínimo ocho días de antelación (calendario). La notificación deberá ser escrita y deberá enviarse al titular del derecho de dominio y/o poseedor del inmueble que podrá verse afectado. La copia de notificación deberá ser firmada por quien recibe el documento; este será guardado en un archivo donde reposarán todas las notificaciones enviadas, dejando así constancia del anuncio de la visita, con el objetivo garantizar la presencia de estos, coordinar la actividad y optimizar los tiempos y recursos.
- Para el levantamiento del acta debe estar presente la persona propietaria del bien o persona autorizada, con copia de la cédula del propietario y una carta de autorización en donde se especifique cuál será la persona autorizada y la firma y/o huella de quien autoriza.
- La visita para el diligenciamiento del acta de vecindad deberá ser atendida por una persona mayor de edad, sin excepción alguna.
- El acta de debe contener como mínimo los siguientes datos: fecha, día, mes y año, detallar la ubicación del inmueble, describir los daños en muros, paredes y techo, tales como como fisuras, grietas, humedades de las cuales se tomó registro fotográfico o filmico; indicar el estado, identificar el material de los pisos, muros, paredes, techos, ventanas y baños y las observaciones en caso de presentarse. De igual forma, se detallarán los cerramientos o infraestructura según sea el caso.
- Del registro de la actividad se deberán dejar dos copias: una para el propietario, poseedor o autorizado y otra para el Concesionario.
- Para el caso del levantamiento del inventario de la infraestructura de uso comunitario o que provean redes de servicios, se entregará la notificación al presidente de la JAC respectiva, quien cumplirá sus labores como representante de la comunidad o se entregará al representante de la empresa encargada de proveer el servicio. En caso de ser infraestructura pública, se deberá contactar a la entidad siguiendo los lineamientos anteriores para el levantamiento del acta y con la entidad se establecerá el procedimiento para entrega de la copia del acta.
- En caso de presentarse un aplazamiento en el inicio de obras por más de 6 meses en una zona donde se hayan levantado actas, se deberá hacer una actualización mediante la verificación del estado con la misma acta.
- La totalidad de las actas deben contar con la firma del profesional que realizó el levantamiento y del propietario o persona autorizada.
- El registro fotográfico deberá realizarse utilizando equipos de alta resolución y con fechador, las actas de vecindad deberán contar con fotografía impresa a color.
- Las actas deben estar organizadas en un sistema o plataforma que permita su fácil consulta y almacenamiento de forma georreferenciada.
- Cuando no se pueda realizar el acta de vecindad por falta de atención de los residentes o en predios deshabitados, se deberán realizar hasta tres (3) visitas para el levantamiento de la misma, dejando constancia en el formato de las fechas en las que se hace la visita Si a la tercera visita no es posible concretar la inspección interna, se levantará únicamente el registro de fachada y andén del inmueble.
- Las actas de casos especiales identificadas durante la actividad serán levantadas en compañía de la interventoría; en caso de ser requerido, contarán con apoyo de la Alcaldía Local y otros organismos o instituciones; copia de ellas se entregarán a la EMB, la Personería Local y la Alcaldía Local. Entre los casos especiales que puedan presentarse se encuentran los siguientes:
 - a). Residencia exclusiva de menores de edad en el predio.
 - b). Afectaciones estructurales previas a la obra y/o con amenaza de ruina

c). Condiciones socioeconómicas que impidan el ingreso del personal del Concesionario como residencia de habitante calle, población diferencial.

d). El desarrollo de actividades económicas como venta de estupefacientes o casas de lenocinio, entre otras situaciones de alta complejidad social, e) casos en los que no se permita el ingreso para el levantamiento del acta de vecindad

f). casos en los que luego de tres visitas no se realice el levantamiento del acta de vecindad.

En los casos en los que el Concesionario se niegue a realizar las reparaciones, la interventoría y la EMB verificarán la responsabilidad de este sobre el predio afectado y aplicarán las pólizas correspondientes, a fin de atender la queja del ciudadano.

- En caso de que el Concesionario identifique actas de vecindad abiertas debido a obras previas al proyecto L2MB, deberá hacer la anotación pertinente en el levantamiento de esta. Se aclara que el cierre de las actas es responsabilidad del ente gestor de la obra previa a la L2MB, más no de la L2MB ni del Concesionario. El propietario deberá entregar el cierre del Acta de vecindad del proyecto anterior, para lo cual el Concesionario deberá realizar el respectivo seguimiento.

Se entiende que un acta está cerrada con la firma del responsable del predio o con el aval de la Interventoría como garante del debido proceso.

El Concesionario realizará un registro filmico de las vías y espacio público de las zonas aledañas a las obras, con el objetivo de registrar el estado previo a la intervención y realizará un registro filmico de las vías empleadas como desvíos, estas actividades deberán realizarse previo al inicio de las obras, es decir en la fase previa.

PROYECTO 3. Plan de Compensación de daños y afectaciones a infraestructura (fase construcción)

Derivado de las actividades de obra y operación del proyecto L2MB, se pueden presentar afectaciones sobre la infraestructura pública y/o privada, ante lo cual se gestionará la debida compensación por daños, la cual estará a cargo del Concesionario, y contará con el acompañamiento permanente de interventoría y EMB. La atención de estos casos se dará de forma semanal bajo los parámetros establecidos por EMB para su trámite, en atención a una afectación parcial o total de las estructuras.

Se deberá considerar los resultados de los monitoreos de ruido y vibraciones en las áreas aledañas a la estación 11 y campamento, en caso de presentarse PQRS o reclamaciones se deberán implementar las medidas o acciones necesarias a fin de garantizar condiciones adecuadas para los residentes de este sector.

PROYECTO 4. Plan Semanal de cierre a solicitudes y reclamos (fase construcción y operación)

Para la ejecución de este ítem, el Concesionario seguirá el procedimiento establecido en el proyecto de atención de daños a terceros, a saber:

- Cierre de las actas de vecindad y registro de vías por finalización de las obras.

- El Concesionario deberá realizar el cierre de las actas de vecindad y registro de vías, mediante la visita a cada predio para verificar si existen reclamaciones por parte de los propietarios; en los casos en los que se presente queja o reclamación, se adelantará la visita con el acta levantada inicialmente para establecer los daños e iniciar el proceso de reparación. Las solicitudes presentadas relacionadas con afectaciones a inmuebles o infraestructura deberán ser atendidas y cerradas en su totalidad. En cuanto a las vías para la fase de cierre de la construcción se realizará una verificación del estado de la vía con el video inicial y se adelantarán las reparaciones que tengan lugar.
- En caso de generarse afectaciones por el uso de las vías o daño a los andenes por las actividades del proyecto, el Concesionario deberá adecuarlas y entregarlas en iguales condiciones a lo registrado en el levantamiento fílmico previo a la intervención.

La Interventoría deberá, en cada caso, y dependiendo del grado de afectación, determinar el tiempo máximo de cierre con el que cuenta el Concesionario, sujeto esto al recibo a satisfacción por parte del responsable o propietario de predios.

Semanalmente, desde la etapa constructiva hasta la operativa y mantenimiento, el Concesionario dará trámite a la recopilación de las reclamaciones o afectaciones generadas por el Proyecto, las cuales surtirán el siguiente protocolo:

1. Recepción de la solicitud
2. Visita de verificación
3. Envío de la reclamación al área encargada de atención
4. Notificación de trámite y tiempos de respuesta
5. Cierre de la atención entre las partes

Recopilando lo anterior, encontramos entonces que los lineamientos generales para la atención serán los siguientes:

- Se debe levantar un registro mediante formato de la afectación presentada, en este se describirán los hechos y la trazabilidad del proceso.
- De igual manera la solicitud será ingresada en el SDQS.
- En caso de comprobarse que la afectación no es causada por el desarrollo y operación del Proyecto, se enviará una comunicación formal al solicitante informando el resultado de la indagación (este procedimiento se seguirá por SDQS).
- Debe procurarse que las afectaciones, así como las respuestas se soporten con evidencias fotográficas, fílmicas y actas.
- En el caso de las actas de vecindad, la línea base de comparación para la atención de las reclamaciones será el acta.
- En cada caso, se debe establecer el tiempo de respuesta de las afectaciones, dependiendo de su complejidad, gravedad y requerimientos para su solución.
- En caso de efectuar reparaciones, pagos o compensaciones, se debe registrar el cierre de la atención con la firma del solicitante, realizando una descripción detallada del procedimiento efectuado.
- Si por error, el Concesionario no levanta el acta de vecindad necesaria y se presentan reclamaciones por daños en el inmueble, será obligación del Concesionario realizar las reparaciones y adecuaciones, asumiendo los costos a los que haya lugar.
- En caso de presentarse reclamaciones por afectaciones a personas o vehículos (por falta de señalización, adecuación de pasos peatonales o sistema de mitigación, entre otros, cuya responsabilidad comprobada sea del Concesionario, éste tendrá la obligación de realizar las reparaciones o indemnizaciones a que haya lugar, asumiendo en su totalidad los costos.

- En caso de presentarse PQRS relacionadas con daños en los inmuebles, el Concesionario ingresará la queja por el sistema SDQS y seguirá el procedimiento estipulado en el programa Metro Escucha, Metro Resuelve para dar trámite a la queja.
- En los casos en los que se establezca que el predio fue afectado por la obra, el Concesionario deberá realizar las reparaciones correspondientes y se volverá a levantar el acta de vecindad.
- En los casos en los que inicialmente no se pueda establecer si la afectación al inmueble es resultado de las obras que se estén adelantando, se iniciará un proceso de verificación y seguimiento al comportamiento de la afectación acorde a los procedimientos que establezca el especialista en estructuras o patología.

El Concesionario exigirá a los diferentes subcontratistas o empresas de seguridad el cumplimiento del marco normativo nacional para el cumplimiento de sus funciones o misionalidad, así mismos solicitará que dicha empresas se encuentran adecuadamente capacitadas en el uso de la fuerza y si es necesario el uso de armas, de igual manera solicitará que el personal cuente con formación en derechos humanos, en caso de actos ilegales o abusivos el Concesionario actuará conforme a la ley aplicable para tales efectos.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Realizar el levantamiento de las actas de vecindad al 100% de los predios ubicados en el corredor y zonas de infraestructura asociada como, patio taller, campamentos entre otros.	Efectividad del proceso de levantamiento de Actas de vecindad en infraestructura asociada	Número de Actas de vecindad realizadas / número de infraestructura inventariada.	1
Realizar el 100% de las actas de vecindad a los predios contiguos a las estaciones.	Actas de vecindad en predios en área de estaciones	Número de Actas de vecindad realizadas / número de infraestructura inventariada	1
Realizar el 100% de las actas de vecindad a los predios aledaños a la infraestructura a demoler.	Actas de vecindad de predios a demoler	Número de Actas de vecindad realizadas en predios aledaños a la infraestructura a demoler / número de infraestructura inventariada en predios aledaños a la infraestructura a demoler	1
Realizar el levantamiento de las actas de vecindad al 100% de los inmuebles BIC ubicados sobre el trazado, de acuerdo con lo establecido por el área técnica.	Actas de vecindad en inmuebles BIC	Número de Actas de vecindad realizadas a los inmuebles BIC ubicados sobre el trazado / número de inmuebles BIC ubicados sobre el trazado	1
Atender el 100% de las solicitudes asociadas con el daño a terceros	Cierre de actas	Número de actas de cierre efectuadas / número de actas de compromiso	1

9. LUGAR DE APLICACIÓN

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

El levantamiento de las actas se realizará en cada predio evaluado; la recepción de solicitudes se realizará en las oficinas de la EMB o Concesionario, o por medios telefónicos o virtuales, con número de caso para seguimiento. Por su parte, la socialización de actividades de seguimiento y monitoreo será determinada por la EMB.

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

Propietarios y residentes de los inmuebles afectados por el desarrollo de obras y operación del sistema en el marco del proyecto L2MB.

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Inventario de Infraestructura dentro del AID	X	X	
PROYECTO 2. Programa de prevención a las afectaciones a infraestructura pública y privada por construcción y operación del proyecto (fase pre construcción)		X	X
PROYECTO 3. Plan de Compensación de daños y afectaciones a infraestructura (fase construcción)		X	
PROYECTO 4. Plan Semanal de cierre a solicitudes y reclamos (fase construcción y operación)		X	X

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Empresa Metro de Bogotá
- Empresa Concesionario
- Empresa Interventora

Tabla 60. PMA-SOC-07 Responsables de la ejecución

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Proyectos PMA-SOC-7	EMB	Concesionario
PROYECTO 1. Inventario de Infraestructura dentro del AID		X
PROYECTO 3. Plan de Compensación de daños y afectaciones a infraestructura (fase construcción)		X
PROYECTO 4. Plan Semanal de cierre a solicitudes y reclamos (fase construcción y operación)		X

Fuente: UT Movius, 2022

10.1.5.8. Plan de reasentamiento.

La información de este numeral se desarrolla en el documento Plan de Reasentamiento General para la Línea 2 del Metro de Bogotá.

10.1.5.9. Programa de inclusión socio laboral.

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
PMA-SOC-09	Programa de inclusión socio laboral
1. OBJETIVOS	
General Promover y facilitar la vinculación laboral de la mano de obra no calificada requerida por el Proyecto durante el desarrollo y avance de sus diferentes etapas, con un enfoque diferencial y de inclusión social, integrando principios de igualdad y no discriminación.	 Fuente: Alex Rio Brazil, 2021
Específicos	



MEDIO SOCIOECONÓMICO		
PMA-SOC-09	Programa de inclusión socio laboral	
● Generar una política de vinculación laboral ● Vincular laboralmente a población en condición de vulnerabilidad como: habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, entre otros. ● Divulgar la política de vinculación laboral con el fin de dar a conocer los beneficios del programa		
2. METAS		
● Un convenio con y/o acuerdo de trabajo conjunto entre la Empresa Metro de Bogotá S.A y un Prestador Autorizado del Servicio Público de Empleo para el desarrollo de los servicios básicos de gestión y colocación de empleo, cuya operación se realizará en el AI del proyecto. ● Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Generación temporal de empleo		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa ● Estudios de ingeniería de detalle para la construcción ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado anticipado de redes primarias Construcción ● Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios ● Desvío y Manejo de tráfico (PMT) ● Descapote y remoción de la cobertura vegetal ● Excavaciones y rellenos ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras. ● Construcción de patios y talleres ● Construcción de estaciones del metro		

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-09

Programa de inclusión socio laboral

- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Instalación de instrumentación geotécnica
- Superestructura de vía
- Viaducto

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención

X

Corrección

Mitigación

Compensación

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

El Concesionario deberá articular los procesos y actividades del programa de acuerdo con las indicaciones de la EMB, para dar continuidad a los procesos adelantados en la Primera Línea del Metro de Bogotá.



PROYECTO 1. Coordinación de la política de vinculación laboral con prestador de servicio público de empleo y demás plataformas ofrecidas por el distrito para este fin

El prestador autorizado de servicio público de empleo desarrollará, de acuerdo con la normatividad vigente actividades estipuladas por la unidad de servicio público de empleo como:

- Registro de buscadores de empleo: Es la inscripción de las Hojas de Vida de las personas en los “Puntos Metro Si Resuelve”, con la asistencia de un facilitador.
- Registro de Empleadores y Vacantes: Comprende la inscripción de todos los Concesionarios, así como de las correspondientes vacantes.
- Todas y cada una de las empresas Concesionarios de Metro que van a intervenir en alguna de las actividades de la etapa constructiva del proyecto deberán realizar su inscripción ante el prestador autorizado quien emitirá según los formatos diseñados para tal fin, el respectivo certificado o soporte.
- Orientación a Buscadores de Empleo: Es la asesoría ocupacional virtual o presencial brindada por profesionales especializados en los “Puntos Metro Si Resuelve”.
- Orientación a Empleadores: Es la asesoría para la búsqueda efectiva de trabajadores, la construcción de perfiles laborales, entre otras necesidades, brindada por profesionales especializados en los “Puntos Metro Si Resuelve”.
- Preselección: Es el análisis de las vacantes registradas por los empleadores con los perfiles de los buscadores de empleo.

Para el proceso de preselección, y atendiendo el objeto del presente programa de manejo, se priorizará en su respectivo orden los perfiles laborales de acuerdo con las siguientes consideraciones:

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
PMA-SOC-09	Programa de inclusión socio laboral
• Residencia en UPZ de las localidades del AID que estén más próximas a los frentes de obra para los cuales se requiere el perfil. • Residencia en algunas de las localidades del AID. • Residencia en otras localidades del AII. • Beneficiarios de programas de inclusión productiva en algunas de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus Instituto y despachos como por ejemplo: habitantes de calle; ex combatientes; víctimas de la violencia, madres cabeza de hogar; población LGBTI; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad; por dichas entidades. El orden de prioridad para la selección y contratación se relaciona con: <u>-Remisión:</u> Es el proceso por el cual los operadores del Servicio de Empleo envían los perfiles de los candidatos preseleccionados a los empleadores. <u>-Generación y reporte de informes:</u> Mensualmente el Prestador Autorizado generará un informe con la información cuantitativa de los procesos de preselección realizados y enviados a las empresas Concesionarios o empleadores. Dicho informe presentará de manera discriminada la relación de los postulantes que se presentan las diferentes vacantes, de acuerdo con los criterios de preselección descritos anteriormente. Este reporte será remitido al equipo que el Concesionario determine como responsable de la ejecución del presente programa de manejo, quienes posteriormente lo allegarán a la interventoría, y serán sistematizados y divulgados a través de los mecanismos dispuestos en el “Programa de participación ciudadana” Así mismo, cada uno de los Concesionarios o empleadores, reportará mensualmente al equipo que la Empresa Metro determine como responsable de la ejecución del presente programa de manejo un informe con la información cuantitativa discriminada sobre el personal contratado a través del servicio público de empleo y su lugar de residencia. Etapas de aplicación: La ejecución de este grupo de actividades está planteada para la etapa preliminar y finalizará una vez terminada la etapa de construcción. PROYECTO 2. Promover la política de vinculación laboral. El proceso de selección por parte del Concesionario tendrá como insumo principal el reporte allegado por el operador del Servicio Público de Empleo. Por su parte el Concesionario deberá contar con una política de empleo o de inclusión laboral que hará extensiva a sus Concesionarios para el cumplimiento en sus contratos. La estrategia de divulgación y comunicación de los beneficios de este programa se articulará con la estrategia de “Metro Comunica” resaltando periódicamente los porcentajes de contratación y el enfoque de inclusión que subyace en este enfoque.	

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-09

Programa de inclusión socio laboral

El proceso de selección por parte del Concesionario tendrá como insumo principal el reporte allegado por el operador del Servicio Público de Empleo.

El Concesionario identificará los perfiles que cumplen con la necesidad según el frente de obra, dando prioridad a los aspirantes que cumplan con los requisitos laborales exigidos por el empleador y que residan en las localidades de área de influencia; y quienes sean beneficiarios de programas de inclusión productiva en algunas de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus Institutos y despachos como por ejemplo: ocupantes del espacio público, habitantes de calle; ex combatientes, víctimas del conflicto armado; madres cabeza de hogar; población LGBTIQ; población étnica, indígena, raizal, o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, población en condición de vulnerabilidad; y otra que sea considerada por dichas entidades.

Se deberá contar con una matriz para el diligenciamiento mensual (cinco primeros días de cada mes) de la información correspondiente a la vinculación laboral.

Se buscará la articulación con entidades para la formación y capacitación con talleres, cursos, etc. Los contenidos de las capacitaciones irán acorde con las necesidades de la organización y gestión que requieran las comunidades para potencializar sus acciones en relación con el mejoramiento de su ejercicio de control social, la interrelación con la comunidad y las acciones en conjunto que rescaten el sentido solidario de este tipo de organizaciones.

En este sentido se realizará un plan de trabajo concertado entre las partes, con el objetivo de que los beneficiarios de la actividad asuman criterios claros sobre los diferentes componentes de desarrollo en lo social, cultural, económico, ambiental y político frente al proyecto; además de que puedan ser líderes con capacidad de proyectarse de forma positiva en sus comunidades, se realizarán capacitaciones, en temas de planeación, organización comunitaria, participación, liderazgo, trabajo en equipo y demás aspectos que se identifiquen como necesarios para fomentar el control social asertivo, práctico, participativo y democrático.

Adicionalmente, el Concesionario realizará eventos de promoción de la política de vinculación laboral, así como de la oferta de plazas laborales con diferentes grupos de interés presentes en el AI del proyecto entre los que se resaltan a personas vulnerables, al igual que beneficiarios de programas de inclusión productiva en algunos de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus Institutos y despachos como por ejemplo: habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTIQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad.

En ese sentido, es responsabilidad del Concesionario diseñar, e implementar las estrategias que se consideren pertinentes para desarrollar una comunicación y promoción efectiva con los grupos mencionados, previa validación de la interventoría.

PROYECTO 3. Sistema de información y reporte de indicadores de vinculación laboral

El Concesionario, diseñará e implementará un sistema de información de los indicadores de vinculación laboral para generar reportes mensuales del avance de la política en el que se detalla además de los ejercicios de promoción, la postulación y contratación de todos los grupos de interés del AI en el cual se incluye a personas vulnerables, al igual que beneficiarios de inclusión productiva en algunos de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMA-SOC-09		Programa de inclusión socio laboral	
Distritales y/o sus Institutos y despachos como por ejemplo: habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad. El Concesionario deberá dar cumplimiento con los porcentajes mínimos de contratación establecidos en los indicadores del Plan de Seguimiento y monitoreo para el Programa de inclusión socio laboral. El Concesionario elaborará un plan de reducción de la fuerza laboral, el cual enviará a la interventoría y EMB para No Objeción. El plan debe considerar en su formulación aspectos como: Capacitación, reubicación en otros proyectos que adelante El Concesionario en el país, coordinación con entidades de Distrito para identificación y acceso a ofertas laborales u otras alternativas que considere El Concesionario.			
8. INDICADORES			
Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Un convenio con y/o acuerdo de trabajo conjunto entre la Empresa Metro de Bogotá S.A y un Prestador Autorizado del Servicio Público de Empleo para el desarrollo de los servicios básicos de gestión y colocación de empleo, cuya operación se realizará en el AI del proyecto.	Convenio con un prestador autorizado	Un convenio y/o acuerdo gestionado y en ejecución con un Prestador Autorizado del Servicio Público de Empleo.	100%
Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva.	Contratación personas	Número de personas del AID contratadas / número total de personas contratadas	>= 40%
	Contratación mujeres	Número de mujeres del AID contratadas / número total de personas contratadas	>= 10%
	Contratación discapacidad	Número de población con discapacidad / número total de personas contratadas	>= 2,5%
	Contratación víctimas del conflicto	Número de población víctima del conflicto armado / número total de personas contratadas	>= 2,5%

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMA-SOC-09		Programa de inclusión socio laboral	
	Contratación población joven	Número de población joven / número total de personas contratadas	>= 2,5%
	Contratación población indígena	Número de población indígena / número total de personas contratadas	>= 2,5%
	Contratación habitantes de calle	Número de población habitante de calle/ número total de personas contratadas	>= 2,5%
	Contratación población minorías étnicas.	Número de población afro, ROM, raizales y palenqueros / número total de personas contratadas	>= 2,5%
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Barrios que conforman el AID del proyecto			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
Población del AID del Proyecto			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Coordinación de la política de vinculación laboral con prestador de servicio público de empleo	X		
PROYECTO 2. Promover la política de vinculación laboral.	X	X	X

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMA-SOC-09		Programa de inclusión socio laboral	
PROYECTO 3. Sistema de información y de reporte de indicadores de vinculación laboral	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
Tabla 61. PMA-SOC-09 Responsables de la ejecución			
Proyectos PMA-SOC-9		EMB	Concesionario
PROYECTO 1. Coordinación de la política de vinculación laboral con prestador de servicio público de empleo			X
PROYECTO 2. Promover la política de vinculación laboral.			X
PROYECTO 3. Sistema de información y reporte de indicadores de vinculación laboral			X
Fuente: UT Movius, 2022			

10.1.5.10. Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio en establecimiento

MEDIO SOCIOECONOMICO	
PMA-SOC-10	Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio en establecimiento.



1. OBJETIVOS		
General Diseñar las estrategias y acciones con miras a mitigar o compensar las posibles afectaciones sobre el comercio sobre establecimientos.		
Específicos - Identificar los establecimientos que pueden ser afectados por las actividades de construcción. - Determinar cuáles son las necesidades más apremiantes para enfocar las estrategias y acciones pertinentes y llevarlas a cabo. - Vincular a los organismos especialistas en la gestión de este tipo de conocimientos y actividades (SENA, FENALCO, etc).		
2. METAS		
- Realizar convenios, articulación y gestiones con el fin de contar con herramientas específicas para cada uno de los comercios impactados con el desarrollo de las obras. - Implementar una (1) estrategia de publicidad, reactivación económica, antes de los cierres e intervenciones a realizar en cada sector. - Conformar un (1) comité local específico para el comercio, con el fin de coordinar las estrategias para los establecimientos de comercio que funcionen de manera permanente. - Implementar el 100% de las estrategias comerciales definidas en los comités locales.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Cambio en la dinámica del comercio formal.		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Traslado anticipado de redes primarias		
Construcción		

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Instalación de instrumentación geotécnica
- Superestructura de vía
- Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante
- Señalización y control de trenes

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención		Corrección	
Mitigación	x	Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

PROYECTO 1. Inventario e identificación de comerciantes formales

Para el cumplimiento del objetivo propuesto, previamente es indispensable la identificación de los establecimientos comerciales presentes en el tramo del AID donde se va a desarrollar la fase constructiva, de manera que con dicha identificación se reconozcan las características de cada entorno económico y se pueda trazar el camino a seguir para aminorar el impacto sobre el comercio formal.

También resulta indispensable conformar un comité específico para el comercio, con el fin de coordinar las estrategias para los establecimientos de comercio que funcionen de manera permanente. Las estrategias comerciales deben ser concertadas con cada comerciante, para lo cual se deberá suscribir un acta de compromiso.

En este proceso se tendrá en cuenta a personas vulnerables, al igual que beneficiarios de programas de inclusión productiva en algunos de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus despachos como por ejemplo: habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTIQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad;

PROYECTO 2. Gestión de mesas de trabajo con comerciantes locales y desarrollo de capacitación

Una vez identificados los establecimientos que pueden ser afectados por las actividades de construcción, se debe determinar de manera conjunta cuáles serían las necesidades más apremiantes de manera que puedan enfocarse en la capacitación correspondiente.

Para ello el Concesionario deberá determinar la focalización de los sectores comerciales de acuerdo con criterios propios asociados a los frentes de obra y el tipo de actividad comercial presente en la zona. Posteriormente deberá convocar a los comerciantes y desarrollar mesas de trabajo para identificar las necesidades específicas.

Para la capacitación en cuestión, debe vincularse a los organismos especialistas en la gestión de este tipo de conocimientos, tales como el Sena, FENALCO y la Cámara de Comercio de Bogotá, entre otras, con las que debe generarse una agenda de trabajo y planes de trabajo con los comerciantes, buscando que los comerciantes formales cuenten con herramientas que le permitan afrontar el periodo constructivo y mejorar sus capacidades para la etapa de operación.

Si bien cada sector de acuerdo al tramo afectado tendrá algunas necesidades específicas, la capacitación agendada con al menos las organizaciones antes señaladas apoyarán los aspectos referentes al plan de negocios, mercadeo, publicidad, entre otras relacionadas con la identificación correcta del consumidor, encontrar cómo distribuirlo y promocionarlo efectivamente, aspecto clave en la situación que se presentará en la fase constructiva.

El objetivo principal de esta actividad de capacitación será el de generar un plan de mercadeo para la fase de construcción, potenciando las estrategias aprendidas para fases posteriores donde se tenga una operación comercial normal con cada comerciante.

El plan de mercadeo debe contener los siguientes aspectos aplicados a cada sector comercial identificado, pero orientado hacia una línea de marketing por internet como un medio eficaz para su implementación:

- Segmentación de mercado y mercado meta
- Análisis DOFA
- Marketing mix (producto, plaza, precio, promoción)
- Publicidad ATL y BTL
- Marketing digital (posicionamiento web)

La utilización de internet resulta de gran importancia para posicionar sitios comerciales siendo también más económica la ejecución de un plan de mercadeo por la web.

Si bien generar un plan de mercadeo para enfrentar la fase constructiva es el componente básico de la capacitación, no implica que los comerciantes puedan sugerir otras líneas de capacitación donde sientan que sus negocios tienen debilidades que deban cubrirse para una mejor gestión (por ejemplo, contabilidad, administración, finanzas).

PROYECTO 3. Acceso a los clientes

En este punto surge la necesidad de generar una estrategia de manera que los clientes puedan acceder a los negocios o establecimientos en la fase de construcción. En ese sentido, una primera forma de afrontar la estrategia tendrá que ver con el redireccionamiento tanto de peatones como vehicular, donde el Concesionario debe lograr que dicha redirección de peatones incluya el paso por los establecimientos comerciales y para ello es clave la interacción con el Programa de Información y comunicación pública para lograr la atención para la movilidad peatonal y vehicular y el Programa de atención a la Infraestructura y daños a terceros, donde las reuniones informativas se constituirán en escenarios dentro de los cuales se informará a los propietarios y comerciantes, sobre los principales alcances, avances y pormenores relacionados con la movilidad en la zona, siendo este un aspecto clave para diseñar el acceso de los peatones a los establecimientos.

Estos redireccionamientos pueden enmarcarse en una especie de corredores comerciales, donde a través de la señalización eficaz, la entrega de volantes, entre otros mecanismos, se garantice el reconocimiento de los sitios por parte de los clientes habituales y potenciales.

La empresa Metro puede solicitar al Concesionario la adecuación de accesos alternativos a predios de uso comercial, cuando por actividades de la obra el acceso al negocio esté muy limitado para los compradores. Esta medida se aplicará principalmente a locales esquineros, en los cuales se puede adecuar una entrada por la pared contraria al lugar intervenido por la obra.

El Concesionario deberá garantizar en todo momento el acceso a los establecimientos comerciales vecinos a los frentes de obra, esto es que por ningún motivo se generen cierres que afecten la operación normal de ningún establecimiento, que no sea objeto de adquisición predial. En este sentido el Concesionario deberá diseñar las estrategias necesarias que garanticen este fin.

Si por necesidades de la obra es necesario que el Concesionario traslade u ocasione cierres temporales a los establecimientos comerciales este deberá determinar de común acuerdo la estimación y el pago del lucro cesante.

PROYECTO 4. Estrategias Publicitarias para los establecimientos comerciales

Si bien en la capacitación enfocada a la gestión de un plan de mercadeo para la fase de construcción que permita diseñar estrategias de promoción, para que los comerciantes puedan enfrentar las posibles afectaciones producto de la construcción del proyecto y potenciarse en la etapa de operación donde se prevé un gran mejoramiento en las condiciones comerciales, incluye estrategias publicitarias a gran escala y enfocadas en la web, como complemento al plan se puede utilizar la estrategia de una publicidad más puntual, enfocada en repartir volantes o afiches alusivos al negocio, que complemente la estrategia de corredores comerciales. El Concesionario deberá coordinar con los propietarios de los establecimientos comerciales, la elaboración de comunicados, volantes y/o cuñas radiales que puedan ser distribuidos en la población del área de influencia directa e indirecta, e incluso en los mismos trabajadores de la obra para el caso de cafeterías, panaderías y restaurantes, esto de acuerdo con lo establecido en los lineamientos del Programa de Información y Atención para la movilidad peatonal y vehicular.

PROYECTO 5. Gestión Cargue y Descargue de Mercancía

Al igual que en la estrategia para garantizar el flujo de clientes en los sitios de almacenamiento, se puede establecer una especie de corredor comercial que ayude a garantizar el flujo de carga y descarga de mercancías o materias primas si fuere el caso, siendo clave la interacción con el Programa de Información y Atención para la movilidad peatonal y vehicular y el Programa de atención a la Infraestructura y daños a terceros, donde las reuniones informativas se constituirán en escenarios dentro de los cuales se informará a los propietarios y comerciantes, sobre los principales alcances, avances y pormenores relacionados con la movilidad en la zona, en este caso particular, los sitios destinados a carga y descarga, que deben ser concertados con los comerciantes.

El área social del Concesionario debe dar trámite oportuno a las inquietudes presentadas por los comerciantes o la comunidad en general respecto al cargue y descargue de mercancías, dirigiendo estos trámites hacia el área ambiental y/o de tráfico para que en campo se tomen las medidas pertinentes en cuanto adecuación de senderos, apertura o movimiento de cerramientos.

El área social del Concesionario debe realizar acuerdos con los comerciantes para el ingreso o salida de grandes volúmenes de mercancías, en donde se establecerán los días, horarios y los senderos o vías por donde se debe realizar esta labor, teniendo en cuenta que la actividad constructiva permita desarrollar los movimientos de mercancía de forma segura. En caso de que las labores de la obra no permitan el paso, el Concesionario debe informar a los comerciantes oportunamente sobre la actividad a desarrollar y el tiempo estimado de la misma. Para este caso en específico se deben

buscar estrategias conjuntas que permitan el surtido de la mercancía. Es importante que el PMT quede construido con observaciones de los comerciantes.

8. INDICADORES

Meta	Nombre y código del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Realizar convenios, articulación y gestiones con el fin de contar con herramientas específicas para cada uno de los comercios impactados con el desarrollo de las obras.	Convenios interinstitucionales	Actas de convenios interinstitucionales alcanzados	100%
Establecer las estrategias de publicidad, reactivación económica, antes de los cierres e intervenciones a realizar en cada sector.	Definición de estrategias de publicidad	Documento o acta de acuerdo con la estrategias definidas	100%
	Implementación de estrategias	Estrategias de publicidad implementadas/Estrategias de publicidad propuestas	100%
Conformar un comité específico para el comercio, con el fin de coordinar las estrategias para los establecimientos de comercio que funcione de manera permanente.	Conformación comité local	Comité conformado y en funcionamiento	100%
Concertar e implementar las estrategias comerciales definidas en los comités locales.	Concertación de estrategias comerciales	Acta de compromiso suscrita	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

En los establecimientos ubicados en cercanías de las estaciones proyectadas.

10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 2. Gestión de mesas de trabajo con comerciantes		X	

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

locales y desarrollo de capacitación			
PROYECTO 3. Acceso a los clientes		X	
PROYECTO 4. Estrategias Publicitarias para los establecimientos comerciales		X	
PROYECTO 5. Gestión Cargue y Descargue de Mercancía		X	

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Tabla 62. PMA-SOC-10 Responsables de la ejecución

Proyectos PMA-SOC-10	EMB	Concesionario
PROYECTO 1. Inventario e identificación de comerciantes formales		X
PROYECTO 2. Gestión de mesas de trabajo con comerciantes locales y desarrollo de capacitación		X
PROYECTO 3. Acceso a los clientes		X
PROYECTO 4. Estrategias Publicitarias para los establecimientos comerciales		X
PROYECTO 5. Gestión Cargue y Descargue de Mercancía		X

Fuente: UT Movius, 2022

10.1.5.11. Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).



MEDIO SOCIOECONOMICO		
PMA-SOC-11		Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).
1. OBJETIVOS		 Fuente: UT MOVIUS, 2022
General		
Contribuir a la sostenibilidad económica, a través de la generación e impulso de alternativas y estrategias dirigidas hacia los comerciantes informales.		
Específicos		
• Articular programas de inclusión productiva desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus despachos • Caracterizar a cada uno de los vendedores ambulantes encontrados en el AID • Realizar un informe de resultados que permita diseñar estrategias para atender el impacto sobre esta población • Formular un plan de acción adaptado a la realidad o contexto de los ocupantes del espacio público		
2. METAS		
• Implementar un (1) programa de monitoreo a la dinámica del comercio informal. • Implementar un (1) programa de gestión y articulación con entidades para desarrollar planes de trabajo estructurados con los vendedores ambulantes presentes en el corredor (IPES, ALCALDÍA, DADEP).		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Ocupación y nuevas dinámicas del comercio informal ² .		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa		
• Estudios de ingeniería de detalle para la construcción		



Fuente: UT MOVIUS, 2022

² El Instituto Para la Economía Social IPES. Define vendedor informal.

Es cualquier vendedor ambulante o estacionario que ejerce labores de comercio de bienes y/o servicios de manera voluntaria, realizado en el espacio público y/o sin cumplimiento de los parámetros establecidos en la legislación vigente que regula esta actividad

- Contratación de mano de obra, bienes y servicios
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado anticipado de redes primarias

Construcción

- Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT)
- Descapote y remoción de la cobertura vegetal
- Aprovechamiento forestal
- Excavaciones y rellenos
- Adecuación de vías de acceso
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Acopio temporal de materiales
- Construcción de patios y talleres
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso
- Puesto central de control - OC
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial
- Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea
- Construcción del túnel
- Conformación pozo de entrada y salida de túnel
- Transporte y manejo de suelo excavado
- Pre-fabricación dovelas (anillos de concreto)
- Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas)
- Instalación de instrumentación geotécnica
- Superestructura de vía
- Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante
- Señalización y control de trenes

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	x	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

Los proyectos y las acciones planteadas en el presente programa de manejo contemplan incluyen la articulación con programas de inclusión productiva desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus despachos como por ejemplo: habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTIQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad.

PROYECTO 1. Monitoreo de las dinámicas del comercio informal en el AID del proyecto.

En primera instancia la firma seleccionada para la construcción del presente proyecto revisará el marco conceptual y metodológico formulado por el IPES para el análisis del comportamiento de las dinámicas del comercio informal en el AID del proyecto en las etapas preoperativa y operativa y su manejo.

Con ese marco de actuación y en concordancia con los lineamientos de política fijados por el IPES, el constructor seleccionado, formulará un plan de acción (que incluya, estrategias, acciones, indicadores, herramientas y momentos de monitoreo) adaptado a la realidad o contexto que en el momento de las obras encuentre en relación a los ocupantes del espacio público, el cual deberá ser presentado al IPES para su aval.

Posteriormente, una vez presentado el documento, se ejecutarán acciones de monitoreo con base en los métodos e instrumentos diseñados para la recolección de la información primaria en el AID del proyecto, previamente avalados por IPES.

Se realizará una caracterización de cada uno de los vendedores ambulantes encontrados en el AID, la cual deberá identificar, entre otras cosas, condiciones de vulnerabilidad de comerciantes como por ejemplo habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTIQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad.

El equipo responsable elaborará informes semestrales y anuales durante las fases previa y de construcción, que contengan el análisis del comportamiento de la población dedicada a las ventas informales presente en el área de influencia directa del corredor y señalar los eventos coyunturales más destacados, así como las situaciones de emergencia y elementos no previstos, que puedan tener efecto directo dentro del desarrollo del proyecto. Estos informes serán sistematizados y divulgados a través de los mecanismos dispuestos en el “Programa de información y participación pública” una vez sean avalados por el IPES.

Finalmente, se realizará un informe de evaluación cualitativo y cuantitativo que determine la correspondencia entre la construcción y entrada en operación de la Línea 2 del Metro de Bogotá sobre los patrones de asentamiento de los comerciantes informales en el AID. Este análisis se realizará al finalizar las fases previa y de construcción, y cada cinco años en la etapa de operación.

Cada uno de los documentos de evaluación, contemplarán como mínimo los siguiente:

- Relación espacial de las fluctuaciones de los patrones de asentamiento de los comerciantes informales en relación a la PLMB, especificando el comportamiento de los elementos mínimos de análisis.
- Correlación cuantitativa y cualitativa de las dinámicas del comercio informal con la Extensión de la PLMB, especificando el comportamiento de los elementos mínimos de análisis.

PROYECTO 2. Establecimiento de acuerdos con grupos de Interés (IPES, y comerciantes informales y sus organizaciones)

Se establecerá un acuerdo interinstitucional con el Instituto Para la Economía Social (IPES) para el desarrollo de actividades asistencia técnica, formación, capacitación, educación financiera, apoyo en la formulación del plan de negocio, crédito subsidiado y asistencia técnica post-crédito; financiamiento (capital semilla para víctimas del conflicto armado) y acompañamiento para crear, fortalecer y consolidar unidades productivas y hacerlas sostenibles y competitivas, en la población beneficiaria. Para cada caso específico se deberá establecer de manera explícita el rol a desempeñar, los compromisos, los insumos y los resultados esperados, los cuales estarán siempre en función del cumplimiento de las metas planteadas en el presente programa.

Se establecerán acercamientos, alianzas, convenios y cualquier otro tipo de vínculos estratégicos que sean necesarios con los diferentes grupos de interés (GI) identificados y que tengan potencial para articularse con las actividades del presente programa.

Esta actividad será desarrollada en la etapa preliminar y deberá tener alcance hasta el quinto año de la etapa de operación, este tiempo se establece en relación a las dinámicas que se pueden presentar con el comercio informal. Así mismo, en esta etapa se incluirán estrategias para prevenir y regular la venta ambulante en el sistema, la incidencia en la población que no está interesada en pagar el pasaje y que altera su funcionamiento y seguridad.

PROYECTO 3. Divulgación y relacionamiento con los vendedores informales ocupantes del espacio público.

El Concesionario desarrollará un programa de relacionamiento y comunicación con los vendedores ambulantes informales ocupantes del espacio público, en el cuál, en articulación con las disposiciones propias contempladas en los programas “PMA-SOC-01 (Programa de información y comunicación pública)”, “PMA-SOC-02 (Programa Metro escucha, Metro resuelve)”, y “PMA-SOC-03 (Programa de participación)” “PMA-SOC-09 (Programa de inclusión socio laboral)”, que tendrá por objeto mantener un canal de comunicación directa con este grupo de actores para mantener un flujo constante de información de todos y cada uno de los temas relevantes en el desarrollo del proyecto.

8. INDICADORES

Meta	Nombre y código del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Implementar un (1) programa de gestión y articulación con entidades para desarrollar planes de trabajo estructurados con los vendedores ambulantes presentes en el corredor (IPES, ALCALDÍA, DADEP).	Convenios interinstitucionales	Actas de convenios interinstitucionales alcanzados	100%
Implementar un (1) programa de monitoreo a la dinámica del comercio informal.	Caracterización Ventas informales	Documento de caracterización	100%
	Monitoreos de ventas informales	Monitoreos realizados/monitoreos propuestos	100%
	Implementación de las acciones de relacionamiento	Número de acciones de relacionamiento ejecutadas mensualmente / número de acciones programadas al mes	100%

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Zonas comerciales ubicadas en cercanías de las estaciones proyectadas.

10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)

Comerciantes informales ubicados en cercanías de las estaciones proyectadas.

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

PROYECTO 1. Monitoreo de las dinámicas del comercio informal en el AID del proyecto.	X	X	X
PROYECTO 2. Establecimiento de acuerdos con grupos de Interés (IPES, y comerciantes informales y sus organizaciones)	X	X	X
PROYECTO 3. Divulgación y relacionamiento con los vendedores informales ocupantes del espacio público.	X	X	X

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

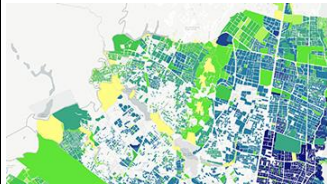
Tabla 63. PMA-SOC-11 Responsables de la ejecución

Proyectos PMA-SOC-11	EMB	Concesionario
PROYECTO 1. Monitoreo de las dinámicas del comercio informal en el AID del proyecto.		X
PROYECTO 2. Establecimiento de acuerdos con grupos de Interés (IPES, y comerciantes informales y sus organizaciones)		X
PROYECTO 3. Divulgación y relacionamiento con los vendedores informales ocupantes del espacio público.		X

Fuente: UT Movius, 2022

10.1.5.12. Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo.

MEDIO SOCIOECONOMICO	
PMA-SOC-12	Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo
1. OBJETIVOS	
General	

MEDIO SOCIOECONOMICO		
PMA-SOC-12		Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo
Monitorear y evaluar los efectos que tienen los proyectos de infraestructura de transporte en los corredores de transporte masivo en Bogotá sobre las dinámicas de ocupación del suelo, las variables socioeconómicas y las fluctuaciones en el valor de los mercados del suelo e inmobiliarios en su área de influencia. Esto, con el fin de incidir y soportar la toma de decisiones relacionada con la formulación y seguimiento de las políticas públicas de estos corredores y su participación en la captura del valor generado en los diferentes mercados. Específicos ● Monitorear los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial. ● Realizar informes que contengan el análisis del comportamiento de las variables observadas durante el monitoreo. ● Evaluar el avance de las diferentes actividades propuestas en el programa de manejo a través de reuniones con los actores involucrados.		
		
Fuente: UT MOVIUS, 2022		
2. METAS		
● Determinación cuantitativa de las fluctuaciones en el valor del suelo para los diferentes usos catastrales, por medio de acciones de monitoreo sistemático en las etapas preoperativa y operativa del proyecto ● Determinación cuantitativa de las fluctuaciones en el valor de los inmuebles y los diferentes usos en el mercado inmobiliario por medio de acciones de monitoreo sistemático, en las etapas preoperativa y operativa del proyecto. ● Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase previa. ● Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase de construcción. ● Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase de operación y mantenimiento.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Cambio en la dinámica de ocupación y valor del suelo		

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-12		Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo	
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO			
Fase previa			
- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción - Contratación de mano de obra, bienes y servicios - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Traslado anticipado de redes primarias			
Construcción			
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Aprovechamiento forestal - Adecuación de vías de acceso - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Construcción de patios y talleres - Construcción de estaciones del metro - Construcción de edificios laterales de acceso - Construcción del túnel - Conformación pozo de entrada y salida de túnel - Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) - Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante - Señalización y control de trenes			
Operación y mantenimiento			
- Funcionamiento de la línea - Funciones de estaciones y patio taller - Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos - Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas - Manejo y control de señalización - Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billeteaje			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR			
El Concesionario deberá articular los procesos y actividades del programa de acuerdo con las indicaciones de la EMB, para dar continuidad a los procesos adelantados en la Primera Línea del Metro de Bogotá.			
PROYECTO 1. Monitoreo a los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial			

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-12

Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo

Cuyas acciones y actividades específicas están orientadas a la generación de información puntual y detallada de:

- Las variaciones en los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial durante todas las etapas del proyecto.
- Evaluación de los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial durante todas las etapas del proyecto en el AI en correlación con el proyecto de la Línea 2 del Metro de Bogotá, el cual es un insumo para las diferentes dependencias de la Alcaldía Mayor de Bogotá en sus procesos de toma de decisiones, así como para ser usada como marco de referencia para otras instituciones y empresas privadas a nivel nacional e internacional.

Partiendo del hecho de que uno de los impactos directos que podría presentarse con la Línea 2 del Metro de Bogotá se evidencia en las variaciones sobre el valor de la propiedad urbana, especialmente porque el desarrollo del proyecto genera una serie de expectativas que tienen efectos sobre el mercado de la finca raíz tanto para los predios requeridos para la ejecución del proyecto como para aquellos que hacen parte del AI y que estarán en proximidad a las estaciones y los viaductos, y que, desde allí, y de acuerdo a la especificidad de la zona donde se encuentre cada infraestructura del proyecto, se presentarían diferentes patrones de ocupación de la propiedad urbana, se hace necesario determinar estos efectos a través de mediciones periódicas en cada fase del proyecto.

En primera instancia el equipo designado para la ejecución del presente proyecto diseñará un marco conceptual y metodológico que especifique el enfoque conceptual para abordar el análisis del comportamiento de los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial de los predios ubicados en el AI del proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, en las etapas preoperativa y operativa.

El equipo responsable elaborará informes parciales semestrales durante la etapa preoperativa y anuales que contengan el análisis del comportamiento de las variables mencionadas, incluyendo en la discusión, los eventos coyunturales más destacados, así como la emergencia de situaciones y elementos no previstos y que puedan tener efecto directo dentro del desarrollo del presente proyecto. Estos informes serán sistematizados y divulgados a través de los mecanismos dispuestos por el Observatorio de Ocupación y Valor del Suelo en construcción.

Finalmente se realizará un informe de evaluación cualitativa y cuantitativa que determine la correspondencia entre la construcción y entrada en operación de la Línea 2 del Metro de Bogotá sobre los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial en el AI, el cual será presentado en un documento informe. Este análisis se realizará al finalizar la etapa preoperativa, y cada cinco años en la etapa de operación.

Cada uno de los documentos de evaluación, contemplarán como mínimo los siguientes:

- Fluctuaciones del valor del metro cuadrado de la propiedad urbana en relación a la Línea 2 del Metro de Bogotá.
- Relación espacial de las fluctuaciones del valor del metro cuadrado de la propiedad urbana en relación a la extensión de la Línea 2 del Metro de Bogotá, especificando el tipo de infraestructura (estación o viaductos), y la zonificación del POT.
- Correlación cuantitativa y cualitativa de los cambios en la disponibilidad y calidad de los servicios públicos y sociales, con la extensión de la Línea 2 del Metro de Bogotá.
- Correlación cuantitativa y cualitativa de la calidad de la infraestructura del espacio público (andenes, ciclo rutas, entre otras), con la Línea 2 del Metro de Bogotá.

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-12

Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo

El siguiente grupo de actividades se consideran estratégicas para un riguroso monitoreo y seguimiento a las actividades planteadas en el Programa de Manejo, en función de alcanzar el cumplimiento de las respectivas metas.

En ese sentido, y centrados sobre el comportamiento de cada uno de los indicadores, el respectivo seguimiento contempla:

- Realización de un informe semestral y uno anual que contenga la sistematización y verificación de soportes documentales, instrumentos de recolección de información, registros fotográficos y todos aquellos diseñados para dar cuenta de la realización de actividades de monitoreo durante la etapa preoperativa.
- Realización de un informe anual que contenga la sistematización y verificación de soportes documentales, instrumentos de recolección de información, registros fotográficos y todos aquellos diseñados para dar cuenta de la realización de actividades de monitoreo y seguimiento durante la etapa de operación.
- Realizar reuniones mensuales y/o cuando se considere pertinente por parte de todo el equipo ejecutor con el fin de evaluar el avance de las diferentes actividades propuestas en el programa de manejo en el cuál de acuerdo al comportamiento de los indicadores inicialmente planteados se valore el cumplimiento parcial y/o total de las metas propuestas, así como los aciertos y las necesidades de ajuste y mejora al proceso.
- Se valorará la posibilidad de conformar una mesa técnica de trabajo interinstitucional con el ente competente para unificar criterios técnicos sobre ocupación y valor del suelo.

El observatorio de ocupación y valor del suelo estará aportando insumos o información que sea requerida en la implementación del programa de reasentamiento acerca de las condiciones y variaciones del mercado inmobiliario que permitan tomar decisiones para reasentamiento de las unidades sociales afectadas.

Fuentes de verificación:

- Documentos de informe semestral y anual.
- Registros fotográficos
- Formatos e instrumentos de recolección de información primaria
- Bases de datos

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Determinación cuantitativa de las fluctuaciones en el valor del suelo para los diferentes usos catastrales, por medio de acciones de monitoreo sistemático en las etapas preoperativa y operativa del proyecto	Definición del Marco Conceptual	Número de documentos marco conceptual y metodológico que especifique el enfoque conceptual para abordar el análisis del comportamiento de los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización	100%

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-12		Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo	
		predial de los predios ubicados en el AI del proyecto.	
Determinación cuantitativa de las fluctuaciones en el valor de los inmuebles y los diferentes usos en el mercado inmobiliario por medio de acciones de monitoreo sistemático, en las etapas preoperativa y operativa del proyecto.	Estimación de indicadores	Número de informes anuales durante la fase de operación que contengan el análisis del comportamiento de las variables mencionadas, incluyendo en la discusión, los eventos coyunturales más destacados, así como la emergencia de situaciones y elementos no previstos y que puedan tener efecto directo dentro del desarrollo del presente proyecto.	100%
Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase previa.	Seguimiento en fase previa	Número de acciones de monitoreo y medición semestral en cada una de las estaciones, en la fase previa realizadas / número de acciones a realizar.	100%
Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase de construcción.	Seguimiento en construcción	Número de acciones de monitoreo medición anual en cada una de las estaciones, durante la etapa de construcción realizadas/ número de acciones a realizar.	100%
Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase de operación	Seguimiento en operación	Número de acciones de monitoreo medición anual en cada una de las estaciones, durante la etapa de operación realizadas/ número de acciones a realizar.	100%
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de Influencia Directa del Proyecto. Podrá ajustarse de acuerdo con las variables que la Empresa Metro de Bogotá y el Observatorio de Ocupación y Valor del Suelo requieran medir y analizar.			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-12		Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo	
Propietarios de predios del Área de Influencia Directa del Proyecto			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Monitoreo a los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
Empresa Metro de Bogotá Concesionario.			

10.1.5.13. Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 del Metro de Bogotá.

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
PMA-SOC-13	Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá
1. OBJETIVOS	
General Idear, co-crear (etapa preoperativa) e implementar (etapa de operación) un modelo de gestión social interinstitucional que integre estrategias situadas en torno a impactos sociales localizados y con enfoque poblacional para promover transformaciones sociales que inciden en la cultura ciudadana del sistema metro subterráneo L2MB. Específicos:	

MEDIO SOCIOECONÓMICO		
PMA-SOC-13		Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá
1. Identificar factores que inciden en diferentes problemáticas que afectan la convivencia y el desarrollo humano para encaminar estrategias que fomenten cambios sociales referentes a la promoción de comportamientos de tolerancia, solidaridad, respeto y cuidado durante las obras y operación del Metro de Bogotá 2. Identificación de grupos de interés en áreas de la cultura, la economía, el medio ambiente, la diversidad de género, entre otros, para el diseño de estrategias de participación en los distintos escenarios dispuestos por el sistema Metro de Bogotá. 3. Proteger la infraestructura del sistema metro, así como los bienes de interés cultural del área de influencia a través de acciones tempranas que vinculen a la ciudadanía.		Fuente: Secretaría Distrital de Integración Social, 2021
2. METAS		
● Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural. ● Una infraestructura social destinada a eventos culturales, talleres y al diseño de experiencia de usuario (aula-vagón). ● Sensibilizar y capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto Metro en relación a la Cultura Ciudadana en torno al Metro de Bogotá.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Fortalecimiento a la cultura ciudadana entorno a la movilidad		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa		
● Estudios de ingeniería de detalle para la construcción ● Contratación de mano de obra, bienes y servicios ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras		

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMA-SOC-13		Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá	
Traslado anticipado de redes primarias			
Construcción			
- Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Aprovechamiento forestal - Adecuación de vías de acceso - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Construcción de patios y talleres - Construcción de estaciones del metro - Construcción de edificios laterales de acceso - Construcción del túnel - Conformación pozo de entrada y salida de túnel - Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) - Viaducto Espacio público y urbanismo Material rodante - Señalización y control de trenes			
Operación y mantenimiento			
- Funcionamiento de la línea - Funciones de estaciones y patio taller - Manejo de residuos sólidos ordinarios y peligrosos - Manejo de residuos líquidos y/o sustancias químicas - Manejo y control de señalización - Mantenimiento de sistema de comunicaciones - billeteaje			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR			
El Concesionario deberá articular los procesos y actividades del programa de acuerdo con las indicaciones de la EMB, para dar continuidad a los procesos adelantados en la Primera Línea del Metro de Bogotá.			
Introducción			
El plan de manejo para la transformación cultural en la L2MB debe guardar relación coherente, articulada y armónica con el plan general de manejo del sistema metro de Bogotá que viene adelantando un proceso específico sobre el tramo de la PLMB. Este proceso incipiente debe consolidar un plan de manejo uniforme, pero guardando relación con las particularidades de los contextos múltiples urbanos, que esté al tanto del entendimiento y abordaje de las lógicas y dinámicas frente a los cambios culturales, las coyunturas en los sectores de la ciudad y los mecanismos por los cuales logren potenciar y/o mediar dichas transformaciones, que en este caso pueden ser de tipo económico, tecnológico,			

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

relacional y comunicativo. Estos planes deben ser concertados a nivel interinstitucional y comunitario, identificando unos objetivos y metas concretas sobre tramos de corredores del metro donde se prioricen acercamientos con poblaciones de interés en torno a las distintas temáticas que abordan la cultura ciudadana.

Frente a la ruptura de modelos que cambian las creencias y convicciones tras los relevos generacionales, las distinciones políticas, étnicas, culturales y de género, es necesario la creación de nuevos escenarios en los que deben entenderse las diversas manifestaciones culturales, propiciando modificaciones que se evidencian en los cambios comportamentales. La implementación del proyecto Metro en sus diferentes etapas contiene todos los aspectos enunciados para generar las condiciones para el cambio cultural.

Como parte del abordaje del programa se debe considerar que los cambios o transformaciones culturales son procesos de largo plazo, por tal razón las estrategias y metas deben ser abordadas desde diferentes temporalidades acordes al desarrollo de las etapas del proyecto y deben presentar procesos continuos con aquellas organizaciones y/o agentes cooperadores en la creación de espacios pedagógicos/culturales que con el paso del tiempo serán apreciados/valorados por la ciudadanía. Asimismo los cambios deben ser orientados, es decir, deben contar con una finalidad u objetivo mediante la construcción de políticas públicas, motivadas e impulsadas que atiendan a las necesidades sociales en los sectores priorizados y próximos a las estaciones y/o espacios del sistema Metro.

El metro en las ciudades es un elemento innovador y promotor de cambios, por tanto no sólo se concibe como una infraestructura en sí. Es un elemento transformador de cultura, desde los cambios en la cotidianidad hasta la visión de ciudad y cómo se percibe el ciudadano, lo que conlleva a pensar qué tipo de cambios culturales son los que se quieren generar y cómo van a hacerse posibles. En ese sentido, es importante que en este cambio converjan las diferentes entidades del Distrito, así como organizaciones privadas, ya que la cultura ciudadana es un elemento transversal a los sectores de la ciudad.

De acuerdo con las metas planteadas a continuación se presentan a detalle las acciones para la atención del impacto relacionado en la presente.

Generalidades sobre las actividades a desarrollar

Las principales actividades dentro del presente PMA son: **I.** Creación e implementación de estrategias, **II.** Ajuste y seguimiento de la Política de Cultura Ciudadana específica para la movilidad subterránea de la L2MB, **III.** Capacitación a personal Metro **IV.** Divulgación por medios de comunicación masiva estrategia de cultura ciudadana.

La articulación conceptual y metodológica para el abordaje de estas estrategias y actividades, así como el trabajo cooperativo entre Empresa Metro, instituciones distritales, organizaciones sociales y comunidad deben estar basados en lineamientos de la Política Pública de Cultura Ciudadana Bogotá (2019-2038) y Documento CONPES D.C. 10 de 2019 Política Pública de Cultura Ciudadana, para la creación de una Política de Cultura Ciudadana enfocada al Sistema Metro de Bogotá en su línea 2 subterránea.

A su vez, debe generarse una articulación con el sector cultural distrital que parte del reconocimiento conjunto de las realidades que entretejen problemas de carácter público en zonas específicas del área de influencia del proyecto, como en el caso las actuaciones estratégicas en la localidad de Barrios Unidos. La siguiente figura expresa un circuito de actividades de las cuales la EMB debe considerar para el buen funcionamiento del sistema Metro de Bogotá tras las alianzas institucionales y comunitarias en pro de espacios de transformación cultural.

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
PMA-SOC-13	Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá



Figura 23. Metodología para la priorización e implementación de las estrategias de transformación cultural

Fuente: Dirección de Cultura Ciudadana. 2019

PROYECTO 1. Análisis de factores sociales y mecanismos para la transformación cultural en torno al sistema Metro

Para la identificación de los factores sociales predominantes que inciden en los problemas públicos en los distintos sectores del trazado de la L2MB se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

1. *Un (1) Informe/documento de I. Análisis de estudios/programas de cultura ciudadana a nivel internacional y II. análisis de contexto de áreas de influencia del proyecto*

La elaboración de este documento consiste en: Revisión, análisis y consolidación de un documento acerca de fuentes institucionales así como estudios previos referentes a estrategias de cultura ciudadana a nivel nacional e internacional que lideren lineamientos pedagógicas, artísticas, deportivas generan impactos positivos en aspectos concretos de la vida y convivencia de los ciudadanos. De este informe, es de especial importancia consolidar un apartado específico donde se analice cómo esas experiencias -exitosas o no- han contribuido a las transformaciones culturales de los lugares donde se han implementado.

La segunda parte del documento, debe contener información de contexto: información estadística, datos de estratificación socioeconómica, índices de desempleo y calidad de vida, entre otros aspectos que se consideren pertinentes y que en lo posible estén segregados por zonas, UPZ y/o barrios para un mayor conocimiento y capacidad de aproximación a las estrategias que se contemplen implementar.

2. Para dar continuidad al proceso de construcción de tejido urbano llevado a cabo por la PLMB, en la fase previa el Concesionario continuará con el análisis de percepción a través de encuestas y trabajos

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
PMA-SOC-13	Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá
de campo que permitan identificar aspectos relevantes de la cultura ciudadana que deban ser tenidos en cuenta para el diseño de estrategias y proyectos específicos con los grupos poblacionales del área de influencia del proyecto en la etapa de operación. Para el diseño de la batería de preguntas de cada encuesta se generará una articulación con el observatorio <i>Bogotá cómo vamos</i>. - El Concesionario realizará un diagnóstico de cultura ciudadana anual durante la etapa de construcción, el cual evaluará, no solo aspectos a la movilidad, sino todos los componentes que se consideren relevantes para pensar de manera holística las formas de habitar y representar la ciudad por parte de sus pobladores, entendiendo así cuál es el papel de la movilidad y del transporte público en esa representación y cómo pueden ocurrir las transformaciones culturales a través de la operación. - En cada una de las etapas del Proyecto se considerarán las apreciaciones y consideraciones que realicen los ciudadanos a través del <i>Programa de información y participación de los grupos de interés</i>, para orientar el programa de gestión social y sus respectivas estrategias. - Se implementará un plan de monitoreo producto del proceso interno de la Empresa Metro en la implementación de la Política de Cultura Ciudadana y la articulación interinstitucional en su proceso de co-crear estrategias de incidencia en la ciudadanía PROYECTO 2. ESTRATEGIA “CULTURA INMATERIAL” Grupos sociales, multiculturalismo, reconocimiento de diversidad y expresiones en espacios públicos - Para la identificación de grupos sociales de interés que deseen formar parte de las actividades en torno a la transformación ciudadana se deben considerar los siguientes puntos en todas las etapas del Proyecto: - Uso de las bases de datos de ciudadanos, particulares o miembros de organizaciones público/privadas generadas en el <i>Programa de participación ciudadana</i> y en el <i>Programa de para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del metro de Bogotá</i> - Desde la fase previa hasta la finalización de la etapa de construcción, el Concesionario revisará y sugerirá para los Planes de Acción de Cultura Ciudadana anuales de la EMB, la inclusión de: - Cultura ciudadana a través de la apropiación y el cuidado de los recursos naturales y el medio ambiente, teniendo en cuenta la importancia cultural de los humedales y canales en el trazado de la L2MB (Suba y Engativá, principalmente). - Enfoque de género, donde se evidencie una clara atención a los asuntos de equidad e inclusión de grupos históricamente marginados como la población LGBTIQ, para el diseño de una cultura ciudadana que respete e integre la otredad y la diferencia. - Uso y socialización de conceptos como el diseño o accesibilidad universal y sensibilización sobre la experiencia de personas con discapacidad al habitar la ciudad y hacer uso del transporte público con el fin de fomentar la empatía. - Énfasis en la presencia del Cabildo Muisca de Suba y la posibilidad de apropiar culturalmente los espacios de la L2MB a través de la generación de un sentido de pertenencia basado en el reconocimiento de la historia y del pasado del territorio. - Además de las jornadas informativas y talleres, se hará uso de las encuestas de percepción y los diagnósticos de cultura ciudadana para formular estrategias con el fin de transformar “zonas de miedo” a través de su identificación y adecuada gestión.	

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

4. Dada la relación que se vaya construyendo con los grupos de interés a lo largo de las distintas etapas (preoperativa y operativa), se aunarán esfuerzos para la conformación de convenios interinstitucionales, con organizaciones privadas de orden local y/o nacional para el desarrollo de eventos temáticos a lo largo del corredor de la L2MB, incluyendo las áreas de estaciones.
5. Creación de agenda cultural acorde con el ciclo de eventos y ferias locales, así como festividades (calendario de días internacionales), entre otros, para visibilizar la gestión social de la EMB en articulación con las organizaciones locales e instituciones público/privadas.
6. Convocatoria, promoción y divulgación a través de los distintos canales de comunicación de la EMB, así como los institucionales, a cerca de:
 - Campañas pedagógicas enfocadas en problemas específicos alusivos a la cultura ciudadana
 - Programas de gestión social producto de los convenios, alianzas, cooperaciones con instituciones y/o organizaciones para invitaciones al público del AI y demás ciudadanos al desarrollo de talleres/encuentros/foros/exposiciones a lo largo de etapa de construcción y operación

Dentro de las posibles campañas pedagógicas (digitales y/o presenciales), así como las temáticas que acompañen los talleres, encuentros en torno a las estrategias de cultura ciudadana, y que atiendan a los diversos grupos poblacionales, se pueden contemplar los siguientes criterios y ejemplos a considerar:

Tabla 64. Estrategias de cultura ciudadana y población objetivo

Estrategias en torno a la cultura ciudadana	Atención a población diferencial
Campañas (video)/talleres/foros en torno a "corporalidades" de la movilidad metro. (Tema: Cuerpo/ diversidad/ movilidad). Objetivo: Generación de estrategias que permitan la sensibilización por los cuerpos diversos, el desplazamiento de cuerpos femeninos/masculinos y cuerpos LGTBQ que transitan seguros y libremente por la L2MB	- Orientado a atención a diversidad de género.
Campañas/talleres/foros en torno al cuidado del espacio público, infraestructura Metro, BIC y Humedales.	-Población general, diversos grupos étnicos, de género, de diversidad cultural, población estudiantil, transeúntes.
Campañas/talleres/foros en torno a cultura inmaterial alrededor de tradiciones gastronómicas, religiosas, musicales y de costumbres y valores locales para el fomento de las identidades culturales diversas e incluyentes en la ciudad.	-Ciudadanos nativos, migrantes, ciudadanía con identidad étnica y/o arraigo rural. Ciudadanos extranjeros. -Orientación a enaltecer diversidad local, regional, internacional (si es el caso).

MEDIO SOCIOECONÓMICO	
PMA-SOC-13	Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá
Fuente. UT MOVIUS, 2022	
Al segmentar las estrategias de la cultura ciudadana enfocadas en población diferenciada se permite atender a las distintas miradas, intereses y formas de ser ciudadano dentro de una ciudad que se está transformando por su nuevo sistema de transporte. La implementación de estas estrategias está ligada a los lineamientos del Plan de Acción de Cultura Ciudadana anual de la EMB en cuanto a que aportarían a la transformación de narrativas incluyentes que involucran a los distintos tipos de ciudadanos y a la construcción de un relacionamiento armónico de la comunidad y la institucionalidad por el Sistema Metro de Bogotá. PROYECTO 3. ESTRATEGIA “CULTURA MATERIAL” Fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural Para la protección a la infraestructura del sistema Metro y los Bienes de Interés Cultural ubicados en el área de influencia del proyecto L2MB se plantean las siguientes actividades que involucran la participación de los habitantes de los sectores: 1. Mantener activos los canales de comunicación con las personas atendiendo a las PQRS, y demás indicaciones expuestas en el <i>Programa Metro escucha, Metro resuelve</i>. (Concesionario) 2. Capacitación al personal vinculado al proyecto acerca de la política de Cultura ciudadana del Metro de Bogotá. Validación, complementación y actualización de actores identificados en el EIA e identificación de escenarios. (Concesionario) 3. Inicio de campañas pedagógicas desde la fase previa que incentive el buen uso del espacio público, el respeto y un sentido compartido por los bienes públicos. Indagar casos exitosos a nivel nacional e internacional. Generar un programa de incentivo en zonas con alto índice de malos manejos del espacio público referentes al detrimento del patrimonio, contaminación por basuras y/o escombros, entre otros., para la transformación del espacio público, su buen uso y apropiación por parte de los ciudadanos involucrados con el sector. (Concesionario) 4. Los espacios públicos así como áreas del inmobiliario del sistema metro pueden ser destinados a promover expresiones culturales. Bajo distintas modalidades y técnicas de intervención artística, la convocatoria se debe priorizar a los artistas, diseñadores que de forma individual o colectiva se presenten para ser elegidos mediante una votación pública. Además, pueden surgir estaciones que cuenten con un área “libre” que, de acuerdo con la capacidad y la valoración respectiva, podría destinarse para la promoción de las distintas agendas de encuentros participativos con la ciudadanía en su etapa de operación. 5. Continuando con la estrategia del Aula-Vagón de la PLMB, durante la etapa de construcción la EMB instalará estratégicamente un prototipo de vagón de la L2MB que opere como una escuela donde los ciudadanos puedan relacionarse de manera temprana con la infraestructura del Metro, ver los avances del Proyecto, entender y diseñar de manera conjunta las formas de uso, la experiencia de los usuarios y el cuidado de la infraestructura de lo <i>público</i>, entendiéndolo como el conjunto de bienes que son propiedad y derecho de cada uno de los ciudadanos (EMB). 6. En operación, las estrategias y actividades se diseñarán a partir de los análisis, aprendizajes y resultados arrojados por la estrategia del Aula-vagón. El diseño de experiencia generado por este espacio servirá para dar un lineamiento que permita articular proyectos útiles en la etapa de operación, cuya estrategia y población estará fundamentada al análisis de apropiación y la experiencia de usuario (EMB y Concesionario).	

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

Consideraciones para las estrategias.

*Las estrategias “cultura inmaterial” y “cultura material” que conforman el programa de manejo del tejido urbano alrededor de la L2MB, están pensadas para su implementación a partir del último año de la fase previa. Su inicio comprende la aplicación de una estrategia piloto en cada una de las localidades. Al ser un piloto se indica que es la implementación en la fase previa de la estrategia para poder ser evaluada, ajustada con criterios necesarios para que la estrategia sea óptima, de acuerdo a sus características poblacionales y de contexto, para su aplicación a escala mayor.

- En etapa de construcción: (después del primer año) Implementar 1 piloto sobre 1 estrategia por cada localidad
- En etapa de operación: (en el primer año) Implementar 1 piloto sobre 1 estrategia por cada localidad.
- Una vez se tenga el balance del piloto en la etapa de construcción y operación, implementar a partir del segundo año de operación: estrategias anuales priorizadas en sectores identificados, por la institucionalidad y la EMB, por sus problemas públicos y/o coyunturales.

Los tiempos de aplicación de las estrategias se tienen estipuladas para iniciar a partir del 4 año de la fase previa con la estrategia piloto para los dos programas (Cultura inmaterial y Cultura Material). De ahí en adelante, cada dos años se espera que se apliquen el pilotaje de estrategias hasta el año 5 de operación (o más en caso de ser requerido). Por su parte, las estrategias que sean aprobadas con el visto bueno de la mirada multidisciplinar en los aspectos de contexto cultural y social, se tienen programadas implementar en el primer año de la etapa de construcción (año que coincidirá con el antecedente del primer pilotaje de la estrategia elegida para ser aplicada en cada una de las cuatro localidades).

La implementación y adopción de la Cultura ciudadana alrededor del Metro de Bogotá deberá ser transversal a los programas del plan de manejo, es decir se articulará y tendrá acciones conjuntas en relación a procesos de divulgación, formación, control y participación.

Es importante mencionar que para promover la apropiación cuidado y buen uso de la infraestructura las estaciones contarán con baños para el personal operativo y para los usuarios del Metro.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural	Estrategias en etapa de pilotaje y estrategias en etapa final	Número de programas piloto desarrollados / Número de programas piloto propuestos	1
	Estrategias Cultura Material para fomento cuidado de BIC, humedales y/o zonas de interés cultural.	Número de campañas pedagógicas sobre el buen uso del espacio público desarrolladas / Número de campañas pedagógicas sobre el buen uso del espacio público programadas	1

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMA-SOC-13		Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá	
		Número de participantes en las estrategias implementadas tanto en etapa construcción como en operación.	NA
		Número de eventos de promoción ejecutados / número de eventos programados	1
	Estrategias Inmaterial Cultura	Número de convenios interinstitucionales con organizaciones privadas de orden local y/o nacional para el desarrollo de eventos temáticos a lo largo del corredor de la L2MB	>1
		Número acciones pedagógicas enfocadas en problemas específicos alusivos a la cultura ciudadana ejecutadas / Número de acciones programadas	>1
Una infraestructura social destinada a eventos culturales, talleres y al diseño de experiencia de usuario (aula-vagón).	Aula - Vagón	Un espacio destinado al desarrollo de actividades de relacionamiento con la comunidad y fomento de la culturas Metro propuesto / Un espacio destinado al desarrollo de actividades de relacionamiento con la comunidad y fomento de la culturas Metro en funcionamiento	1
Sensibilizar y capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto Metro en relación a la Cultura Ciudadana alrededor del Metro de Bogotá.	Capacitaciones Cultura Ciudadana interno EMB	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas de sensibilización y capacitación de la Cultura Metro de Bogotá para el personal vinculado al proyecto	1

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMA-SOC-13		Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá	
		Número de personas capacitadas / Número de personas vinculadas al Proyecto Metro	1
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de influencia directa e indirecta			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
Habitantes de la ciudad de Bogotá y partes interesadas de la L2MB			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapas		
	Etapas preoperativa - Fase previa	Etapas preoperativa - Fase de Construcción	Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Análisis de factores sociales y mecanismos para la transformación cultural en torno al sistema Metro	X	X	X
PROYECTO 2. ESTRATEGIA “CULTURA INMATERIAL” Grupos sociales, multiculturalismo, reconocimiento de diversidad y expresiones en espacios públicos	X	X	X
PROYECTO 3. ESTRATEGIA “CULTURA MATERIAL” Fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural	X	X	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Tabla 65. PMA-SOC-13 Responsables de la ejecución

Proyectos PMA-SOC-13	EMB	Concesionario
PROYECTO 1. Análisis de factores sociales y mecanismos para la transformación cultural en torno al sistema Metro	Deberá realizar supervisión y aprobación de las actividades desarrolladas por el Concesionario	X
PROYECTO 2. Grupos sociales, multiculturalismo, reconocimiento de diversidad y expresiones en espacios públicos	Deberá realizar supervisión y aprobación de las actividades	X
PROYECTO 3. ESTRATEGIA "CULTURA MATERIAL" Fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural	X	X

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Para garantizar el éxito de las estrategias, además de los profesionales encargados del desarrollo operativo de las actividades, tanto la EMB como el Concesionario deberán contar con:

Un profesional con conocimiento en procesamiento de datos (Estadística)

Un profesional con conocimiento del enfoque cultura ciudadana (sociología, filosofía, antropología)

Un profesional con conocimiento en implementación de acciones.

10.1.5.14. Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-14

**Programa de manejo Bienes de Interés Cultural
estación 1**

1. OBJETIVOS

General

Diseñar una estrategia integral para la intervención de los bienes muebles de interés cultural del nivel distrital que se encuentran ubicados en el área prevista para la

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-14	Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1		
estación No. 1, en el marco de la conservación y protección del Patrimonio Cultural Mueble en el Distrito Capital.			
Específicos:			Fuente: Google Earth, 2022
• Articulación con las entidades competentes para la formulación de una propuesta de intervención • Diseñar e implementar una propuesta de intervención de los dos BIC • Socializar con las comunidades e interesados las acciones previstas sobre los BIC			
2. METAS			
• Formular una propuesta de intervención articulada con el IDPC de los dos bienes inmuebles ubicados en la estación No. 1. • Implementar el 100% de las estrategias diseñadas de manera articulada con la entidad competente para la intervención de los dos bienes muebles e inmuebles ubicados en la estación No. 1. • Socializar con la comunidad las acciones previstas por el proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, con relación a la protección e intervención de los dos bienes inmuebles ubicados en la estación No. 1.			
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA			
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento	
X			
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR			
Afectación al Patrimonio Cultural			
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO			
Fase previa			
• Estudios de ingeniería de detalle para la construcción • Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras • Traslado anticipado de redes primarias			
Construcción			
• Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras.			

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-14		Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1	
● Construcción de estaciones del metro ● Construcción de edificios laterales de acceso			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevención		Corrección	
Mitigación		Compensación	X
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR			
Marco normativo. El primer bien inmueble se encuentra ubicado en la calle 72 A No. 20- 93, cuenta con dos pisos, el cual fue declarado bien de interés cultural del ámbito distrital mediante Oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017. El segundo inmueble se encuentra ubicado en la Calle 72 A No. 20- 85, cuenta con dos pisos y fue declarado como bien de interés cultural mediante oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017. En cuanto a la clasificación por uso de origen los dos BIC están clasificados como conservación arquitectónica. El Decreto 678 DE 1994 señala: <i>“CONSERVACIÓN ARQUITECTÓNICA. Acción tendiente a preservar y mantener elementos individuales de la estructura urbana, los cuales se refieren a inmuebles, estructuras, manzanas o costados de estas que por su capacidad testimonial o documental, y por contener valores arquitectónicos, tipológicos, morfológicos, estructurales, referidos a su estilo arquitectónico, su uso organizacional, forma, técnica, singularidad, representatividad y significado, deben protegerse garantizando su permanencia”</i> De acuerdo el artículo 17 del Decreto Distrital 070 de febrero 26 de 2015, los Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital que forman parte del inventario adoptado por el Decreto Distrital 606 de 2001 y los inmuebles con categoría B (conservación arquitectónica) según lo dispuesto en el Decreto Distrital 678 de 1994, gozan de beneficios como la equiparación al estrato uno (1) para el cobro de tarifas de servicios públicos, siempre y cuando se destinen a uso residencial, no se hayan disminuido sus valores históricos, arquitectónicos o urbanísticos, se encuentren en buen estado de conservación y cumplan con las normas aplicables al inmueble, es decir estos inmuebles tiene un uso residencial. Por lo tanto, es necesario que se adelante una mesa de trabajo interinstitucional con el instituto Distrital de Patrimonio y Cultura a fin de adelantar un proyecto conjunto frente a la intervención de los dos bienes inmuebles. Otras actividades a considerar serán las relacionadas con las comunidades o actores sociales que tengan relación alguna con la memoria de estos inmuebles o usos, así mismo para considerar dentro de la formulación del proyecto las opiniones o sugerencias de estas personas.			

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-14		Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1	
PROYECTO 1. Coordinación y articulación con el IDPC. Desarrollar mesas de trabajo con el Instituto Distrital de Patrimonio y Cultura para evaluar las diferentes alternativas frente a la intervención de los bienes muebles, debido a la necesidad de intervención para la implantación de la estación No. 1 Esta articulación debe realizarse en la fase previa, para lo cual es necesario que el Concesionario cuente con un equipo de especialistas en patrimonio que desarrollen de manera conjunta con el IDPC las alternativas de intervención. PROYECTO 2 . Formulación de propuesta y proyecto de intervención. Resultado del trabajo articulado con el IDPC se debe realizar una propuesta de intervención para la recuperación y el diseño de estos espacios, la cual deberán actuar acorde a las preexistencias urbanas y las lógicas organizadoras dictadas por la estructura urbana y funcional del BIC, armonizando las consideraciones funcionales de la estación. Así mismo la propuesta deberá integrar el espacio público para ofrecer a la comunidad espacios abiertos, colectivos y zonas verdes, fortaleciendo la integración de la funcionalidad del proyecto L2MB, la estructura urbana y el BIC. La propuesta debe considerar que en caso de integración con la estación se resalte urbana y arquitectónicamente el BIC, la reinterpretación de los elementos existentes de manera acorde y la integración urbana con la nueva morfología de manzanas que se genera por la implantación de la estación. En la propuesta deberá cumplir con lo dispuesto en la normativa vigente, así como los manuales oficiales publicados por el IDPC y los relacionados con la accesibilidad al medio físico para personas con discapacidad y deberá entenderse como parte del sistema organizativo del espacio público de las estaciones. Resultado de la estructuración de la propuesta se dará paso a su implementación de acuerdo con lo acordado con la entidad competente. PROYECTO 3. Socialización y vinculación de las comunidades La propuesta deberá ser abordada con los propietarios, partes interesadas y comunidad, el Concesionario deberá generar espacios de participación en las que se reciban aportes para la formulación de la propuesta así mismo informará en los espacios de socialización las decisiones y consideraciones de la autoridad competente frente a la propuesta de intervención de los dos BIC. la periodicidad de los espacios de participación se adelantarán acordes a los hitos más importantes como definición de criterios para la intervención, formulación de propuesta, aprobación de la propuesta e intervención. Los espacios de socialización se deberán adelantar de acuerdo con los lineamientos del programa de participación ciudadana.			
8. INDICADORES			
Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-14		Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1	
Formular una propuesta de intervención articulada con el IDPC de los dos bienes inmuebles ubicados en la estación No. 1.	Formulación de propuesta de intervención	Propuesta formulada mediante articulación con la entidad competente	1
Implementar el 100% de las estrategias diseñadas de manera articulada con la entidad competente para la intervención de los dos bienes muebles e inmuebles ubicados en la estación No. 1.	Estrategias de intervención articuladas con la entidad competente	Estrategias implementadas/ Estrategias definidas de manera conjunta con la entidad competente.	100%
Socializar con la comunidad las acciones previstas por el proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá, con relación a la protección e intervención de los dos bienes inmuebles ubicados en la estación No. 1.	Socialización y participación de las comunidades	Reuniones o espacios de participación realizados/ reuniones o espacios de participación de acuerdo con los hitos.	100%
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de influencia directa e indirecta			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
Población del AII del proyecto			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Coordinación y articulación con el IDPC.	X	X	
PROYECTO 2. Formulación de propuesta y proyecto de intervención.	X		

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

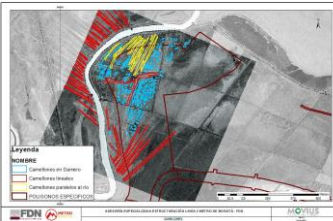
MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-14		Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1	
PROYECTO 3. Socialización y vinculación de las comunidades		X	
		X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
Tabla 66. PMA-SOC-14 Responsables de la ejecución			
Proyectos PMA-SOC-14		EMB	Concesionario
PROYECTO 1. Coordinación y articulación con el IDPC.		X	X
PROYECTO 2. Formulación de propuesta y proyecto de intervención.		X	X
PROYECTO 3. Socialización y vinculación de las comunidades			X
Fuente: UT Movius, 2022			
Arquitecto. Un restaurador de bienes muebles con experiencia general de cinco (5) años y específica de tres (3) años.			
Arquitecto. Un restaurador con experiencia general de cinco (5) años y específica de tres (3) años.			
Profesional experto en estudios urbanos. Profesional arquitecto y/o de las ciencias sociales experto en estudios urbanos y/o planificación urbana con experiencia general de ocho (8) años y específica de cinco (5) años.			
Profesional en ingeniería civil o arquitectura con experiencia general de ocho (8) años y específica de cinco (5) años en patología de edificaciones.			
Profesional de las ciencias sociales con experiencia general de ocho (8) años y específica de cinco (5) años en gestión social de proyectos de infraestructura urbana.			

10.1.5.15. Programa de arqueología preventiva



REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO		
PMA-SOC-15		Programa de Arqueología Preventiva
1. OBJETIVOS		
General Prevenir y mitigar posibles afectaciones sobre el patrimonio arqueológico de la nación que pueda estar presente en las áreas de intervención directa del proyecto		
Específicos: - Cumplir con la normativa del ICANH. - Prevenir o mitigar la afectación al patrimonio arqueológico producto de las actividades relacionadas con el proyecto.		
2. METAS		
Aplicar la normativa legal vigente en materia de protección del patrimonio arqueológico de la nación mediante la implementación a cabalidad de todos los componentes del programa de arqueología preventiva, de acuerdo con la resolución 297 del 5 de diciembre de 2019, en el decreto 138 de 2019, en la ley 1185 de 2008, los Decretos 763 de 2009 y 1080 de 2015 y los “Términos de Referencia para implementar Programas de Arqueología Preventiva” del ICANH.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	x	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
Posibles afectaciones a bienes y contextos arqueológicos que puedan estar presentes en el área de influencia directa del proyecto		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa Todas las actividades que impliquen una intervención de los subsuelos entre los 0 y los 2m (o hasta que se identifique la capa culturalmente estéril).		
Construcción		

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-15		Programa de Arqueología Preventiva	
Todas las actividades que impliquen una intervención de los subsuelos entre los 0 y los 2m (o hasta que se identifique la capa culturalmente estéril).			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR			
Las labores relacionadas con las medidas de manejo arqueológico para el proyecto de L2MB se dividieron según su nivel de aplicabilidad y el potencial arqueológico definido para cada polígono. De este modo, las actividades de verificación y monitoreo son generales a todos los polígonos de intervención del proyecto, mientras que las de prospección inicial aplican para aquellas zonas que no se pudieron verificar por estar en áreas urbanizadas. Finalmente, las actividades de prospección intensiva y realización de rescates arqueológicos se deben adelantar en las zonas con alto potencial arqueológico. MONITOREO ARQUEOLÓGICO El monitoreo arqueológico requiere del acompañamiento permanente por parte de un arqueólogo, el cual ha de estar atento de todo movimiento que implique alteraciones del suelo -sean superficiales o a nivel del subsuelo- o adecuación de espacios, sea por medios mecánicos (maquinaria pesada) o manuales (cuadrillas de obreros); el arqueólogo tendrá la potestad de pausar la obra en un frente específico ante la eventualidad de identificar algún contexto o evidencia arqueológica, para evitar impactos negativos y cumplir con su responsabilidad de proteger la integridad del patrimonio arqueológico que no haya sido detectado en etapas anteriores del programa de arqueología preventiva. Con el fin de darle un sentido de espacialidad a las evidencias que puedan identificarse durante el monitoreo arqueológico, se propone dar continuidad a la implementación de Unidades de Observación de 25 m x 25 m en cada polígono. El registro de las actividades de remoción de suelo se hará en cada división, que también funcionará como unidad básica de recolección y rotulación del material arqueológico que pueda hallarse, además de fomentar un avance ordenado y sistemático de las excavaciones de obra. También, para hacer un seguimiento de tipo estratigráfico, se propone que las remociones asociadas a las obras puedan llevarse a cabo de manera estratigráfica siguiendo los cambios de suelo, en caso de que el estrato sea muy grueso, se propone realizar una subdivisión por niveles arbitrarios de 50 cm. Dicha propuesta permitirá hacer una revisión de suelos más detallada, lo cual posibilita hacer una identificación más temprana y efectiva de posibles contextos arqueológicos presentes en el área y reducir al mínimo potenciales afectaciones sobre el patrimonio cultural. La propuesta de control espacial y estratigráfico de las obras de remoción de suelos está concebida con el propósito de generar información pertinente que permita una aproximación más precisa a las particularidades del registro arqueológico en la zona de estudio (teniendo en mente también la presentación de datos de ausencia de contextos y no simplemente un vacío de éstos). Valga aclarar que todas las remociones de suelo que se realicen deben ejecutarse con			

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-15

Programa de Arqueología Preventiva

acompañamiento arqueológico hasta alcanzar un horizonte arqueológicamente estéril, hasta una profundidad máxima de 2 m o menos (en caso que la intervención no alcance dicha profundidad), lo primero que suceda.

Cada arqueólogo encargado de monitorear un frente de obra tomará registros fotográficos diarios al llegar, durante y antes de abandonar el área con el fin de identificar probables intervenciones no autorizadas. Si se llega a presentar esta situación, el arqueólogo encargado reportará de inmediato al arqueólogo líder del PAP, el cual informará sobre lo sucedido al ICANH a través de un reporte escrito acompañado por el registro fotográfico correspondiente; con respecto a la obra en el frente, debe detenerse para evitar más alteraciones en el suelo y los posibles contextos arqueológicos que contenga.

Si llegase a presentarse el hallazgo de evidencias arqueológicas, deberá implementarse el protocolo de hallazgos en monitoreo. Este protocolo deberá ser conocido por todo el equipo de la obra civil, el cual deberá haber recibido charlas y capacitaciones en el lugar de trabajo, explicando claramente cuál es la función del arqueólogo, el marco legal que rige las actividades arqueológicas y las implicaciones de no actuar adecuadamente, así como cuáles serán los pasos a seguir en caso de tales hallazgos. En este orden de ideas, se resalta que para asegurar la protección del patrimonio arqueológico durante las actividades de remoción de suelo, es imprescindible contar con el apoyo del personal en obra.

El protocolo a seguir en caso de hallazgos durante monitoreo, incluye las siguientes acciones:

- Pausar inmediatamente cualquier actividad de intervención que suscite el hallazgo, para evitar mayores daños al patrimonio arqueológico, es decir, tanto de las piezas, como de su contexto asociado.
- Informar al director de obra y a la interventoría.
- Establecer un perímetro de por lo menos 5 metros de distancia alrededor del hallazgo para evitar el acceso de personal.
- El arqueólogo que efectúe el hallazgo deberá emprender las acciones para registrar el contexto y recuperar las evidencias con la mayor rigurosidad posible y adelantar todas las acciones necesarias para evitar la afectación y saqueo del patrimonio allí presente. En ese orden de ideas, los materiales deberán ser registrados con base en su ubicación estratigráfica (nivel) y horizontal (UO). Los materiales serán embalados y rotulados según su procedencia.
- Si se identifican rasgos durante las excavaciones de obra, se procederá a detener estas labores con el objetivo de delimitar el contexto. Una vez hecho esto, se procederá a su respectiva georreferenciación, así como a su dibujo y fotografía en planta. Una vez hecho lo anterior se delimitará el área de excavación mediante cuadrículas de 1 m X 1 m, las cuales deberán ser intervenidas por niveles arbitrarios de 10 cm. Todos los hallazgos realizados deberán ser georreferenciados y registrados mediante fotografías y, en caso de ser necesario, dibujos de planta y perfil.
- Si no hay requerimientos adicionales, una vez se haya recuperado la totalidad de los componentes arqueológicos del hallazgo, se reanudará la obra.

PROSPECCIÓN INICIAL

Esta prospección se contempla para aquellos polígonos específicos que no pudieron ser prospectados, debido a estar localizados en áreas altamente intervenidas por la huella urbana o porque no se pudo ingresar debido a falta de permisos. Una vez se remuevan tanto capas asfálticas como suelos de relleno para el primer caso, o se obtengan los permisos

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-15

Programa de Arqueología Preventiva

necesarios de acceso e intervención en el segundo, se deben implementar dos estrategias complementarias. La primera comprende el recorrer cada polígono con el fin de realizar verificaciones de las superficies expuestas, y por su parte, la segunda corresponde a la excavación de pozos de sondeo. Cada polígono debe ser dividido en Unidades de Observación (UO) de 25 m x 25 m, dentro de las que se han de efectuar actividades de revisión de superficies expuestas y una excavación de muestreo, labores descritas a continuación.

PROSPECCIÓN INTENSIVA

Esta prospección se contempla para la parte norte del polígono de Estación 9, ya que corresponde al sector con la menor intervención donde se halló el material cerámico y lítico prehispánico. De igual forma que durante la fase de campo, se deben implementar dos estrategias complementarias. La primera comprende el recorrer cada polígono con el fin de evaluar el estado del área con respecto a la última visita y realizar verificaciones de nuevas superficies expuestas, si aplica; por su parte, la segunda corresponde a la excavación de pozos de sondeo. El sector definido como de potencial arqueológico alto en el polígono debe ser dividido en unidades de muestreo de 10 m x 10 m, dentro de las que se han de efectuar actividades de revisión de superficies expuestas y una excavación de muestreo, labores descritas a continuación.

RESCATES ARQUEOLÓGICOS

Para las áreas con alto potencial se plantea realizar una serie de excavaciones arqueológicas, previas a las actividades de la obra civil, con el objetivo de reconocer tanto la construcción y uso del conjunto de camellones identificados en el polígono de Patio-Taller como las actividades prehispánicas desarrolladas en el sector norte de la Estación 9. Así las cosas, se contempla implementar rescates arqueológicos en dichas áreas, teniendo en cuenta que en ambas se contempla una intervención considerable del suelo, bien sea mediante descapote o remoción general para conformación del terreno.

De este modo, se contempla realizar una serie de excavaciones en sectores específicos con base en la distribución espacial y características de los camellones, por un lado, y por otro, el hallazgo de material arqueológico prehispánico (cerámico y lítico) en un predio con un grado de alteración menor. Dicha distribución de excavaciones pretende dar luces sobre usos diferenciados del espacio durante tiempos prehispánicos.

Con lo anteriormente expuesto, se busca rescatar los contextos arqueológicos detectados antes del inicio de las obras de remoción de suelos, que corresponden al espacio doméstico identificado en el sector norte de la Estación 9 y la zona de camellones delimitada en el Patio-Taller, caracterizadas como áreas de alto potencial arqueológico.

ARQUEOLOGÍA PÚBLICA

Se busca desarrollar actividades de comunicación, participación comunitaria y divulgación de los resultados del proyecto como estrategia de responsabilidad social empresarial, teniendo presente que la práctica de la arqueología preventiva en el país se enmarca dentro del régimen especial de protección del patrimonio cultural y por tanto de las políticas públicas que propenden por su apropiación social como finalidad de su gestión. Lo anterior implica que las labores y los resultados de la ejecución de los planes de manejo arqueológico que aquí se propone deben también estar dirigidos a mediar en la relación que se establece entre el patrimonio cultural rescatado, el quehacer e interpretación arqueológica, y las relaciones que tengan las comunidades que habitan o se relacionan con el área de influencia del proyecto.

Se propone en primer lugar llevar a cabo charlas de sensibilización con el personal involucrado en la obra (trabajadores e ingenieros) en las que se exploren temas relacionados con la legislación asociada al patrimonio arqueológico, el objetivo

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-15		Programa de Arqueología Preventiva	
y las características del Programa de Arqueología Preventiva, cómo proceder ante hallazgos durante las obras, la importancia del patrimonio arqueológico, entre otros, temas que permitan trascender la mera capacitación.			
Adicionalmente, y teniendo en cuenta que se trata de llegar a diferentes tipos de públicos más allá del entorno de las obras, es necesario emprender acciones complementarias en diversas esferas además de las ya mencionadas. Se propone entonces convocar y realizar jornadas y talleres de socialización y apropiación del patrimonio arqueológico con las comunidades, autoridades y otros públicos relacionados con el área de influencia del proyecto o interesados en los resultados del PMArq (academia). Junto con la presentación de resultados, se incluirán temas como el marco legal y régimen especial de protección del patrimonio arqueológico colombiano, el porqué de la necesidad de los programas de arqueología preventiva, entre otros que se consideren pertinentes.			
Por otra parte, también se contemplan actividades divulgativas en relación al conocimiento y protección de los camellones identificados en la zona, su contexto arqueológico y las características que componen dichas obras en tierra. Sobre este punto, vale la pena precisar que las estrategias que se definan contarán con el apoyo y acompañamiento del área social de Metro, quienes serán partícipes activos en la identificación de públicos objetivos así como de las labores de divulgación más apropiadas para llegar a cada uno de ellos.			
8. INDICADORES			
Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Implementar el Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH para el proyecto	Implementación del Plan de Manejo Arqueológico	Concepto aprobatorio del ICANH	100%
Adelantar la fase de Arqueología Pública de acuerdo con los Términos de Referencia para implementar Programas de Arqueología Preventiva” del ICANH	Implementación de la fase de Arqueología Pública	Concepto aprobatorio del ICANH	100%
Dar cierre al Programa de Arqueología Preventiva	Cierre del Programa de Arqueología Preventiva	Resolución del ICANH dando cierre al Programa de Arqueología Preventiva	100%
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de intervención directa			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-15		Programa de Arqueología Preventiva	
Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	X	X	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
La ejecución del programa de arqueología preventiva es responsabilidad del titular del mismo.			

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

10.1.5.16. Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género

MEDIO SOCIOECONOMICO		
PMA-SOC-16		Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género
1. OBJETIVOS		 Fuente: https://www.lavoz.com.ar/
General		
Formular una estrategia integral para evitar que la afluencia de trabajadores pueda conducir a impactos sociales y ambientales negativos para las poblaciones en condición de vulnerabilidad en razón del género. Las poblaciones en condición de vulnerabilidad en razón del género para este programa corresponden a mujeres y personas LGBTQ+.		
Específicos:		
- Promover la igualdad en la inclusión socio laboral - Garantizar entornos de igualdad y equidad de acceso laboral - Generar espacio de participación y seguimientos y aportes en torno al influjo laboral en razón de género.		
2. METAS		
100% de la contratación de mano de obra no calificada recibida a través del programa de inclusión socio laboral. - Un (1) protocolo para garantizar un entorno seguro para las mujeres y personas LGBTQ+. - Un (1) mecanismo que implementará el Concesionario para asegurar el cumplimiento y aplicabilidad del Código de Conducta. - Un (1) programa de sensibilización para abordar el riesgo de violencia de género. - Conformación de un (1) comité de participación conformado por mujeres y personas LGBTQ+. Siempre y cuando se muestre disponibilidad de estos grupos para su conformación, en todo caso, el Concesionario demostrará que brindó las garantías para su conformación.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-16		Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género	
X	X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR			
Generación temporal de empleo			
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO			
Fase previa - Estudios de ingeniería de detalle para la construcción - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras - Traslado anticipado de redes primarias			
Construcción - Traslado de redes y servicios interceptados o secundarios - Desvío y Manejo de tráfico (PMT) - Descapote y remoción de la cobertura vegetal - Excavaciones y rellenos - Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras. - Construcción de patios y talleres - Construcción de estaciones del metro - Construcción de edificios laterales de acceso - Puesto central de control - OC - Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia superficial - Tratamientos especiales a nivel de la geotecnia subterránea - Construcción del túnel - Conformación pozo de entrada y salida de túnel - Transporte y manejo de suelo excavado - Construcción de pozos de evacuación y bombeo (chimeneas) - Instalación de instrumentación geotécnica - Superestructura de vía - Viaducto			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevención	X	Corrección	
Mitigación	X	Compensación	
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR			
Se propone la implementación de las siguientes acciones:			
PROYECTO 1. Articulación y Protocolo.			

MEDIO SOCIOECONOMICO	
PMA-SOC-16	Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género
El Concesionario deberá realizar la articulación con el Programa de Inclusión socio laboral promoviendo la contratación de personal de las cuatro localidades por las que se desarrolla la Línea 2 del Metro de Bogotá; por el desarrollo y naturaleza del Proyecto se espera que la llegada de personal foráneo sea nula o mínima, lo que evitará la generación de efectos colaterales de carácter negativo por la generación de empleo, no obstante es posible que se presente la oferta laboral de población migrante. Con el fin de asegurar la apuesta de consolidar un Proyecto seguro, incluyente y con enfoque diferencial y de género cada uno de los Concesionarios deberá presentar un protocolo y plan de trabajo específico a su área de intervención en razón a las mujeres y personas LGBTI, identificando usos sociales, corredores utilizados, riesgos identificados para su seguridad, y la totalidad de particularidades que permitan contar con una estrategia pertinente y aterrizada a la realidad territorial. En procura de establecer relaciones fraternales entre personas que no están relacionadas entre sí (trabajadores – comunidad) se fomentarán relaciones sociales apropiadas y respetuosas para los grupos poblacionales que generalmente son vulnerados (habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTIQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores y personas con discapacidad.), para lo cual, a través del Código de Conducta que establezca la EMB se exigirá a cada uno de los Concesionarios que generen acciones para su estricto cumplimiento. No se permitirán agresiones, acosos ni cualquier tipo de violencia y se exigirá a los Concesionarios que elaboren un protocolo o manual que asegure el cumplimiento de este principio. Las medidas a implementar para abordar el riesgo de violencia de género, corresponden a: ● La formación obligatoria y sensibilización de la población activa sobre la abstención de una conducta inaceptable hacia los miembros de la comunidad local, específicamente las mujeres y personas LGBTIQ+. Esta medida estará a cargo del Concesionario en coordinación con la EMB y el apoyo de la Dirección de diversidad sexual del Distrito. ● Informar a los trabajadores acerca de las leyes nacionales que conforman el acoso sexual y la violencia de género como un hecho punible. esta medida estará a cargo del Concesionario. ● El acatamiento del Código de Conducta como parte del contrato de trabajo, y que incluye sanciones en caso de incumplimiento inclusive su cancelación, esta medida estará a cargo del Concesionario. ● Los Concesionarios deben adoptar una política de cooperación con las autoridades policiales en la investigación de quejas por motivos violencia de género. ● La EMB adelantará la implementación del convenio con la Policía Nacional para asegurar una respuesta oportuna y diligente en caso de presentarse denuncias por acoso sexual o violencia de género. Así mismo, procurar que su recepción y trámite sea liderada por mujeres de dicha entidad. ● Por otra parte el Concesionario implementará jornadas de sensibilización y prevención con los trabajadores y denotar que se cuente con respaldo institucional para su implementación y aseguramiento. PROYECTO 2. Conformación de un Comité. La EMB deberá conformar un comité zonal específico de mujeres y/o población LGBTIQ+, para evaluar los efectos de la afluencia de personal y generar las respectivas medidas de manejo y mitigación. Con la conformación de este comité con	

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-16		Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género	
enfoque diferencial se pretende dar manejo a los impactos potenciales que se podrían generar en estos grupos poblacionales por el influjo laboral. La conformación de este comité está sujeta a la identificación de cada grupo poblacional en los diferentes tramos a intervenir y al interés de los mismos por participar. Se acordará con cada uno de ellos la periodicidad de los encuentros. En todo caso el Concesionario promoverá la conformación de estos comités.			
8. INDICADORES			
Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
100% de la contratación de mano de obra no calificada recibida a través del programa de inclusión socio laboral.	Contratación de mano de obra no calificada	Número de personas contratadas de mano de obra no calificada/ número total de personas recibidas a través del programa de inclusión sociolaboral.	Efectivo >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5
Un (1) protocolo para garantizar un entorno seguro para las mujeres y personas LGBTIQ+	Protocolo para garantizar un entorno seguro.	Un documento con el protocolo para garantizar un entorno seguro para las mujeres y personas LGBTIQ+	1
Un (1) mecanismo de implementación para asegurar el cumplimiento y aplicabilidad del Código de Conducta.	Mecanismo de cumplimiento y aplicabilidad del Código de Conducta.	Un documento que describa el mecanismo de implementación para asegurar el cumplimiento y aplicabilidad del Código de Conducta, que incluya indicadores de cumplimiento.	100%
Un (1) programa de sensibilización para abordar el riesgo de violencia de género.	Programa de sensibilización	Actividades del programa de sensibilización ejecutadas /Actividades de del programa de sensibilización proyectadas	100%
Un (1) comité zonal de participación conformado por mujeres y personas LGBT.	Comité de participación enfoque de género	Conformación de un comité	100%

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-16		Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género	
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de influencia directa e indirecta			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
Población del AID del proyecto			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapas		
	Etapas preoperativas - Fase previa	Etapas preoperativas - Fase de Construcción	Etapas operativas - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Articulación y Protocolo.	X	X	X
PROYECTO 2. Conformación de un Comité.	X	X	X
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
Tabla 67. PMA-SOC-16 Responsables de la ejecución			
Proyectos PMA-SOC-16	EMB	Concesionario	
PROYECTO 1. Articulación y Protocolo.	X	X	

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-16

Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género

PROYE
CTO 2.
Confor
mación
de un
Comité.

X

X

Fuente: UT Movius, 2022

Para garantizar el éxito de las estrategias, además de los profesionales encargados del desarrollo operativo de las actividades, tanto la EMB como el Concesionario deberán contar con:

Un profesional de ciencias humanas o sociales con experiencia en elaboración de diagnósticos sociales y comunitarios.
Un profesional de las ciencias económicas con experiencia general de ocho (8) años y específica de cinco (5) años en la formulación e implementación de estrategias de desarrollo y fortalecimiento empresarial en el área urbana.
(Tres) Profesionales de las ciencias sociales con experiencia general de dos (2)

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

10.1.5.17. Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

MEDIO SOCIOECONOMICO		
PMA-SOC-17		Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural
1. OBJETIVOS		 (3) Monumento-José Enrique Rodó Fuente: UT Movius, 2022
General		
Garantizar la protección de los Bienes de Interés Cultural (Inmuebles y Muebles) que se encuentran dentro del área de influencia del medio socioeconómico que puedan verse afectados por la ejecución de la Línea 2 del metro de Bogotá		
Específicos:		
- Proteger los bienes inmuebles localizados en las áreas de influencia de las intervenciones que realizará la Línea 2 del Metro de Bogotá. - Proteger los bienes muebles localizados en las áreas de influencia de las intervenciones que realizará la Línea 2 del Metro de Bogotá.		
2. METAS		
- Cumplir con la legislación Nacional y Distrital respecto de las normas de protección del Patrimonio Cultural Material. - Identificar y proteger el Patrimonio Cultural Material mediante la aplicación de prácticas y estándares distritales y nacionales reconocidos para su protección. - Formular e implementar acciones de protección, intervención y monitoreo que permitan la efectiva protección del Patrimonio Cultural Material que se encuentra dentro del polígono de intervención de las obras superficiales de la Línea 2, durante la totalidad de las etapas del proyecto. - Sensibilizar y capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto Metro con relación a la protección del Patrimonio Cultural Material. - Socializar con la comunidad las acciones previstas por el proyecto de Línea 2 del Metro de Bogotá con relación a la protección del Patrimonio Cultural Material.		
3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

Afectación al Patrimonio Cultural

5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO

Fase previa

- Estudios de ingeniería de detalle para la construcción
- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras
- Traslado anticipado de redes primarias

Construcción

- Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras.
- Construcción de estaciones del metro
- Construcción de edificios laterales de acceso

6. TIPO DE MEDIDA

Prevención	X	Corrección	
Mitigación		Compensación	

7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR

A partir de la caracterización e información suministrada por las entidades competentes se identifican los siguientes Bienes de Interés Cultural, que serán objeto de las actividades previstas en este plan de manejo, de igual manera el Concesionario deberá adelantar la verificación actualización o complemento de la información.

Estación	Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital	Monumentos	Observaciones
1	CL 72 A 20 93 Oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017 y CL 72 A 20 85 Oficio SDP 2-2017-17274 de abril 24 de 2017.	1-José Enrique Rodó, Autor: Desconocido. Inauguración: 3 de agosto de 1942. Emplazamiento: Inicial: Avenida Caracas, calle 37. Actual: separador de la calle 72, carrera 12.	
2	2-Centro Vicentino Federico Ozanam (Modalidad IIC-Inmueble de interés Cultural ,categoría CI-Conservación Integral), Decreto 606 (26 de julio de 2001). Oficio SDP 2-2017-49940 septiembre 18	1-Rafael Uribe Uribe (Mueble-Escultura Antropomorfa) Cuéllar, Silvano / KR 29 A -CL 71C (Res. 0395 de 2006, Res.SCRD 360 de 31 Julio 2020) / RUPÍ 4106-2. 2-Primera piedra de la iglesia San Fernando Rey (Mueble-Placa)	

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO				
PMA-SOC-17			Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural	
		de 2017. 3-Parroquia San Fernando Rey (Categoría COIN), Decreto 606 (26 de julio de 2001). Oficio SDP 2-2017-49940 de septiembre 18 de 2017. 4-Iglesia Santísima Trinidad. (Categoría COIN), Decreto 606 (26 de julio de 2001). 5-Convento Siervas de María (Categoría COIN), Decreto 606 (26 de julio de 2001). Oficio SDP 2-2017-49940 de septiembre 18 de 2017.	Arquidiócesis de Bogotá /Andén AC 72/KR 45A. 3-Reloj de la iglesia San Fernando Rey (Mueble-Reloj) Reloj de la iglesia San Fernando Rey (AAA0056OHYX)/CI 72 No 57A-16. 4-Arquidiócesis de Bogotá (Mueble-placa) (Primera piedra convento Siervas de María). Convento siervas de María (AAA0086TBNN)/CL72 No. 27-10.	
4	No se encuentran Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital.		2-Gustavo Rojas Pinilla (Mueble-Escultura Antropomorfa) Res.SCRD 360 de 31 Julio 2020, KR 70-CL72.	
8	Club los lagartos, Calle 116 No. 72 A 80, categoría CI, Modalidad IIC. UPZ la Floresta, Localidad:11-Suba,Barrio Catastral:009121-Club de los Lagartos,Código sector:009121, Código manzana 00912112.			
8	No se encuentran Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital.			Patrimonio Natural: Humedal Juan Amarillo, Reserva ambiental Natural. Plan de Manejo Ambiental. PMA adoptado por Resolución SDA n.º 3887 de 2010.
10	No se encuentran Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital.		2- Parque Lúdico Puerta del Sol, Calle 139 126C 02, Resolución N/A, Clasificación Conjunto Escultórico, Autor Colmenares, Manolo, MACI (Movimiento Artístico cultural	

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

indígena), Localidad 11, Sector
CAT Sabana de Tibabuyes.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Para el desarrollo del programa el Concesionario en la fase previa deberá coordinar con el IDPC o la entidad competente el levantamiento del estado actual de los bienes muebles o inmuebles que se encuentren en el AID socioeconómico la cual corresponde a 300 m en torno a las obras superficiales o de acuerdo a lo establecido en el capítulo de áreas de influencia del EIAS.

PROYECTO 1. Protección de los Inmuebles de Interés Cultural de los ámbitos Nacional y Distrital

Considerando las características del proceso constructivo en la que los impactos de mayor significancia se presentarán en las obras superficiales tales como estaciones, pozos de bombeo y evacuación, pozos de entrada y salida y patio para la protección de los Inmuebles de Interés Cultural de los ámbitos Nacional y Distrital identificados en el AID, el Concesionario deberá levantar actas de vecindad en cada uno de los BIC que se encuentren en el AID socioeconómica, las actas deberán estar firmadas por los propietarios, con el fin de garantizar su aprobación.

El acta de vecindad se levantará a través de un registro escrito, fotográfico y filmico que realizará al inmueble con el fin de establecer su condición previa al inicio de las obras de construcción de la Línea 2 del Metro de Bogotá, el acta debe contener una descripción detallada de sus características formales y materiales. Este procedimiento está estructurado por dos componentes social y técnico. El componente técnico es el encargado de describir las condiciones físicas actuales del inmueble y será realizado por un especialista restaurador o especialista en patrimonio. El componente social se encargará de gestionar el permiso de ingreso y brindar la información suficiente sobre la actividad a los residentes o propietarios.

Las actas de vecindad deben ser elaboradas en la fase previa previo a la llegada de la maquinaria y el inicio de las obras.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los inmuebles una copia de las actas de vecindad debe ser enviadas al Instituto Distrital de Patrimonio Cultural –IDPC-, o al Ministerio de Cultura según corresponda, con fines informativos.

Al finalizar el proceso constructivo, se deberá realizar verificaciones del estado de los Inmuebles de Interés Cultural –BIC-, la actividad se realizará mediante una inspección visual por parte de un especialista en patrimonio.

En caso de presentarse reclamaciones por parte de un residente o propietario, se verificará con el acta inicial y en caso de presentarse cualquier tipo de afectación imputable a la obra, el Concesionario deberá obtener el poder del propietario con el fin de presentar un proyecto de intervención según las afectaciones, el cual deberá contar con el permiso o aval de las entidades competentes según sea el caso.

PROYECTO 2. Protección de bienes muebles en espacio público

El Concesionario deberá contar con un especialista restaurador de bienes muebles, el cual deberá solicitar el procedimiento a seguir ante el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural –IDPC- o la entidad competente y realizar el

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

levantamiento del estado del mueble y la propuesta de protección en caso de considerar alguna afectación con ocasiones de las obras.

Se deberá adelantar un registro fotográfico y filmico con el fin de establecer su condición actual mediante la descripción detallada de las características estructurales y físicas sobre el estado del bien mueble, esta labor debe ser realizada por un especialista restaurador de bienes muebles.

En caso de acordar con el IDPC o la entidad competente el Concesionario durante la ejecución de las obras, deberá realizar el embalaje de Bienes Muebles localizados en el área de intervención y su zona de influencia, de conformidad con las indicaciones del Instituto Distrital de Patrimonio Cultural - IDPC.

El Concesionario deberá elaborar un Procedimiento de Hallazgos Casuales (CFP) para riesgos relacionados con el patrimonio cultural, un mes antes del inicio de las obras el cuál será revisado por la interventoría y contará con el VoBo de la Empresa Metro de Bogotá.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Cumplir con la legislación Nacional y Distrital respecto de las normas de protección del Patrimonio Cultural Material.	Cumplimiento de la Legislación Nacional y Distrital.	Acciones para implementación y verificación del cumplimiento de las normas patrimoniales vigentes / Normas patrimoniales vigentes. (incluye trámites, conceptos, permisos, licencias, implementación de instrumentos de planeamiento y gestión, etc.)	100%
Identificar y proteger el Patrimonio Cultural Material mediante la aplicación de prácticas y estándares distritales y nacionales reconocidos para su protección.	Identificación y protección del Patrimonio Cultural Material en el AID	Documento de actualización y complemento de identificación del Patrimonio Cultural Material del AID socioeconómico	1
Formular e implementar acciones de protección, intervención y monitoreo que permitan la efectiva protección del Patrimonio Cultural Material que se encuentra dentro del polígono de intervención de las obras superficiales de la Línea 2,	Formulación e implementación de acciones de protección, intervención y monitoreo	Número de Bienes de Interés Cultural (BIC) con verificación y seguimiento durante la etapa preoperativa /Número de BIC identificados en el área de influencia del corredor durante la Estructuración integral (Inmuebles y Muebles).	100%

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-17		Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural	
durante la totalidad de las etapas del proyecto.	Patrimonio Cultural Material		
Implementar el 100% de las estrategias diseñadas para la protección del Patrimonio Cultural Material.	Implementación de estrategias de protección del Patrimonio Cultural Material.	Número de estrategias implementadas / Número de estrategias programadas	100%
Sensibilizar y capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto línea 2 del Metro con relación a la protección del Patrimonio Cultural Material.	Sensibilización y capacitación al personal vinculado al proyecto para protección del Patrimonio Cultural Material.	Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas de sensibilización y capacitación de Patrimonio Cultural para el personal vinculado al proyecto, a los propietarios y comunidades.	100%
Socializar con la comunidad las acciones previstas por el proyecto de Línea 2 del Metro de Bogotá con relación a la protección del Patrimonio Cultural Material.	Socialización con la comunidad para la protección del Patrimonio Cultural Material.	Número de reuniones de información para propietarios de Bienes de Interés Cultural –BIC- y comunidades, realizadas / Número de reuniones de información para propietarios de Bienes de Interés Cultural –BIC- y comunidades programadas.	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $> 0,5$ y $< 0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
9. LUGAR DE APLICACIÓN			
Área de influencia directa			
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
Población del AII del proyecto			
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapas		

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-17		Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural	
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1. Protección de los Inmuebles de Interés Cultural de los ámbitos Nacional y Distrital	X	X	
PROYECTO 2. Protección de bienes muebles en espacio público	X		
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
Tabla 68. PMA-SOC-14 Responsables de la ejecución			
Proyectos PMA-SOC-17	EMB	Concesionario	
PROYECTO 1. Protección de los Inmuebles de Interés Cultural de los ámbitos Nacional y Distrital		X	
PROYECTO 2. Protección de bienes muebles en espacio público		X	
Fuente: UT MOVIUS, 2022			
● Arquitecto. Un restaurador de bienes muebles con experiencia general de cinco (5) años y específica de tres (3) años. ● Arquitecto. Un restaurador con experiencia general de cinco (5) años y específica de tres (3) años. ● Profesional experto en estudios urbanos. Profesional arquitecto y/o de las ciencias sociales experto en estudios urbanos y/o planificación urbana con experiencia general de ocho (8) años y específica de cinco (5) años. ● Profesional en ingeniería civil o arquitectura con experiencia general de ocho (8) años y específica de cinco (5) años en patología de edificaciones.			

10.1.5.18. Plan de manejo de tránsito

En cuanto al Plan de manejo de tránsito mencionado en el ET 05 Estudio de Impacto Ambiental y Social numeral 5.2.9.4.15, en el que se establece: *“El Contratista deberá establecer el procedimiento para gestionar el Plan de Manejo de Tránsito (PMT) por parte del contratista en la construcción del proyecto y los medios por los cuales se va a socializar a la comunidad”*

Se precisa que en la etapa de estructuración, se desarrolló un Plan de Cierres y Alternativas de Desvío; este sirve como base, para la cuantificación preliminar de presupuesto de PMT y como punto de partida para que el concesionario desarrolle sus PMT específicos para obra.

Procedimiento para gestionar el Plan de Manejo de Tránsito (PMT):

El Concesionario deberá presentar ante la SDM el PMT Específico para cada una de las obras o actividades que pretenda ejecutar y que pueda generar una afectación vial o del tránsito. El PMT Específico deberá contar con el concepto de viabilidad por TransMilenio S.A. (para cierres en vías exclusivas de este sistema o se afectan rutas del SITP) y con la aprobación de la Interventoría.

La presentación de los PMT, debe cumplir con las normativa vigentes y conceptos de presentación definidos por la SDM para esta actividad.

El Concesionario deberá realizar la radicación de cada PMT Específico ante la SDM con al menos la siguiente anticipación, y una vez obtenida la aprobación de la línea base por parte de SDM (tiempos a convenir con SDM):

- PMT Específicos para las intervenciones de alto impacto cuya ejecución sea durante la Fase Previa: al menos 45 Días antes de la fecha de inicio de cada obra o actividad.
- PMT Específicos para las intervenciones de alto impacto cuya ejecución sea durante la Fase de Construcción: al menos 30 Días antes de la fecha de inicio de cada obra o actividad.
- PMT Específicos para otras intervenciones cuya ejecución sea durante cualquier Fase de la Etapa Preoperativa: al menos 15 Días antes de la fecha de inicio de cada obra o actividad.

Aprobación

El Concesionario deberá contemplar los tiempos y condiciones establecidos por la SDM para la revisión y aprobación de los PMT Específicos, incluyendo los contenidos, el documento técnico y los plazos de revisión, de tal forma que los mismos no interfieran en el desarrollo de las obras. El Concesionario será responsable de la obtención de la aprobación a tiempo de cada PMT Específico requerido para el inicio de cada obra o actividad.

En el caso que la SDM formule observaciones a los PMT Específicos, el Concesionario, contará con un plazo máximo de quince (15) Días para realizar las modificaciones que corresponda. Este plazo podrá ser ampliado por la Interventoría, previa solicitud debidamente sustentada por parte del Concesionario.

Contenido mínimo de los Planes de Manejo de Tránsito Específicos

Los PMT Específicos que presente el Concesionario deberán incluir los aspectos que para tal fin exija y contemple la reglamentación vigente a la fecha de su presentación ante la SDM, así como con las características y consideraciones que establezca la Subdirección Técnica de Planes de Manejo de Tránsito (SPMT) de la SDM; adicionalmente se deben seguir los lineamientos establecidos en el presente Apéndice Técnico.

En la siguiente Tabla, se presenta el contenido mínimo para los PMT Específicos, el concesionario deberá ceñirse a los requisitos indicados por la SDM (vigentes) para presentación de PMT.

Contenido mínimo para los PMT específicos asociados a la construcción de la L2MB

Numeral	Título
1	INTRODUCCIÓN Describir el alcance del documento técnico y presentar un breve resumen del mismo.
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO
2.1	Descripción General del Proyecto Diligenciar la siguiente información: nombre Concesionario y nombre del representante legal, número de contrato, objeto del contrato, plazo del contrato (fecha de inicio y fecha de terminación), nombre Interventoría –y/o quien haga sus veces designado por El Concedente– y nombre representante legal, entidad contratante (indicar quién es el coordinador del proyecto junto con los datos de contacto), especialista de tránsito del Concesionario para la elaboración e implementación de los PMT (junto con los datos de contacto), especialista de tránsito de la Interventoría –y/o quien haga sus veces designado por El Concedente– para los PMT (junto con los datos de contacto), persona y/o grupo responsable en campo de la implementación y ajustes de los PMT (junto con los datos de contacto).
3	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTIVIDAD
3.1	Labor a Ejecutar Describir de manera clara las actividades a desarrollar, enmarcadas en la intervención y/u obra.
3.2	Etapas de Ejecución Definir las etapas que comprende la intervención y/u obra, junto con una descripción general de las actividades que éstas implican.
3.3	Maquinaria y Equipos Indicar la maquinaria y equipos a emplear para el desarrollo de la intervención y/u obra solicitada.
3.4	Cronograma de Obra Presentar cronograma de obra detallado por cada actividad a ejecutar, donde se indique la duración exacta de las mismas conforme el proceso constructivo a desarrollar.
4	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
4.1	Localización General y Área de Influencia del Proyecto Describir y presentar imagen o plano de la zona de influencia del proyecto y ubicación de la intervención y/u obra. El área de influencia de la intervención dependerá de la magnitud de la misma, del tipo de vía y especialmente, del grado de interferencia que se genere sobre la zona directa de afectación para la intervención y/u obra. Se debe entender que el área de influencia de los PMT se identificará con la ubicación del primer elemento que permite informar y orientar a los usuarios de las vías intervenidas.
4.2	Sitios Especiales y/o Equipamientos del Sector Relacionar los sitios especiales tales como universidades, colegios, jardines infantiles, bibliotecas, museos, equipamientos institucionales, hospitales, centros de salud, centros comerciales, sectores comerciales, estaciones de servicio, parques, plazas, centros deportivos, iglesias, plazas de mercado, otros bienes de interés cultural, entre otros, los cuales pueden verse afectados por la intervención y

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Numeral	Título
	sus desvíos. Asimismo, se debe indicar el manejo que se le dará a los sitios especiales y presentar un plano con su ubicación.
4.3	Especificaciones de la Vía y/o Zona Afectada
4.3.1	Inventario vial Relacionar la siguiente información: clasificación vial y tipología, registro fotográfico reciente y descripción del estado actual del sitio a afectar (calzadas, andenes, ciclorruta, separador, entre otras) y su zona de influencia a una escala visible (cada imagen debe referenciarse respecto a su ubicación), dimensiones de la sección transversal (calzada, andenes, ciclorruta, separador, entre otras), sentidos viales, tipo de pavimento o acabado del andén.
4.3.2	Inventario de semaforización Presentar plano con la ubicación de las intersecciones semaforizadas existentes en el tramo a intervenir y sobre las vías de desvío (incluye listado de las intersecciones semaforizadas), junto con la caracterización (tipo de intersección, tipo de equipo, grupos semaforicos, mobiliario semaforico) de cada una de las intersecciones semaforizadas afectadas, de manera clara.
5	CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO EN EL ÁREA DEL PROYECTO
5.1	Volúmenes de Tránsito (Aforos Vehiculares y/o Modos No Motorizados), Análisis y Evaluación
5.1.1	Estaciones maestras Para las estaciones (intersecciones o tramos viales) registradas en un periodo entre catorce (14) y veinticuatro (24) horas, presentar volúmenes e histogramas vehiculares (autos, buses, camiones y motos) y de modos no motorizados en periodos de una (1) hora contados cada quince (15) minutos (incluir tablas por movimiento) en todo el periodo de toma de información, para los cuales es necesario que se calcule la hora de máxima demanda (HMD) de la mañana, mediodía y la tarde, a partir del total de vehículos equivalentes durante una (1) hora en cada una de éstas y adicionalmente resaltar la HMD de la red para evaluación; de igual manera para el caso de peatones y ciclistas de manera independiente. La toma de información para estaciones maestras se debe llevar a cabo en un (1) Día Hábil típico (martes a jueves³) y un (1) Día atípico (sábado⁴).
5.1.2	Estaciones secundarias Para las estaciones (intersecciones o tramos viales) registradas en un periodo entre nueve (9) y menos de catorce (14) horas, presentar volúmenes e histogramas vehiculares (autos, buses, camiones y motos) y de modos no motorizados en periodos de una (1) hora contados cada quince (15) minutos (incluir tablas por movimiento) en todo el periodo de toma de información, para los cuales es necesario que se calcule la HMD de la mañana, mediodía y la tarde, a partir del total de vehículos equivalentes durante una (1) hora en cada una de éstas y adicionalmente resaltar la HMD de la red para evaluación; de igual manera para el caso de peatones y ciclistas de manera independiente.

³ Siempre y cuando el Día de aforo, el Día posterior o el Día anterior no sea festivo; y en cumplimiento del comunicado de periodos típicos y atípicos que emita la SDM.

⁴ Siempre y cuando el Día de aforo, el lunes posterior o el Día anterior no sea festivo; y en cumplimiento del comunicado de periodos típicos y atípicos que emita la SDM.

Numeral	Título
	La toma de información para estaciones secundarias se debe llevar a cabo en un (1) Día Hábil típico (martes a jueves ⁵) y un (1) Día atípico (sábado ⁶).
5.1.3	Estaciones complementarias Para las estaciones (intersecciones o tramos viales) registradas en un periodo entre tres (3) y menos de nueve (9) horas, presentar volúmenes e histogramas vehiculares (autos, buses, camiones y motos) y de modos no motorizados en periodos de una (1) hora contados cada quince (15) minutos (incluir tablas por movimiento) en todo el periodo de toma de información, para los cuales es necesario que se calcule la HMD de la mañana, mediodía y la tarde, a partir del total de vehículos equivalentes durante una (1) hora en cada una de éstas y adicionalmente resaltar la HMD de la red para evaluación; de igual manera para el caso de peatones y ciclistas de manera independiente. La toma de información para estaciones complementarias se debe llevar a cabo en un (1) Día Hábil típico (martes a jueves ⁷) y un (1) Día atípico (sábado ⁸).
5.1.4	Resumen de volúmenes de tránsito Presentar el resumen de volúmenes de tránsito en cada una de las HMD de la red de análisis, por movimiento y en todas las estaciones de conteo (maestras, secundarias y complementarias), y especificar la metodología para el cálculo de la HMD (mañana, mediodía y tarde) de la red de análisis.
5.2	Velocidades y Tiempos de Recorrido Presentar las mediciones de velocidad y tiempo de recorrido para vehículos particulares, y el componente zonal (rutas alimentadoras, urbanas, complementarias y especiales) del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), y SITP provisional, a lo largo del corredor a intervenir y en las posibles vías de desvío vehicular, durante las diferentes etapas de intervención y/u obra, que cubran la HMD de la mañana, mediodía y tarde dentro de los mismos periodos y Días definidos en la toma de volúmenes vehiculares. Para las mediciones de velocidad y tiempo de recorrido, se utilizará cualquier método establecido en el Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte de Bogotá D.C., y en otros casos se podrá emplear cualquier metodología disponible y aplicable; asimismo, el registro de velocidades y tiempos de recorrido se debe llevar a cabo en un (1) Día Hábil típico (martes a jueves ⁹) y un (1) Día atípico (sábado ¹⁰).
5.3	Inventario de Rutas del Componente Troncal y Componente Zonal del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), y SITP Provisional
5.3.1	Inventario de rutas, paraderos y estaciones del componente troncal (TransMilenio) del SITP

⁵ Siempre y cuando el Día de aforo, el Día posterior o el Día anterior no sea festivo; y en cumplimiento del comunicado de periodos típicos y atípicos que emita la SDM.

⁶ Siempre y cuando el Día de aforo, el lunes posterior o el Día anterior no sea festivo; y en cumplimiento del comunicado de periodos típicos y atípicos que emita la SDM.

⁷ Siempre y cuando el Día de aforo, el Día posterior o el Día anterior no sea festivo; y en cumplimiento del comunicado de periodos típicos y atípicos que emita la SDM.

⁸ Siempre y cuando el Día de aforo, el lunes posterior o el Día anterior no sea festivo; y en cumplimiento del comunicado de periodos típicos y atípicos que emita la SDM.

⁹ Siempre y cuando el Día de aforo, el Día posterior o el Día anterior no sea festivo; y en cumplimiento del comunicado de periodos típicos y atípicos que emita la SDM.

¹⁰ Siempre y cuando el Día de aforo, el lunes posterior o el Día anterior no sea festivo; y en cumplimiento del comunicado de periodos típicos y atípicos que emita la SDM.

Numeral	Título
	Realizar el inventario de las rutas, paraderos y estaciones del componente troncal del SITP (buses articulados, bi-articulados y duales del sistema TransMilenio) sobre la infraestructura vial afectada por la intervención y las posibles vías de desvío vehicular.
5.3.2	Inventario de rutas y paraderos del componente zonal del SITP y SITP provisional Realizar el inventario de las rutas y paraderos del componente zonal (rutas alimentadoras, urbanas, complementarias y especiales) del SITP y SITP provisional, sobre la infraestructura vial afectada por la intervención y las posibles vías de desvío vehicular.
6	EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y MICROSIMULACIÓN PARA LOS ESCENARIOS CON Y SIN INTERVENCIÓN Con el fin de soportar técnicamente los PMT y en coherencia con la interferencia según tipo de afectación y clasificación vial donde se realizará la intervención y/u obra, se debe presentar microsimulación de la situación de línea base, teniendo como base la información de los numerales 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 y 5.2. En todos los casos, la red vial analizada debe comprender su área de influencia (incluidos desvíos).
6.1	Situación de Línea Base
6.1.1	Descripción de la situación de línea base Presentar la descripción general de la microsimulación para la situación de línea base, junto con las consideraciones, supuestos, software empleado, parametrización, periodo de modelación y definición de matriz origen-destino de viajes desagregados por tipo de vehículo (livianos, camiones y motos) para la HMD de la mañana y la tarde, de manera detallada o general para todas las zonas de generación y/o atracción de viajes dentro del área de influencia de los PMT.
6.1.2	Geometría y red vial modelada Especificar y describir la geometría y la red vial incluida dentro del modelo, en coherencia con el inventario vial (número de carriles, anchos de carriles, giros permitidos, andén, etc.), estado de la vía, dispositivos de regulación del tránsito (semaforización, señalización, reductores de velocidad) y la definición de rutas y paraderos del SITP, para el caso de la situación actual o de línea base.
6.1.3	Proceso de calibración de la situación de línea base Presentar calibración del modelo para la situación actual por volúmenes y velocidades en la HMD de la mañana y la tarde, a partir de los estadísticos y/o metodologías definidas en la literatura y/o estado del arte para tal fin (en el caso de volúmenes se recomienda emplear estadístico GEH).
6.1.4	Resultados e indicadores de gestión del tránsito para la situación de línea base Presentar tablas resumen de resultados agregados (red o sistema), como: velocidad de la red, demora por vehículo en la red, tiempo de viaje total en la red, demora total en la red, vehículos ingresados a la red (volúmenes aforados con balanceo de la red), vehículos efectivos que ingresan a la red, vehículos que salen de la red; tablas resumen de resultados desagregados (corredor), como: velocidad, relación volumen/capacidad y nivel de servicio; y conclusiones del proceso de modelación para la situación de línea base.
6.2	Alternativas El Concesionario deberá desarrollar en detalle la alternativa seleccionada del PCAD, o en su defecto, plantear nuevamente un conjunto de tres (3) alternativas para cada PMT específico. Al respecto, la(s) alternativa(s) debe(n) contemplar el manejo para los siguientes modos:

Numeral	Título
	● Peatones y ciclistas ● Componente troncal del SITP ● Componente zonal del SITP y SITP provisional ● Vehículos particulares y de carga
6.2.1	Manejo peatonal y de ciclistas Describir de manera general el manejo para peatones y ciclistas (incluidos los casos en los cuales se realice desmontaje de puentes peatonales y/o de ciclistas) para la(s) alternativa(s), y complementarlo a partir de esquemas y/o planos generales. Es necesario que cada una de las alternativas planteadas promueva el uso de modos no motorizados (peatones y ciclistas) mediante la configuración de nueva infraestructura provisional por obra o la conexión a otras ciclorrutas y/o pasos peatonales existentes, de acuerdo a las condiciones mínimas definidas por la SDM; o en su defecto, se garantice dicha infraestructura en todo momento (cuando exista), bajo las mismas condiciones en cuanto a sección transversal y seguridad vial.
6.2.2	Manejo del componente troncal del SITP Describir de manera general el manejo para el componente troncal del SITP (buses articulados, bi-articulados y duales del sistema TransMilenio) en los diferentes escenarios considerados en la(s) alternativa(s), y complementarlo a partir de esquemas y/o planos generales. Es necesario que la capacidad vial ofertada para el componente troncal del SITP (buses articulados, bi-articulados y duales del sistema TransMilenio), permita cumplir a cabalidad con los lineamientos definidos para este componente, que se encuentran descritos en el Apéndice Técnico 17.
6.2.3	Manejo del componente zonal del SITP y SITP provisional Describir de manera general el manejo para el componente zonal (rutas alimentadoras, urbanas, complementarias y especiales) del SITP y SITP provisional en los diferentes escenarios considerados en la(s) alternativa(s), y complementarlo a partir de esquemas y/o planos generales. Es necesario que la capacidad vial ofertada para el componente zonal (rutas alimentadoras, urbanas, complementarias y especiales) del SITP y SITP provisional, permita mantener el nivel de servicio actual sobre los corredores viales por los cuales éste se movilizará, de tal manera que la percepción de los usuarios del sistema se mantenga.
6.2.4	Manejo de vehículos particulares y de carga Describir de manera general el manejo para vehículos particulares y de carga en los diferentes escenarios considerados en la(s) alternativa(s), y complementarlo a partir de esquemas y/o planos generales.
6.2.5	Resultados e indicadores de gestión del tránsito para la(s) alternativa(s) Presentar tablas resumen de resultados agregados (red o sistema), como: velocidad de la red, demora por vehículo en la red, tiempo de viaje total en la red, demora total en la red, vehículos ingresados a la red (volumenes aforados con balanceo de la red), vehículos efectivos que ingresan a la red, vehículos que salen de la red; tablas resumen de resultados desagregados (corredor), como: velocidad, relación volumen/capacidad y nivel de servicio; y conclusiones del proceso de modelación para los diferentes escenarios considerados la(s) alternativa(s).

Numeral	Título
	La microsimulación de los diferentes escenarios considerados en esta alternativa, debe ser consistente con la propuesta en lo que respecta a carriles habilitados, afectaciones sobre la infraestructura vial, adecuaciones geométricas, cambios de sentido, modificación y nuevas intersecciones semaforizadas, desvío de rutas y definición de paraderos provisionales de SITP, y todas las demás condiciones que impliquen un cambio, la modificación y afectación del comportamiento de los viajes y la movilidad.
6.3	Selección de Alternativa para Cierres y Desvíos
6.3.1	Parámetros y selección de alternativa Definir los parámetros para la selección de la mejor alternativa de los PMT en cada etapa de intervención, y especificar la alternativa seleccionada en coherencia con los resultados de la microsimulación, teniendo en cuenta: • Que se debe promover el uso de modos no motorizados (peatones y ciclistas) mediante la configuración de nueva infraestructura provisional por obra o la conexión a otras ciclorrutas y/o pasos peatonales existentes, de acuerdo a las condiciones mínimas definidas por la SDM; o en su defecto, garantizar dicha infraestructura en todo momento (cuando exista), bajo las mismas condiciones en cuanto a sección transversal y seguridad vial. • Que es necesario que la capacidad vial ofertada para el componente troncal del SITP (buses articulados, bi-articulados y duales del sistema TransMilenio), permita cumplir a cabalidad con los lineamientos definidos para este componente, que se encuentran descritos en el Apéndice Técnico 17. • Que es necesario que la capacidad vial ofertada para el componente zonal (rutas alimentadoras, urbanas, complementarias y especiales) del SITP y SITP provisional, permita mantener el nivel de servicio actual sobre los corredores viales por los cuales éste se movilizará, de tal manera que la percepción de los usuarios del sistema se mantenga. • Que se debe garantizar una reducción de máximo el 25% y 40% de la velocidad en el componente zonal (rutas alimentadoras, urbanas, complementarias y especiales) del SITP y SITP provisional y particulares (o el porcentaje equivalente a la velocidad ponderada), respectivamente, en comparación con la microsimulación para la situación de línea base (condiciones existentes antes de la obra).
6.3.2	Cronología de implementación Presentar cronología para la implementación de los PMT en la etapa preoperativa – fase de construcción, de acuerdo a la alternativa seleccionada.
7	PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO
7.1	Tipo de Cierres Describir de manera general o esquemática el tipo de cierre a realizar en cada etapa de la intervención y/u obra (cierre de media calzada, cierre total de calzada, cierre parcial de andén, cierre total de andén, y todos los demás que se pudieran presentar durante la ejecución de intervenciones y/u obras) dentro de la etapa preoperativa – fase de construcción.
7.2	Manejo y Desvíos de Modos No Motorizados El primer nivel de priorización de los PMT debe estar enfocado en garantizar óptimas condiciones de seguridad vial para los actores viales más vulnerables, por lo cual, los PMT deberán preservar y/o resolver las condiciones de movilidad, en el siguiente orden: peatones (especialmente personas con movilidad reducida), ciclistas, usuarios de transporte público componente troncal y componente zonal del SITP, y SITP provisional) y los demás actores viales.

Numeral	Título
	En este mismo orden se entregarán los espacios disponibles para la movilidad, respetando y manteniendo con medidas temporales las infraestructuras dedicadas al transporte no motorizado. Las medidas temporales deben estar articuladas en condiciones seguras y funcionales a la infraestructura existente y propuesta; de tal modo, que sea posible habilitar gradualmente la nueva infraestructura y se promueva el intercambio a modos como la caminata o la bicicleta.
7.2.1	Manejo transversal y longitudinal de peatones y ciclistas Indicar el manejo transversal (cruce de un costado a otro) y longitudinal (senderos a lo largo del corredor) de peatones y ciclistas en cada etapa de la intervención y/u obra, cuando se afecte la movilización de modos no motorizados, en cumplimiento de los siguientes criterios: • Los senderos peatonales deberán tener un ancho mínimo de 1.5 metros, o estar sustentados mediante análisis de tránsito. • Los senderos sobre calzada deben ser canalizados por medio de barreras plásticas flexibles (maletines) entrelazadas o intercaladas con delineadores tubulares (colombinas), dependiendo de las condiciones de movilidad inspeccionadas en terreno. • Cuando los anchos de andenes sean mayores a 4.0 metros, se recomienda realizar actividades por medios andenes (cierre parcial). • Cuando el sendero peatonal sea trasladado a la calzada, la actividad de cargue y descargue de materiales y/o recolección de escombros debe realizarse en las bocacalles aledañas o en horario nocturno sobre el tramo en intervención; en su defecto, cuando se realice sobre el carril contiguo al andén o espacio público intervenido, se deberán presentar propuestas que garanticen en todo momento la accesibilidad a residentes, locales comerciales y demás sitios que poseen ingreso, y teniendo en cuenta condiciones de seguridad vial que no pongan en peligro la integridad física de los usuarios más vulnerables.
7.2.2	Manejo de ciclorruta y/o ciclovia Indicar el manejo (cruce de un costado a otro y longitudinal) y longitudinal (senderos a lo largo del corredor) de la ciclorruta y/o ciclovia en cada etapa de la intervención y/u obra cuando se afecte la movilización de ciclistas, en cumplimiento de los siguientes criterios: • Las ciclorrutas deberán tener un ancho mínimo de 2.4 metros, o en su defecto, conservar las mismas especificaciones (sección transversal) de la infraestructura actual (cuando exista). • Las ciclorrutas temporales por obra que se trasladen a la calzada deben ser canalizadas por medio de barreras plásticas flexibles (maletines) entrelazadas o intercaladas con delineadores tubulares (colombinas), dependiendo de las condiciones de movilidad inspeccionadas en terreno. • Cuando la ciclorruta sea trasladada a la calzada, la actividad de cargue y descargue de materiales y/o recolección de escombros debe realizarse en las bocacalles aledañas o en horario nocturno sobre el tramo en intervención; en su defecto, cuando se realice sobre el carril contiguo al andén o espacio público intervenido, se deberán presentar propuestas que garanticen en todo momento la continuidad de los senderos para ciclistas, y teniendo en cuenta condiciones de seguridad vial que no pongan en peligro la integridad física de los usuarios más vulnerables.
7.2.3	Acceso a predios En el caso específico de intervención en andenes, se requiere detallar el manejo que se dará a los accesos a predios residenciales, comerciales y a los usuarios del corredor afectado.
7.3	Manejo y Desvíos del Componente Troncal del SITP

Numeral	Título
	Indicar el manejo que se dará al componente troncal del SITP (buses articulados, bi-articulados y duales del sistema TransMilenio) para la alternativa seleccionada y en cada etapa de la intervención y/u obra, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: - Indicar sobre los paraderos, estaciones y/o vagones del componente troncal del SITP (buses articulados, bi-articulados y duales del sistema TransMilenio) a deshabilitar, cuando esto sea necesario. - En caso de requerirse desvíos, se debe describir y esquematizar (plano o imagen) el recorrido autorizado y propuesto (desde el punto donde se inicia el desvío hasta el punto donde empalma con el recorrido autorizado). En todos los casos, las vías utilizadas como desvío deben garantizar movilidad y seguridad a los usuarios de la vía; asimismo, en los casos que aplique se deberán presentar planos con la modelación y/o análisis de radios de giro empleando para éste el vehículo de mayor dimensión que será desviado. Se aclara que la afectación al componente troncal del SITP (buses articulados, bi-articulados y duales del sistema TransMilenio) debe contar con el visto bueno por parte del profesional designado de la Dirección Técnica de BRT de TransMilenio S.A., mediante firma autorizada, la cual se deberá incluir en el formato Consolidado de Obras de Infraestructura (COI) y/o Consolidado de Obras de Infraestructura de Servicios Públicos (COOS) anexo al PMT.
7.4	Manejo y Desvíos del Componente Zonal del SITP y SITP Provisional Indicar el manejo que se dará al componente zonal (rutas alimentadoras, urbanas, complementarias y especiales) del SITP y SITP provisional para la alternativa seleccionada y en cada etapa de la intervención y/u obra, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones: - Indicar sobre los paraderos del componente zonal (rutas alimentadoras, urbanas, complementarias y especiales) del SITP y SITP provisional a deshabilitar y/o trasladar, cuando esto sea necesario. - En caso de requerirse desvíos, se debe describir y esquematizar (plano o imagen) el recorrido autorizado y propuesto (desde el punto donde se inicia el desvío hasta el punto donde empalma con el recorrido autorizado). En todos los casos, las vías utilizadas como desvío deben garantizar movilidad y seguridad a los usuarios de la vía; asimismo, en los casos que aplique se deberán presentar planos con la modelación y/o análisis de radios de giro empleando para éste el vehículo de mayor dimensión que será desviado. Se aclara que en el caso de desvíos de rutas urbanas, complementarias y especiales que hacen parte del componente zonal del SITP, el formato COI y/o COOS deberá incluir la firma autorizada del profesional designado por la Dirección Técnica de Buses de TransMilenio S.A.; asimismo, en el caso de desvíos de rutas alimentadoras que hacen parte del componente zonal del SITP, el formato COI y/o COOS deberá incluir la firma autorizada del profesional designado por la Dirección Técnica de BRT de TransMilenio S.A.
7.5	Manejo y Desvíos de Tránsito Particular Indicar el manejo de los flujos vehiculares (camiones, livianos y motos) que se verán afectados para cada alternativa y en cada etapa de la intervención y/u obra, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones en los PMT: - En caso de requerirse desvíos, se debe describir y presentar plano del recorrido propuesto, e incluir o tener en cuenta lo siguiente: - Caracterización de cada una de las vías de desvío (clasificación vial, tipo y estado del pavimento, sección transversal, sentido vial, etc.) y su registro fotográfico a una escala

Numeral	Título
	visible donde se evidencien las características mencionadas. Dichas fotografías deberán referenciarse respecto a su ubicación. ○ Plano con el inventario de señalización existente e indicar su manejo (solamente para la alternativa seleccionada en cada etapa). ○ En el caso que se requieran cambios de sentido vial por cuenta de los desvíos, se debe informar por parte del área social del Concesionario o peticionario a la comunidad afectada sobre dicho cambio, previo al inicio de la intervención; de igual manera se debe anexar plano detalle de señalización de cambio de sentido y manejo de señalización horizontal y vertical existente. En todos los casos, las vías utilizadas como desvío deben garantizar movilidad y seguridad a los usuarios de la vía.
7.6	Manejo y Circulación de Vehículos de Carga Indicar el recorrido de ingreso y salida del sitio de la obra hasta la vía arteria o corredor de movilidad más cercano. Adicionalmente, se deben indicar frecuencias y tipo de vehículo. Si las vías indicadas en el recorrido de ingreso y salida del sitio de la intervención y/u obra no son corredores de movilidad, se debe anexar el registro fotográfico (detallado) del estado actual de dichas vías y acta de compromiso mediante la cual se garantizará la reposición de la malla vial local afectada por el paso de los vehículos destinados a la intervención y/u obra, manifestando su intención de mantenerla durante la ejecución de la misma y dejarla al finalizar en iguales o mejores condiciones a las encontradas inicialmente (Anexo 3 "Formato de acta de compromiso de restitución de vías" del Concepto Técnico 16 o el que haga sus veces). Para la circulación de este tipo de vehículos el Concesionario debe tener en cuenta y acatar la normatividad vigente tanto de orden nacional como distrital.
7.7	Manejo de Intersecciones Cuando se trate de intervenciones en tramos viales que poseen múltiples intersecciones y/o bocacalles, se debe describir de manera general el manejo (cierre parcial, cierre total, horarios y periodos de cierre, desvíos, entre otras) que se dará a estas para efectuar las intervenciones, y presentar los planos correspondientes.
7.8	Puntos Críticos y Alternativas de Solución Relacionar los sitios identificados como críticos por la posible ocurrencia de conflictos vehículo-vehículo, vehículo-peatón, vehículo-ciclista, accesos vehiculares y peatonales a centros generadores y atractores de viajes (universidades, colegios, jardines infantiles, bibliotecas, museos, equipamientos institucionales, hospitales, centros de salud, centros comerciales, sectores comerciales, estaciones de servicio, parques, plazas, centros deportivos, iglesias, estaciones de transporte público (componente troncal y zonal), plazas de mercado, otros bienes de interés cultural, entre otros), y presentar la propuesta de manejo que garantice la disminución del riesgo en cada uno de ellos.
7.9	Manejo de Señalización Existente Durante la Intervención Describir el manejo de la señalización existente (horizontal y/o vertical). Si en el tramo a intervenir no existe señalización, esto se debe indicar en el documento técnico y adicionalmente se debe adjuntar como evidencia el registro fotográfico.
7.10	Zona de Cargue y Descargue

Numeral	Título
	Indicar de manera general la ubicación donde se realizará esta actividad, horarios y manejo propuesto, cumpliendo con la normatividad vigente para este tema. La zona destinada para la actividad de cargue y descargue se debe precisar en el documento y en los planos.
7.11	Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos de la Obra
7.11.1	Movilización de maquinaria y equipo desde y hacia el proyecto Describir el procedimiento para el movimiento de maquinaria y equipo desde y hacia el proyecto, el cual debe ajustarse a lo establecido en la normatividad vigente. En caso de requerirse el movimiento de cargas indivisibles extrapesadas y extradimensionadas (maquinaria de construcción) para la ejecución de la obra, se deben adjuntar los documentos exigidos por la Resolución 4959 de 2006 del Ministerio de Transporte y/o la normatividad vigente que soportan el permiso otorgado para tal fin. En todo caso, los traslados de este tipo de maquinaria deben cumplir con todas y cada una de las exigencias contempladas en dicha normatividad respecto a inscripciones previas ante el Ministerio de Transporte, señalización, velocidad de recorrido, acompañamiento, plan de seguridad, pólizas, etc.
7.11.2	Movilización de maquinaria y equipo entre los diferentes frentes de obra del proyecto Describir el procedimiento para el movimiento de maquinaria y equipo entre frentes de obra, el cual debe ajustarse a lo establecido en la normatividad vigente. En caso de requerirse el movimiento de cargas indivisibles extrapesadas y extradimensionadas (maquinaria de construcción) para la ejecución de la obra, se deben adjuntar los documentos exigidos por la Resolución 4959 de 2006 del Ministerio de Transporte y/o la normatividad vigente que soportan el permiso otorgado para tal fin. En todo caso, los traslados de este tipo de maquinaria deben cumplir con todas y cada una de las exigencias contempladas en dicha normatividad respecto a inscripciones previas ante el Ministerio de Transporte, señalización, velocidad de recorrido, acompañamiento, plan de seguridad, pólizas, etc.
7.11.3	Entrada y salida de vehículos de obra Indicar de manera general los sitios en los cuales se efectuará la entrada y salida de vehículos de obra, horarios y procedimiento para efectuar las maniobras correspondientes. La ubicación para la actividad de entrada y salida de vehículos de obra se debe precisar en el documento y en los planos.
7.12	Afectación de Intersecciones Semaforizadas
7.12.1	Modificación de semáforos existentes La modificación a la configuración semafórica de una intersección existente puede contemplar el ajuste al plan de señales debido a la reducción de capacidad de un acceso y/o eliminación de grupos vehiculares o peatonales, o bien sea la necesidad de movimiento del mobiliario semafórico existente o la instalación de mobiliario semafórico complementario. En todo caso se debe anexar al documento de PMT lo siguiente: Plano general de intervención y cierres ilustrando la ubicación de los controles semafóricos afectados y alternativas de desvíos.

Numeral	Título
	- Plano a escala 1:200 en medio físico y magnético en el cual se detalle la operación de cada uno de los controles semafóricos con los ajustes a su operación, en el cual se incluya lo siguiente: - Geometría de la intersección con los cierres y/o restricciones por obra. - Grupos semafóricos (incluye los existentes sin modificar y nuevos proyectados si se requieren) - Diagrama de fases y movimientos para la operación con PMT. - Cargas vehiculares (y peatonales en algunos casos específicos) direccionales para la HMD calculada. - Mobiliario semafórico bajo la convención adecuada para elementos existentes sin modificar, nuevos y/o reubicados provisionales si es el caso. - Para el caso de elementos de mobiliario reubicados y/o proyectados se debe ilustrar la propuesta de cableado aéreo o subterráneo. - Si la propuesta operacional bajo PMT requiere deshabilitar grupos y dicho ajuste es de corta duración, los semáforos afectados deben ser cubiertos con bolsas negras durante la ejecución de actividades; dicha condición debe quedar explícita en el plano. Para el caso de deshabilitar grupos peatonales, se deben ilustrar las alternativas de paso seguro para peatones. Verificar la accesibilidad física y niveles de servicio de la infraestructura ante las demandas aunadas por la propuesta.
7.12.2	Implementación de controles semafóricos provisionales y/o permanentes Se considera que un control semafórico es provisional cuando las condiciones de tránsito y seguridad vial que lo fundamentan se mitigan al culminar las actividades; en este caso se requiere retirar los elementos de mobiliario semafórico y restablecer las condiciones operacionales iniciales. Por otra parte, un control semafórico permanente es aquel que se implementará por parte del PMT y cuyas condiciones del tránsito y seguridad vial que soportan su implementación no se mitigarán una vez se finalice el PMT, por lo cual la regulación debe ser definitiva. Para el caso de controles semafóricos provisionales con duración menor a tres (3) meses, se pueden proyectar elementos de mobiliario semafórico sobre bases móviles y cableado aéreo, en cuyo caso se debe presentar un esquema con la geometría de la intersección, la ubicación de los elementos de mobiliario semafórico (bases móviles, postes, semáforos y equipo de control local), punto de acometida eléctrica, grupos semafóricos y diagrama de fases y movimientos. Cuando el control semafórico provisional tiene una duración mayor a tres (3) meses, se debe presentar un prediseño de semaforización en el cual se incluye la geometría, diseño de espacio público, obras civiles de semaforización (redes y canalizaciones, bases para poste, pedestal para equipo de control, cajas de paso, interconexión telefónica y conexión eléctrica), mobiliario semafórico (postes, equipo de control, semáforos y detectores), redes de servicios públicos, mobiliario urbano (sumideros, hidrantes, postes, teléfonos públicos, árboles), señalización horizontal (líneas de pare, cebras, flechas direccionales de carril), diagrama de fases y movimientos, grupos semafóricos, cálculo de regulación de tensión de la acometida eléctrica y cuadros de cantidades de elementos de mobiliario semafórico y obras civiles necesarias.
7.13	Definición de Dispositivos de Control y Apoyo a la Gestión del Tránsito Durante la Ejecución de la Obra
7.13.1	Señalización
7.13.1.1	Señalización de primer nivel Presentar la propuesta de señalización de primer nivel (pasacalles) que permitan desestimular el uso de los corredores viales en obra, motivar el uso de rutas alternas y guiar a los usuarios por los desvíos planteados, de conformidad con la alternativa seleccionada y en coherencia con los resultados de

Numeral	Título
	microsimulación. Es necesario detallar la ubicación de cada uno de los pasacalles, para lo cual, se podrán emplear imágenes claras o planos.
7.13.1.2	Señalización de segundo nivel Presentar en planos la propuesta detallada de señalización horizontal, vertical y pasacalles que se ubican dentro de la zona de influencia, con el propósito de guiar a los usuarios de la infraestructura vial, por los desvíos que hacen parte del PMT, y que permiten su correcto funcionamiento, de conformidad con la alternativa seleccionada y en coherencia con los resultados de microsimulación.
7.13.1.3	Señalización de tercer nivel Presentar en planos la propuesta detallada de señalización horizontal, vertical, luminosa y demás dispositivos de seguridad vial, que se ubican en el sector de la obra (a lo largo y a través de cada tramo intervenido) con el objeto de informar, prevenir y reglamentar las actuaciones de peatones, ciclistas y conductores para hacer seguro su tránsito por la zona de obra.
7.14	Implementación del PMT Realizar la descripción de las etapas que se llevarán a cabo para la implementación del PMT (adecuaciones geométricas, cambios de sentido vial, construcción de nueva infraestructura provisional por obra, implementación de medidas de gestión mediante dispositivos canalizadores, implementación de intersecciones semaforizadas).
7.15	Finalización del PMT Autorizado por la SDM Realizar la descripción de las etapas para el restablecimiento a las condiciones originales de movilidad en el sector afectado por la intervención y/u obra, y presentar acta de compromiso de retiro de dispositivos de señalización por obra de acuerdo al Anexo 8 “Formato de acta de compromiso para el retiro de la señalización al finalizar obra” del Concepto Técnico 16 o el que haga sus veces.
7.16	Información, Divulgación y Socialización Indicar cuál será el canal y la metodología de comunicación entre el Concesionario y los diferentes actores e instituciones del área a intervenir. Para la intervención y/u obra que afecte el acceso a zonas comerciales y/o residenciales, se deben presentar actas de socialización firmadas y aprobadas por la comunidad donde se evidencie el conocimiento del proyecto, obras a realizar, medidas de contingencia a implementar, duración de las actividades, fechas tentativas de inicio del cierre y horarios de intervención (Anexo 9 “Formato de acta de socialización del PMT” del Concepto Técnico 16 o el que haga sus veces).
8	PLAN DE CONTINGENCIA Indicar cuál será el plan de contingencia (preventivo, predictivo y reactivo) para las situaciones de emergencia y/o casos específicos –vehículos averiados o algún incidente sobre los tramos en obra con no más de un (1) carril habilitado, entre otros–, teniendo en cuenta una estructura estratégica y operativa que controle o minimice las consecuencias negativas de éstas.
9	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES Presentar las conclusiones y recomendaciones producto del desarrollo del documento técnico.
	ANEXOS Presentar los diferentes anexos –archivos magnéticos de la microsimulación, planos, actas de socialización, actas de coordinación con otras obras u otros contratistas, demás actas, etc.– desarrollados en el marco de los PMT asociados a la construcción de la L2MB.

Fuente: SDM

El concesionario deberá tener en cuenta los anteriormente indicados sin limitarse; debe cumplir a cabalidad con los requerimientos de SDM, interventoría del proyecto.

Medios para socializar:

Los medios por los cuales se realizará la divulgación del PMT están desarrollados en el PMA-SOC-01 Programa de información y comunicación pública y corresponden a lo formulado en el PLAN DE CIERRES Y ALTERNATIVAS DE DESVÍO-PCAD LÍNEA 2 DE METRO DE BOGOTÁ Documento No. L2MB-2500-000-MOV-DP-TRN-002-VA, el cuál deberá ser aprobado por la Secretaría Distrital de Movilidad para su validez e implementación.

El PCAD establece los desvíos en tres etapas para cada estación siendo la primera etapa la de menor impacto y cierres y va aumentando la necesidad de cierres conforme la obra presenta mayor intervención y complejidad. De igual manera establece el manejo y desvíos de modos no motorizados (peatones y ciclistas), disponiendo de senderos provisionales.

El plan de manejo y desvíos para la construcción de las estación 4, 5, 9 y 10 de L2MB no están programados cierres, desvíos o vías alternas.

El Concesionario elaborará complemento de las acciones previstas en los PMTs que apruebe la Secretaría Distrital de Movilidad y las acciones que se adelanten de manera articulada con el Programa de información y comunicación pública un plan específico, independiente y dinámico que permita identificar, evaluar y gestionar los riesgos sobre el tráfico y la movilidad en línea con EAS4 WB, el cual será aprobado por la interventoría y contará con el VoBo de la Empresa Metro de Bogotá, el plan deberá estar aprobado 15 días antes del inicio de la implementación de los PMT.

Medidas de seguridad vial propuestas en el PCAD:

La señalización y medidas a implementar para los Planes de Manejo de Tránsito deberán, generar seguridad a todos los actores viales; teniendo especial énfasis a los modos no motorizados por ser los más expuestos a siniestros viales. Todas las medidas de seguridad deberán ser avaladas por la Secretaría Distrital de Movilidad.

El Concesionario deberá cumplir todas las obligaciones establecidas en la Resolución 1885 de junio de 2015 del Ministerio del Transporte “Manual de Señalización Vial. Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles Carreteras y Ciclorrutas de Colombia” o la que se encuentre vigente, la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, reformada parcialmente por la Ley 1383 de 2010 y demás normatividad, conceptos técnicos para gestionar los planes de manejo de tránsito (PMT) por obra, vigente a la fecha y las demás normas y actos administrativos que lo modifiquen, complementen, adicionen o deroguen y las medidas destinadas a garantizar la seguridad, movilidad y accesibilidad de los usuarios de las vías y espacios en intervención, así como desarrollar los procedimientos establecidos para garantizar la adecuada coordinación, planificación y ejecución de las obras.

El Plan de Manejo de Tránsito debe tener en cuenta los lineamientos establecidos en el Capítulo 4 Señalización y Medidas de Seguridad para Obras en la Vía del Manual de Señalización Vial – Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, aprobado mediante Resolución No. 1885 del 17 de Junio de 2015 del Ministerio de Transporte, por las reglamentaciones y consideraciones de la Secretaría Distrital de Movilidad, el Ministerio de Transporte y el presente Apéndice.

Será responsabilidad del Contratista de Obra tomar todas las medidas necesarias para que en la etapa de ejecución de obra tenga en cuenta al elaborar, implementar y retroalimentar el Plan de Manejo de Tránsito, el reducir al mínimo el

impacto urbano de congestión y para garantizar la seguridad de los usuarios del sistema vial y el personal de trabajo en las vías durante la ejecución de los trabajos

La seguridad del tránsito peatonal debe ser un elemento integral y de alta prioridad. De esa manera, se debe asegurar la continuidad del tránsito, además la señalización dispuesta por el Contratista debe permitir la fácil identificación por parte de los peatones de los corredores provisionales dispuestos para su tránsito.

Requerimientos mínimos seguridad vial¹¹

A continuación se enuncian los requerimientos mínimos que debe tener en cuenta el concesionario en términos de seguridad vial:

Como lineamientos para garantizar la operación de senderos peatonales, se fijan entre otros, los siguientes aspectos:

- El sendero para implementar debe inducir al peatón al uso de los puentes peatonales y/o cruces seguros existentes en el corredor y los que se planteen durante las intervenciones.
- La superficie de rodadura de los senderos peatonales deberá ser en concreto, asfalto, adoquín u otro material que garantice confortabilidad y seguridad de los peatones (materiales no deslizantes), en ningún caso se permitirán superficies tales como afirmado, recebo, etc.
- Deberán garantizar la continuidad del flujo peatonal, evitando sobresaltos en la superficie de rodadura e interferencia con los flujos de bicicletas.
- Garantizar señalización en aquellos sitios donde exista conflicto ciclo-usuario – peatón y peatón – vehículos automotores. En los sitios críticos de cruce de los flujos peatonales con otras infraestructuras viales (calzadas, ciclorrutas, etc.) se deberá disponer de auxiliares de tránsito para la guía de los usuarios o implementación de fases semafóricas peatonales en función de la demanda peatonal.
- Los senderos peatonales deben garantizar conectividad con la red de andenes de las vías más importantes localizadas a lo largo del corredor, deben conducir al peatón en forma clara de un origen a un destino y deberán contar con iluminación en horario nocturno que garantice seguridad.
- Longitudinalmente los senderos peatonales deben garantizar una separación de las franjas que se destinen a la circulación de los vehículos automotores que permita seguridad a los usuarios. El detalle del sendero peatonal y sus elementos de seguridad, a implementar en zonas cercanas a la circulación vehicular deberá ser diseñado y presentado por el Contratista de Obra para aprobación de la interventoría y la SDM en el marco del PMT.
- Se debe separar el flujo peatonal del flujo vehicular y de las zonas de intervención. Adicionalmente deberá calcularse la sección transversal efectiva mínima para adecuar los senderos peatonales.
- Deben estar claramente señalizados desde las zonas de aproximación y durante su recorrido.
- Cuando el peatón tenga que ser bajado a calzada, adicional al aislamiento o canalización que se tenga se deben ubicar elementos de protección como barreras plásticas.
- Las zonas de paradero (si aplica) deben estar debidamente señalizadas (incluye demarcación), adecuadas con superficie dura e iluminadas en forma tal que garanticen comodidad y seguridad a los usuarios.
- En ningún caso se deben utilizar los senderos peatonales para el depósito de materiales, herramientas, equipos o cualquier otro elemento que alteren la capacidad de la zona.
- En los sitios de cruce peatonal en intersecciones reguladas por señal de pare o semaforizadas, se deberán implementar zonas de espera que garanticen la acumulación de la demanda de usuarios.
- Los senderos peatonales deben garantizar el desplazamiento de personas con movilidad reducida (implementación de rampas en diferencias de nivel), para lo cual su diseño e implementación debe enmarcarse en lo dispuesto especialmente en el Decreto Nacional 1538 de 2005 (por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 361 de 1997), el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital vigente y el Decreto 279 de 2003 (por el cual se reglamentan los puentes peatonales en el Distrito Capital).

¹¹ Secretaría Distrital de Movilidad - Subdirección de Planes de Manejo de Tránsito

En cuanto al tránsito de bicicletas, el Contratista de Obra debe garantizar la continuidad de la ciclorruta o bici carril, cuando esta exista, siempre y cuando la magnitud de la intervención y las condiciones de seguridad en el sector lo permitan.

Es necesario que cada alternativa planteada promueva el uso de modos no motorizados (peatones y ciclistas) mediante la configuración de nueva infraestructura provisional por obra o la conexión a otras ciclorrutas y/o pasos peatonales existentes, de acuerdo a las condiciones mínimas definidas por la SDM; o en su defecto, se garantice dicha infraestructura en todo momento (cuando exista), bajo las mismas condiciones en cuanto a sección transversal y seguridad vial.

Como lineamientos para garantizar la operación de ciclorrutas, se fijan entre otros, los siguientes aspectos:

- Mantener zonas seguras, mediante corredores continuos bien delimitados, señalizados, sin obstáculos, separados físicamente de la zona de circulación vehicular y con un ancho mínimo de acuerdo a la demanda de ciclistas que se identifique.
- Se debe inducir al ciclo-usuario al uso de los puentes peatonales y/o cruces seguros existentes en el corredor y los que se planteen durante las intervenciones.
- El Contratista de Obra debe plantear alternativas de desvío de ciclistas cuando se realice el mantenimiento de puentes peatonales existentes.
- La circulación de bicicletas debe ser restringida u obstruida lo menos posible, de acuerdo con lo establecido en este apéndice, brindando condiciones de seguridad a los ciclistas.
- La superficie de rodadura de la ciclorruta deberá ser en concreto, asfalto, adoquín u otro material que garantice confortabilidad y seguridad de los ciclistas, en ningún caso se permitirán superficies tales como afirmado, recebo, etc.
- Deberán garantizar la continuidad del flujo de bicicletas, evitando sobresaltos en la superficie de rodadura e interferencia con los flujos peatonales.
- En los períodos nocturnos debe garantizarse iluminación que garantice seguridad a los ciclistas.
- Los radios de giro que se planteen deberán garantizar una operación segura de la ciclorruta, por tanto, no se permitirán radios de giro que limiten el normal desplazamiento de los ciclistas.
- Garantizar la señalización vertical y horizontal a lo largo del trazado provisional, señalizando en detalle aquellos sitios donde exista conflicto ciclo usuario – peatón y ciclo usuario – vehículos automotores.
- En los sitios críticos de cruce de ciclorruta con otras infraestructuras viales (calzadas, andenes, etc.) se deberá disponer de auxiliares de tránsito para la guía de los ciclistas o implementación de fases semafóricas en función de la demanda de bicicletas.
- El trazado provisional de la ciclorruta debe garantizar conectividad con la red de ciclorrutas y pasos elevados existentes, así como con las vías más importantes localizadas a lo largo del corredor, garantizando en todo momento su demarcación o en su defecto la respectiva canalización con los dispositivos definidos en el Manual de Señalización Vial.
- El ancho mínimo de la ciclorruta será aquel que se determine en función de la demanda y operación confortable de la misma.
- Longitudinalmente el trazado provisional de la ciclorruta debe garantizar una separación de las franjas que se destinen a la circulación de los vehículos automotores que permita seguridad a los usuarios.
- En ningún caso se debe utilizar la zona de ciclorruta para el depósito de materiales, herramientas, equipos o cualquier otro elemento que alteren la capacidad de la ciclorruta.

En cuanto a modos motorizados, se debe tener como mínimo:

- La circulación vial debe ser restringida u obstruida lo menos posible brindando condiciones de seguridad a los usuarios de las vías afectadas por la ejecución de la obra.
- La continuidad del tránsito sobre los corredores afectados se debe realizar mediante la implementación de desvíos y/u oferta de una capacidad vial mínima (corresponde al número de carriles que se definan en la

implementación del PMT), en los tramos viales que se requiera, lo cual deberá ser presentado y soportado técnicamente mediante análisis de tránsito por el Contratista de Obra (modelación), avalado por la interventoría y aprobado por la SDM.

- Para los desvíos y carriles construidos y/o adecuados como parte del PMT, se deberá garantizar un ancho efectivo de carril de 3.25 m en los corredores donde existan rutas del SITP y vehículos de carga mayores a dos (2) ejes, y un ancho mínimo de 3.0 m en los demás casos.
- La seguridad de la vía a la cual se le está realizando la intervención o en el caso particular la adecuación al Sistema de Transporte Masivo de Transmilenio, las vías de acceso aledañas y las vías de desvío (referida a condiciones de circulación y de señalización) durante el tiempo de ejecución y hasta la terminación del Contrato son responsabilidad del Contratista de Obra.
- En los períodos nocturnos se debe garantizar iluminación que brinde condiciones de seguridad en el corredor.
- Para manejo de accesos a sectores con único ingreso y salida, se deberá garantizar en todo momento acceso y salida de forma segura.

¡EL METRO HACE PARTE DE NUESTRA VIDA!

11. PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO





Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 11
Plan de seguimiento y monitoreo
Parte 1. Introducción

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



TABLA DE CONTENIDO

11. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

11.1. Metodología

11.2. Medio Físico / Abiótico

11.2.1. Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD

11.2.2. Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido

11.2.3. Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua

11.2.4. Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones

11.2.5. Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos

11.2.6. Seguimiento y monitoreo a asentamientos en superficie por obras subterráneas

11.3. Medio Biótico

11.3.1. Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote

11.3.2. Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural

11.3.3. Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje

11.3.4. Seguimiento y monitoreo del manejo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística

11.3.5. Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna

11.3.6. Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la Estructura Ecológica Principal

11.4. Medio Socioeconómico

11.4.1. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de información y comunicación pública

11.4.2. Plan de monitoreo y Seguimiento al Programa Metro escucha, Metro resuelve

11.4.3. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de participación ciudadana

11.4.4. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del metro de Bogotá

11.4.5. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá

11.4.6. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible

11.4.7. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.

11.4.8. Plan de monitoreo y seguimiento al Plan de reasentamiento

11.4.9. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.

11.4.10. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal.

11.4.11. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).

11.4.12. Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.

11.4.13. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

11.4.14. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1

11.4.15. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género

11.4.16. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Contenido ficha de seguimiento y monitoreo a los planes de manejo
- Tabla 2. Programas del PMS a los planes de manejo para el Proyecto L2MB
- Tabla 3. Programas de manejo ambiental y programa de monitoreo y seguimiento asociados
- Tabla 4. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio Físico
- Tabla 5. Sitios de monitoreo de niveles de vibraciones
- Tabla 6. Localización puntos de monitoreo de nivel freático operativos.
- Tabla 7. Localización de puntos de monitoreo a implementar en sitios de interés particular.
- Tabla 8. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio biótico
- Tabla 9. Actividades de seguimiento y monitoreo del manejo de la cobertura vegetal
- Tabla 10. Actividades de seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural
- Tabla 11. Sitios de interés paisajístico objeto de protección.
- Tabla 12. Cronograma plan de seguimiento y monitoreo al programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
- Tabla 13. Cronograma del plan de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística.
- Tabla 14. Actividades de seguimiento y monitoreo para fauna
- Tabla 15. Actividades de seguimiento y monitoreo al manejo de las áreas de la EEP
- Tabla 16. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio socioeconómico.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Sección típica del plan de auscultación del túnel

REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES
LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

11. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El plan de seguimiento y monitoreo se diseña atendiendo lo contemplado en los términos de referencia de la especificación técnica ET 05¹ y en la metodología general para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales². Consecuentemente, está dividido en seguimiento y monitoreo a los planes y programas y seguimiento y monitoreo a la calidad del medio. Las fichas presentadas están orientadas a evaluar la eficacia de las medidas de manejo previstas para la atención de los impactos abióticos, bióticos y socioeconómicos del proyecto (Capítulo 8. Evaluación Ambiental y Social) y a contar con las herramientas básicas para determinar de manera oportuna los ajustes que requieran los manejos previstos, acorde con los resultados obtenidos.

Con respecto a los aspectos de seguimiento planteados por la Banca Multilateral se relacionan con la observación del desempeño, el establecimiento de controles operativos así como la comparación y verificación del cumplimiento y progreso de las acciones; en ese sentido, este capítulo plantea indicadores que permiten medir los avances y cumplimientos de las medidas de manejo planteadas; así mismo las mediciones que se plantean tiene una temporalidad particular para cada plan de manejo a monitorear.

11.1. Metodología

En cada ficha se presenta un programa de monitoreo y seguimiento - PMS que busca a evaluar la eficacia del manejo de uno o más impactos de acuerdo con las metas establecidas en el PMAS; los planes contienen: (i) acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitan calcular los indicadores propuestos del PMAS; (ii) criterios utilizados para el planteamiento de cada indicador, tanto de cumplimiento como de efectividad ambiental; (iii) frecuencia de medición; (iv) justificación de la representatividad del indicador planteado.

A continuación, se describe el contenido de la ficha de seguimiento y monitoreo:

Tabla 1. Contenido ficha de seguimiento y monitoreo a los planes de manejo

Código	Nombre
1. OBJETIVO	Establece de manera específica y precisa el resultado que se pretende con la estrategia de seguimiento y monitoreo.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	Se indica el código y planes de manejo asociados
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Medidas específicas que se adoptarán para efectuar el seguimiento y monitoreo a los planes de manejo propuestos.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: son las propuesta en el plan de manejo
	Indicador: indicadores correspondientes a la meta
	Valor de referencia: establece los rangos de eficacia
	Frecuencia de medición: indica el tiempo de ejecución de las verificaciones y/o monitoreo planteados
5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No.	Meta: son las propuesta en el plan de manejo
	Indicador: indicadores correspondientes a la meta

¹ FINANCIERA DE DESARROLLO URBANO- 2021. Términos de referencia Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

² AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES - ANLA. 2018. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales

Código	Nombre
n	Valor de referencia: establece los rangos de eficacia
	Frecuencia de medición: indica el tiempo de ejecución de las verificaciones y/o monitoreo planteados
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Sitio, área o trayecto donde se aplicarán las medidas de seguimiento y monitoreo
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Indica el momento de aplicación del programa de seguimiento.
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Establece las personas (naturales o jurídicas), encargadas de ejecutar, controlar, evaluar y/o de hacer el seguimiento y monitoreo planteado y mecanismos de coordinación entre los actores involucrados en el cálculo del indicador.
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Establece el costo total.

Fuente: UT MOVIUS 2022

La lista de programas que conforman el PMS para el Proyecto L2MB se presenta a continuación:

Tabla 2. Programas del PMS a los planes de manejo para el Proyecto L2MB

Medio	Código	Programa de monitoreo y seguimiento
Abiótico	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMS-ABI-02	Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido
	PMS-ABI-03	Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua
	PMS-ABI-04	Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones
	PMS-ABI-05	Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos
Biótico	PMS-BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
	PMS-BIO 02	Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural
	PMS-BIO 03	Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
	PMS-BIO 04	Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística
	PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP
Socioeconómico	PMS-SOC-01	Seguimiento y monitoreo al Programa de información y comunicación pública
	PMS-SOC-02	Seguimiento y monitoreo al Programa Metro escucha, Metro resuelve
	PMS-SOC-03	Seguimiento y monitoreo al Programa de participación ciudadana

Medio	Código	Programa de monitoreo y seguimiento
	PMS-SOC-04	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del metro de Bogotá
	PMS-SOC-05	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá
	PMS-SOC-06	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible
	PMS-SOC-07	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. "Metro buen vecino"
	PMS-SOC-08	Plan de monitoreo y seguimiento al de reasentamiento
	PMS-SOC-09	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.
	PMS-SOC-10	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal.
	PMS-SOC-11	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).
	PMS-SOC-12	Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.
	PMS-SOC-13	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

Fuente: UT MOVIUS 2022

La estructura del plan de seguimiento y monitoreo, se conforma a partir de los programas de manejo establecidos y el seguimiento y monitoreo a la calidad del medio, tal como se presenta a continuación:

Tabla 3. Programas de manejo ambiental y programa de monitoreo y seguimiento asociados

Medio	Programa de manejo		Programa de monitoreo y Seguimiento	
	Código	Nombre	Código	Nombre
Abiótico	PMA-ABI-01	Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-02	Programa de manejo de materiales	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-03	Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-04	Plan de gestión integral de residuos peligrosos	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD

Medio	Programa de manejo		Programa de monitoreo y Seguimiento	
	Código	Nombre	Código	Nombre
	PMA-ABI-05	Programa de manejo de obras subterráneas	PMS-ABI-05	Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos
	PMA-ABI-06	Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados	N.A	
	PMA-ABI-07	Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PMS-ABI-02	Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido
	PMA-ABI-08	Programa de manejo de ruido	PMS-ABI-02	Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido
	PMA-ABI-09	Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales	PMS-ABI-04	Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones
	PMA-ABI-10	Programa de manejo de gases efecto invernadero	N.A	
	PMA-ABI-11	Programa de manejo de aceites usados	PMS-ABI-01	Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
	PMA-ABI-12	Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	PMS-ABI-03	Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua
	PMA-ABI-13	Programa de manejo de instalaciones temporales	N.A	10.1.2.1.1.1
Biótico	PMA- BIO 01	Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote	PMS-BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
	PMA-BIO-02	Programa de manejo silvicultural	PMS-BIO 02	Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural
	PMA-BIO-03 -	Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje	PMS-BIO 03	Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje

Medio	Programa de manejo		Programa de monitoreo y Seguimiento	
	Código	Nombre	Código	Nombre
	PMA-BIO-04	Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística	PMS-BIO 04	Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística
	PMA-BIO-05	Programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna	PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	PMA- BIO 06	Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal	PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP
Socio económico	PMA-SOC-01	Programa de información y comunicación pública	PMS-SOC-01-	Seguimiento y monitoreo al Programa de información y comunicación pública
	PMA-SOC-02	Programa Metro escucha, Metro resuelve	PMS-SOC-02	Seguimiento y monitoreo al Programa Metro escucha, Metro resuelve
	PMA-SOC-03	Programa de participación ciudadana.	PMS-SOC-03	Seguimiento y monitoreo al Programa de participación ciudadana
	PMA-SOC-04	Programa para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del metro de Bogotá	PMS-SOC-04	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del metro de Bogotá
	PMA SOC-05	Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá	PMS-SOC-05	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá
	PMA-SOC-06	Plan de cultura movilidad sostenible	PMS-SOC-06	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible
	PMA-SOC-07	Programa de protección a la infraestructura y bienes	PMS-SOC-07	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura

Medio	Programa de manejo		Programa de monitoreo y Seguimiento	
	Código	Nombre	Código	Nombre
		de terceros. "Metro buen vecino"		y bienes de terceros. "Metro buen vecino"
	PMA-SOC-08.	Plan de reasentamiento	PMS-SOC-08	Plan de monitoreo y seguimiento al de reasentamiento
	PMA-SOC-09	Programa de inclusión socio laboral	PMS-SOC-09	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.
	PMA-SOC-10	Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal	PMS-SOC-10	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal.
	PMA-SOC-11	Programa para ocupantes del espacio público	PMS-SOC-11	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).
	PMA-SOC-12	Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo	PMS-SOC-12	Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.
	PMA-SOC-13	Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá	PMS-SOC-13	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

Fuente: UT MOVIUS 2022



Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 11
Plan de seguimiento y monitoreo
Parte 2 - Medio Físico / Abiótico
Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



11.2. Medio Físico / Abiótico

Cinco (5) planes de seguimiento y monitoreo se han establecido para evaluar el cumplimiento y eficacia de las diferentes actividades planteadas en los respectivos programas de manejo del medio Abiótico / Físico . En la Tabla 4 se presentan los planes de seguimiento y monitoreo del medio socioeconómico.

Tabla 4. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio Físico

Programa	Planes de seguimiento y monitoreo
PMA-ABI-01 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación	PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD
PMA-ABI-02 Programa de manejo de materiales	
PMA-ABI-03 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales	
PMA-ABI-04 Plan de gestión integral de residuos peligrosos	
PMA-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas	PMS-ABI-05 Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos
	PMS-ABI-06 Seguimiento y monitoreo a asentamientos en superficie por obras subterráneas
PMA-ABI-06 Programa de manejo de pasivos ambientales: suelos contaminados	N.A
PMA-ABI-07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire	PMS-ABI-02 Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido
PMA-ABI-08 Programa de manejo de ruido	
PMA-ABI-09 Programa de manejo de vibraciones y ruidos estructurales	PMS-ABI-04 Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones
PMA-ABI-10 Programa de manejo de gases efecto invernadero	N.A
PMA-ABI-11 Programa de manejo de aceites usados	PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD

Programa	Planes de seguimiento y monitoreo
PMA-ABI-12 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales	PMS-ABI-03 Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua
PMA-ABI-13 Programa de manejo de instalaciones temporales	N.A

Fuente: UT MOVIUS 2022

11.2.1. Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD

PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD	
1. OBJETIVO	El objetivo del plan de monitoreo y seguimiento es llevar a cabo acciones de verificación, evaluación y mejoramiento continuo de las actividades correspondientes al manejo integrado de residuos sólidos y los Residuos de Construcción y Demolición - RCD, contemplados en el Plan de Manejo Ambiental y Social.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-ABI-01 Programa de manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación PMA-ABI-02 Programa de manejo de materiales PMA-ABI-03 Programa de manejo de residuos sólidos convencionales PMA-ABI-04 Plan de gestión integral de residuos peligrosos PMA-ABI-11 Programa de manejo de aceites usados
3. ACCIONES A DESARROLLAR	- El monitoreo y seguimiento del plan de manejo de residuos, se deben realizar tanto en la generación, como en el aprovechamiento, tratamiento y disposición final de éstos. - Se establecerá una frecuencia de recolección de los diferentes residuos y se llevarán a cabo actividades de cuantificación de éstos en peso y volumen con el fin de obtener los indicadores de gestión ambiental. - Se realizará un análisis de las cantidades de residuos producidas por el tipo de residuos identificados, mediante el diligenciamiento de los formatos para cada fin. - A través de esta información se establecerá la cantidad de residuos generados por semana, mes y año de ejecución de las obras y de operación de la L2MB.. - Se deberá verificar que la disposición de los residuos se efectúe en los centros de acopio y aprovechamiento autorizados. - El contratista deberá llevar un registro periódico de las actividades del programa de manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos.

PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD	
	El seguimiento y monitoreo de las medidas de manejo y disposición de residuos se trabajará en las etapas de construcción, mantenimiento y operación.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: ≥0.8
	Indicador: <u>Disposición de residuos sólidos y peligrosos generados por frente de obra</u> Este es un indicador que determina el cumplimiento de evacuación de los residuos sólidos y peligrosos por frente de obra, de tipo doméstico e industrial, por medio de la empresa de aseo del Distrito correspondiente al sector de operación. Los datos de entrada de este indicador pueden ser dados en m³ o kg por la unidad de tiempo preferida, según el informe: día, semana, mes, año. Hay que tener en cuenta que este indicador puede ser aplicado por el tipo de residuo doméstico como orgánico, plástico, vidrio, cartón y papel. El volumen será determinado por el nivel de llenado de las canecas utilizadas para el manejo interno de los residuos, por lo que se recomienda que sean aforadas para facilidad de lectura del operario de recolección. $VRS = \frac{VRE}{RSG}$ Dónde: VRS = Porcentaje de evacuación de residuos sólidos domésticos generados por frente de obra RSG = Volumen de los residuos sólidos generados por frente de obra por unidad de tiempo VRE = Volumen de residuos sólidos dispuestos $RSI = \frac{VRIE}{RSIG}$ Dónde: RSI = Porcentaje de evacuación de residuos sólidos industriales generados por frente de obra RSIG = Volumen de los residuos sólidos industriales generados VRIE = Volumen de residuos industriales dispuestos
	Valor de referencia: Efectivo : ≥0.8 Medianamente efectivo: ≥0.5 y <0.8 Poco efectivo: <0.5

PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD	
	Frecuencia de medición: Diaria
5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta: ≥ 0.8
	Indicador: <u>Disposición de RCD por frente de obra</u>
	Este indicador determina la generación de RCD producidos a nivel diario, semanal o mensual por las actividades de construcción del proyecto, y el porcentaje de evacuación de los mismos.
	$GRCD = \frac{VRCDD}{VRCDG}$ Dónde: GRCD = disposición de Residuos de construcción y Demolición por frente de obra VRCDG = volumen de Residuos de construcción y Demolición generados en el frente de obra VRCDD = volumen de Residuos de construcción y Demolición dispuestos en el sitio autorizado por la autoridad ambiental Este indicador, será avalado por los certificados de recibo de los sitios de disposición utilizados autorizados por la autoridad ambiental competente.
	Valor de referencia: Efectivo : ≥ 0.8 Medianamente efectivo: ≥ 0.5 y < 0.8 Poco efectivo: < 0.5
	Frecuencia de medición: Diaria
6. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 3	Meta: ≥ 0.8
	Indicador: <u>Aprovechamiento RCD por frente de obra</u>
	Este indicador determina la generación de RCD producidos a nivel diario, semanal o mensual por las actividades de construcción del proyecto, y el porcentaje de aprovechamiento de los mismos.
	$ARCD = \frac{ARCDD}{VRCDG}$ Dónde: ARCD = Aprovechamiento de Residuos de construcción y Demolición por frente de obra VRCDG = volumen de Residuos de construcción y Demolición generados en el frente de obra VRCDG = volumen de Residuos de construcción y Demolición aprovechados

PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD	
	Valor de referencia: Efectivo : ≥ 0.8 Medianamente efectivo: ≥ 0.5 y < 0.8 Poco efectivo: < 0.5
	Frecuencia de medición: Diaria
7. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 4	Meta: ≥ 0.8
	Indicador: <u>Residuos sólidos entregados para reciclaje:</u> Este indicador define el porcentaje de residuos sólidos que han sido entregados a terceros, como las asociaciones de recicladores legalmente constituidas en el Distrito. Este indicador puede ser tipificado por el tipo de residuo generado $RSR = \frac{VRR}{VRP}$ Dónde: RSR = Porcentaje de disposición final de residuos sólidos domésticos VRR = Volumen de residuos sólidos entregados a asociación de recicladores VRP = Volumen de residuos sólidos producidos
	Valor de referencia: Efectivo : ≥ 0.8 Medianamente efectivo: ≥ 0.5 y < 0.8 Poco efectivo: < 0.5
	Frecuencia de medición: Diaria
8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 5	Meta: ≥ 0.8
	Indicador: <u>Frecuencia de recolección:</u> Este indicador permite realizar el seguimiento a la frecuencia de recolección de los residuos sólidos. $FR = \frac{NDRP}{NDR}$ Dónde: FR = frecuencia de recolección NDRP = número de días de recolección propuestos NDR = número de días de recolección por semana
	Valor de referencia:

PMS-ABI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo integral de los residuos sólidos y RCD	
	Efectivo : ≥ 0.8 Medianamente efectivo: ≥ 0.5 y < 0.8 Poco efectivo: < 0.5
	Frecuencia de medición: Diaria
9. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Estas medidas se llevarán a cabo en los sitios que se escojan para realizar el almacenamiento temporal de los residuos sólidos y peligrosos
10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	El seguimiento se debe dar una vez inicien las obras de construcción
11. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	El Contratista de la obra, mediante el residente ambiental, será el encargado de realizar el seguimiento y monitoreo.
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos se presentan de forma detallada en el Capítulo 16. Presupuesto

Fuente: UT MOVIUS 2022

11.2.2. Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido

PMS-ABI-02 Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido	
1. OBJETIVO	Verificar el cumplimiento y efectividad de las acciones propuestas en los programas del manejo de fuentes de emisiones atmosféricas - aire y el programa de manejo de ruido.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-ABI-07 Programa de manejo de fuentes de emisiones atmosféricas: aire PMA-ABI-08 Programa de manejo de ruido
3. ACCIONES A DESARROLLAR	- Para evaluar la calidad de aire durante la etapa de construcción del proyecto se determinarán las concentraciones de material particulado y gases mediante muestreos que cumplan con las especificaciones establecidas en la normatividad vigente. - Se realizarán mediciones de ruido ambiental con registros de los niveles de presión sonora en dB(A) en los puntos establecidos en la caracterización de la línea base de este EIAS (30 Puntos). La metodología empleada será la establecida en la normatividad vigente. - Se realizará seguimiento a la revisión técnico-mecánica de los vehículos y maquinaria pesada, para evitar la emisión de gases contaminantes y aumento en los niveles de ruido.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: De acuerdo a lo establecido en la norma
	Indicador: <u>Indicador de calidad de aire</u>

PMS-ABI-02 Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido	
	Este indicador evalúa los niveles de calidad de aire durante la construcción del proyecto, con respecto a la normatividad ambiental vigente para los niveles máximos permitidos de inmisión. El indicador define la variación de superación o no de la norma. $ICA = \frac{CPM}{CLN}$ Dónde: CPM = Concentración del parámetro medido (PST, PM10, PM2.5, SO₂, NO₂ y CO) CLN = Concentración límite establecido por norma ambiental vigente
	Valor de referencia: De acuerdo a los parámetros establecidos en la norma
	Frecuencia de medición: Anual
5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta: De acuerdo a lo establecido en la norma
	Indicador: <u>Indicador de calidad ruido:</u>
	Este indicador evalúa los niveles de ruido durante la construcción del proyecto, con respecto a la normatividad ambiental vigente para los niveles máximos permitidos de ruido ambiental. El indicador define la variación porcentual de superación o no de la norma. $ICR = \frac{NPM}{NPLN} * 100$
	Dónde:
	NPM = Nivel de presión sonora medido
	NPLN = Nivel de presión sonora límite de la norma ambiental vigente.
	Valor de referencia: De acuerdo a los parámetros establecidos en la norma
	Frecuencia de medición: Construcción: Semanal Operación: Anual
6. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 3	Meta: ≥0.8
	Indicador: <u>Certificados de revisión técnico mecánica</u>
	Número de certificados de revisión técnico mecánica presentados / Total de vehículos vinculados al proyecto en el periodo
	Valor de referencia:

PMS-ABI-02 Seguimiento y monitoreo al manejo de emisiones atmosféricas y control del ruido	
	Efectivo : ≥ 0.8 Medianamente efectivo: ≥ 0.5 y < 0.8 Poco efectivo: < 0.5
	Frecuencia de medición: Anual
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Durante la construcción de la L2MB, se realizará monitoreo y seguimiento a la calidad de aire en los sitios analizados durante la caracterización de la zona de influencia del proyecto de manera anual de 24 puntos durante 24 días continuos. Por otro lado, se llevará a cabo el seguimiento de los niveles de presión sonora en la zona de influencia del proyecto mediante monitoreo de ruido en el trazado de la L2MB, en los 30 puntos caracterizados en la línea base de este estudio durante 2 días, en día hábil y en día festivo, por un periodo de 24 horas.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Las medidas de manejo y seguimiento asociadas para el control de emisiones atmosféricas se deben desarrollar en la fase de construcción únicamente. Las medidas de manejo y seguimiento de ruido se deben llevar a cabo en fases de construcción y operación.
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Los responsables de la ejecución de las medidas propuestas en el programa de seguimiento y monitoreo a emisiones atmosféricas y control de ruido son: Empresa Metro de Bogotá (EMB) o el contratista delegado, equipo ambiental y técnico del proyecto.
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos se presentan de forma detallada en el Capítulo 16. Presupuesto

Fuente: UT MOVIUS 2022



11.2.3. Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua

PMS-ABI-03 Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua	
1. OBJETIVO	Establecer el seguimiento que se aplicará para la evaluación de la eficacia de las medidas propuestas para la prevención de los impactos asociados al cambio en la dinámica del flujo de agua superficial en el área de intervención de los cruces existentes y cambios fisicoquímicos en la calidad del agua superficial.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-ABI-11 Programa de manejo de aceites usados PMA-ABI-12 Programa de manejo de rondas hídricas, sumideros y cuerpos de aguas superficiales

PMS-ABI-03 Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua	
3. ACCIONES A DESARROLLAR	- Se verificará que las medidas de control propuestas, cumplan con los objetivos del manejo y con las normas ambientales vigentes al respecto. - Se determinarán cambios en la calidad de los cuerpos de agua que se encuentran dentro del área de influencia directa del proyecto.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: ≥ 0.9
	Indicador: <u>Manejo de aguas superficiales y de escorrentía (Aplica para el PMAS y Monitoreo y seguimiento)</u>
	No. de obras de drenaje construidas en la L2MB vs No. de obras de drenaje con mantenimiento efectuado en el período * 100
	Valor de referencia: Efectivo : ≥ 0.9 Medianamente efectivo: ≥ 0.5 y < 0.9 Poco efectivo: < 0.5
	Frecuencia de medición: Anual
5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta: De acuerdo a lo establecido en la norma
	Indicador: <u>Concentración de parámetros físico – químicos y bacteriológicos de los cuerpos de agua permanentes que intercepta la L2MB</u>
	Concentración de cada uno de los parámetros monitoreados/ concentración de cada uno de los parámetros reportada en la Línea base
	Valor de referencia: Mayor a 1 indicador negativo. No cumple. (excepto para los parámetros in situ) En caso de no cumplir con el indicador se deberá verificar si es ocasionado por agentes externos al proyecto
	Frecuencia de medición: Anual
6. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 3	Meta: De acuerdo a lo establecido en la norma
	Indicador: <u>Concentración de parámetros físico – químicos del agua subterránea que intercepta la L2MB</u>
	Concentración de cada uno de los parámetros monitoreados/ concentración de cada uno de los parámetros reportada en la Línea base

PMS-ABI-03 Seguimiento y monitoreo al manejo de recursos hídricos - cruces en cuerpos de agua	
7. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 4	Valor de referencia: Mayor a 1 indicador negativo. No cumple. (excepto para los parámetros in situ) En caso de no cumplir con el indicador se deberá verificar si es ocasionado por agentes externos al proyecto
	Frecuencia de medición: Anual
	Meta: De acuerdo a lo establecido en la norma (resolución 0631 del 2015 - Artículo 16). Debe ser menor o igual.
	Indicador: <u>Calidad de agua físico-química a la salida del separador API</u> Concentración de cada uno de los parámetros monitoreados/ Concentración límite de cada uno de los parámetros establecidos en la normatividad
	Valor de referencia: Mayor a 1 indicador No cumple.
	Frecuencia de medición: Semestral
8. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Los cuerpos de agua a monitorear corresponden a los seleccionados en la línea base.
9. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	El cronograma de ejecución de las actividades asociadas al plan de seguimiento y monitoreo corresponde a la etapa de construcción del proyecto.
10. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Los responsables de la ejecución de las medidas propuestas en el programa de seguimiento y monitoreo de manejo del recurso hídrico son: Empresa Metro de Bogotá (EMB) o el contratista delegado, equipo ambiental y técnico del proyecto.
11. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos se presentan de forma detallada en el Capítulo 16. Presupuesto

Fuente: UT MOVIUS 2022

11.2.4. Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones

PMS-ABI-04 Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones	
1. OBJETIVO	Verificar la ejecución de las medidas de manejo propuestas en el programa de manejo para de manejo de alteración de los niveles de vibraciones y ruidos estructurales.

PMS-ABI-04 Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones	
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-ABI-07 Programa para el manejo de alteración de niveles de vibraciones y ruido estructural
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Monitoreo niveles de vibraciones
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	Meta 1: Asegurar que se tome el 100 % de los puntos de monitoreo de vibraciones durante desarrollo del proyecto en la fase de construcción y operación de la L2MB.
	Descripción del Indicador: Mediciones de vibraciones (MV) Expresa la cantidad de puntos de control de niveles de vibración que se registran con respecto a los establecidos en las zonas vulnerables (elementos sensibles) fuera del Área de Influencia de los sitios de intervención durante el transcurso de las obras y de operación de la L2MB.
	Indicador: Este indicador evalúa que se estén tomando los niveles de vibración durante la construcción y operación del proyecto, en los lugares de monitoreo establecido. Control de vibraciones: $(CV/PR) \times 100$
	CV: Número de puntos de control en donde los niveles de vibración. PR: Número total de puntos de registro.
	Criterio: Permite comprobar la ejecución de las medidas de los niveles de vibraciones de las zonas de intervención durante el desarrollo del proyecto en la fase de construcción y operación de la L2MB.
	Justificación: Permite verificar la correcta ejecución (100%) de las medidas de control de niveles de vibraciones durante el desarrollo del proyecto en la fase de construcción y operación de la L2MB.
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Se llevará a cabo el seguimiento de los niveles de vibración en la zona de influencia del proyecto mediante monitoreo de vibraciones en el trazado de la L2MB, en los puntos caracterizados en la línea base de este estudio y 3 puntos adicionales correspondientes a sitios de interés para periodos de tiempo diurno caracterizados como de tráfico pico y valle entre los días Lunes (No festivo) y Sábado. Se deberán tomar al menos 15 ventanas de registros de 2 minutos cada una durante cada uno de los periodos diurnos de registro. Estos valores se compararán con lo estipulado en la DIN 4150 y las recomendaciones de Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual (FTA, 2018).

PMS-ABI-04 Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones																																																		
	La frecuencia de los monitoreos será trimestral durante la etapa de construcción y semestral durante la etapa de operación en los puntos principalmente sensibles (en el que la L2MB se da en tramo trinchera) y anual a lo largo del resto del tramo,																																																	
	Acciones: Para todas las actividades establecidas se requiere colecta y análisis de información en campo (registro fotográfico) y se deben reportar los resultados análisis de indicadores y datos adicionales, presentándose en la frecuencia de medición estipulada previamente.																																																	
5. ACCIONES EN CASO DE BAJA EFICACIA	En caso que los resultados de los monitoreos de vibración evidencien valores por encima de los límites máximos permitidos de acuerdo con la norma DIN 4150 y las recomendaciones y las recomendaciones de Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual (FTA, 2018), es necesario que la empresa verifique si es ocasionado por agentes externos al proyecto o de lo contrario presente un plan de trabajo dirigido a la optimización del funcionamiento de los equipos de generación y de control de vibraciones. Adicionalmente, en caso de ser necesario se debe extender la red de monitoreo de vibraciones, es decir, instalar una mayor cobertura de puntos de medición a lo largo del trazado.																																																	
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Tabla 5. Sitios de monitoreo de niveles de vibraciones <table><tr><th>Punto de Medición</th><th>Este</th><th>Norte</th></tr><tr><td>L2MB-VIB-001</td><td>102170</td><td>106703</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-002</td><td>101649</td><td>107067</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-003</td><td>100411</td><td>107925</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-004</td><td>99062</td><td>109046</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-005</td><td>98019</td><td>110083</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-006</td><td>97290</td><td>110745</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-007</td><td>97354</td><td>111724</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-008</td><td>98133</td><td>112584</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-009</td><td>97967</td><td>113812</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-010</td><td>97459</td><td>114495</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-011</td><td>97014</td><td>115065</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-012</td><td>96867</td><td>116537</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-013</td><td>96448</td><td>117376</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-014</td><td>95849</td><td>117524</td></tr><tr><td>L2MB-VIB-015</td><td>95758</td><td>118215</td></tr></table> Fuente: UT MOVIUS, 2022. Teniendo en cuenta que el procesos de monitoreo y seguimiento deben ser considerados como actividades dinámicas que se ajusten a los resultados		Punto de Medición	Este	Norte	L2MB-VIB-001	102170	106703	L2MB-VIB-002	101649	107067	L2MB-VIB-003	100411	107925	L2MB-VIB-004	99062	109046	L2MB-VIB-005	98019	110083	L2MB-VIB-006	97290	110745	L2MB-VIB-007	97354	111724	L2MB-VIB-008	98133	112584	L2MB-VIB-009	97967	113812	L2MB-VIB-010	97459	114495	L2MB-VIB-011	97014	115065	L2MB-VIB-012	96867	116537	L2MB-VIB-013	96448	117376	L2MB-VIB-014	95849	117524	L2MB-VIB-015	95758	118215
Punto de Medición	Este	Norte																																																
L2MB-VIB-001	102170	106703																																																
L2MB-VIB-002	101649	107067																																																
L2MB-VIB-003	100411	107925																																																
L2MB-VIB-004	99062	109046																																																
L2MB-VIB-005	98019	110083																																																
L2MB-VIB-006	97290	110745																																																
L2MB-VIB-007	97354	111724																																																
L2MB-VIB-008	98133	112584																																																
L2MB-VIB-009	97967	113812																																																
L2MB-VIB-010	97459	114495																																																
L2MB-VIB-011	97014	115065																																																
L2MB-VIB-012	96867	116537																																																
L2MB-VIB-013	96448	117376																																																
L2MB-VIB-014	95849	117524																																																
L2MB-VIB-015	95758	118215																																																

PMS-ABI-04 Seguimiento y monitoreo al control de vibraciones	
	obtenidos, se establece la previsión de incluir 3 puntos adicionales de monitoreo de vibraciones durante la etapa operación del Proyecto, principalmente en la zona en la que la L2MB va en tramo elevado, pero principalmente en trinchera. Estos puntos deberán estar ubicados entre los puntos monitoreados como parte de la caracterización de la línea base que presenten los mayores niveles de vibración y en cercanía de receptores sensibles como hospitales y centros educativos cercanos al viaducto. En total se define que el plan de monitoreo de vibraciones incluirá 18 puntos de medición.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	El seguimiento se debe dar una vez inicien las obras de construcción.
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	El responsable de ejecutar las medidas de vibraciones en las diferentes fases del proyecto es el contratista, con el apoyo de profesionales expertos para asegurar el cumplimiento del Plan de Monitoreo y Seguimiento.
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos se presentan de forma detallada en el Capítulo 16. Presupuesto

Fuente: UT MOVIUS 2022



11.2.5. Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos

PMS-ABI-05 Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos	
1. OBJETIVO	Verificar el comportamiento de los niveles freáticos en el área de influencia del proyecto.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Monitoreo de niveles freáticos durante las fases de operación y construcción del proyecto.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Asegurar que se ejecute el 100 % de las mediciones piezométricas definidas para el desarrollo del proyecto en la fase previa a construcción, durante construcción y posterior operación de la L2MB, así como evaluar el comportamiento de los niveles freáticos durante las tres fases recién mencionadas.
	Indicador: Porcentaje de mediciones piezométricas realizadas con respecto a las mediciones proyectadas:

PMS-ABI-05 Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos

	[(Número de mediciones Realizadas)/(Número de mediciones Programadas)] x 100 - Porcentaje de variación de los niveles freáticos medidos a nivel mensual en la fase de construcción u operación respecto a aquellos medidos en la fase previa a construcción. [(Promedio de niveles freáticos medidos en el mes i en la etapa de construcción u operación - Promedio de niveles freáticos medidos en el mes i en la etapa previa a construcción)/(Promedio de niveles freáticos medidos en el mes i en la etapa previa a construcción)] x 100 Valor de referencia: 100% - Valor de referencia para el porcentaje de mediciones piezométricas realizadas con respecto a las mediciones proyectadas = 100% - Valor de referencia para el porcentaje de variación de los niveles freáticos medidos a nivel mensual en la fase de construcción u operación respecto a aquellos medidos en la fase previa a construcción = 15% Frecuencia de medición: En la fase previa a construcción y posterior a operación las mediciones deberán realizarse con frecuencia de un día a la semana; durante la fase de construcción deben realizarse mediciones un día sí y uno no																																								
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	El plan de monitoreo y seguimientos contempla la medición en fase previa a construcción, durante construcción y posterior operación. En la actualidad se dispone de 51 puntos de monitoreo operativos que permiten caracterizar los niveles freáticos y estos se distribuyen a lo largo del trazado de la línea subterránea, información que se sintetiza en la Tabla 2. Los puntos de monitoreo antes señalados permiten caracterizar los niveles freáticos en las distintas unidades geológicas sobre las cuales se desarrolla el proyecto y en los sistemas de interés a lo largo del trazado (cruces con cuerpos de agua). Tabla 6. Localización puntos de monitoreo de nivel freático operativos. <table><tr><th>EXPLORACIÓN</th><th>ESTE</th><th>NORTE</th><th>COTA TERRENO</th></tr><tr><td>L2MB-TUN-PT-04</td><td>102239.7</td><td>106622.6</td><td>2575.0</td></tr><tr><td>L2MB-EST1-PT-01</td><td>102115.1</td><td>106703.5</td><td>2570.3</td></tr><tr><td>L2MB-EST1-PT-02</td><td>102036.5</td><td>106775.0</td><td>2568.0</td></tr><tr><td>L2MB-TUN-PT-01</td><td>102177.5</td><td>106679.7</td><td>2572.7</td></tr><tr><td>L2MB-TUN-PT-05</td><td>101918.2</td><td>106868.2</td><td>2564.2</td></tr><tr><td>L2MB-DEP-PT-01</td><td>101872.4</td><td>106887.2</td><td>2562.5</td></tr><tr><td>L2MB-DEP-PT-03</td><td>101662.8</td><td>107041.4</td><td>2559.6</td></tr><tr><td>L2MB-TUN-PT-06</td><td>101484.8</td><td>107149.2</td><td>2558.0</td></tr><tr><td>L2MB-TUN-PT-08</td><td>101362.1</td><td>107245.4</td><td>2557.2</td></tr></table>	EXPLORACIÓN	ESTE	NORTE	COTA TERRENO	L2MB-TUN-PT-04	102239.7	106622.6	2575.0	L2MB-EST1-PT-01	102115.1	106703.5	2570.3	L2MB-EST1-PT-02	102036.5	106775.0	2568.0	L2MB-TUN-PT-01	102177.5	106679.7	2572.7	L2MB-TUN-PT-05	101918.2	106868.2	2564.2	L2MB-DEP-PT-01	101872.4	106887.2	2562.5	L2MB-DEP-PT-03	101662.8	107041.4	2559.6	L2MB-TUN-PT-06	101484.8	107149.2	2558.0	L2MB-TUN-PT-08	101362.1	107245.4	2557.2
EXPLORACIÓN	ESTE	NORTE	COTA TERRENO																																						
L2MB-TUN-PT-04	102239.7	106622.6	2575.0																																						
L2MB-EST1-PT-01	102115.1	106703.5	2570.3																																						
L2MB-EST1-PT-02	102036.5	106775.0	2568.0																																						
L2MB-TUN-PT-01	102177.5	106679.7	2572.7																																						
L2MB-TUN-PT-05	101918.2	106868.2	2564.2																																						
L2MB-DEP-PT-01	101872.4	106887.2	2562.5																																						
L2MB-DEP-PT-03	101662.8	107041.4	2559.6																																						
L2MB-TUN-PT-06	101484.8	107149.2	2558.0																																						
L2MB-TUN-PT-08	101362.1	107245.4	2557.2																																						

PMS-ABI-05 Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos

L2MB-TUN-PT-10	101117.0	107411.6	2555.1
L2MB-TUN-PT-11	100935.8	107597.1	2553.2
L2MB-TUN-PT-16	100185.1	108164.4	2546.8
L2MB-TUN-PT-20	99773.5	108433.9	2550.0
L2MB-TUN-PT-22	99528.7	108621.9	2550.0
L2MB-EST3-PT-01	99063.1	108950.0	2546.5
L2MB-TUN-PT-29	98705.4	109417.7	2550.0
L2MB-TUN-PT-31	98522.6	109603.5	2551.0
L2MB-TUN-PT-33	98234.2	109829.9	2552.0
L2MB-TUN-PT-35	98216.7	109899.2	2552.0
L2MB-EST4-PT-01	97965.4	110074.0	2552.0
L2MB-TUN-PT-39	97842.0	110222.2	2552.0
L2MB-TUN-PT-40	97764.4	110281.5	2552.0
L2MB-TUN-PT-42	97654.6	110365.3	2552.0
L2MB-TUN-PT-43	97422.4	110555.8	2552.0
L2MB-TUN-PT-45	97253.1	110764.6	2552.0
L2MB-EST5-PT-01	97162.2	110769.1	2552.0
L2MB-TUN-PT-47	97064.1	111029.2	2552.0
L2MB-TUN-PT-49	97035.7	111222.5	2552.0
L2MB-TUN-PT-51	97141.9	111411.9	2552.0
L2MB-TUN-PT-52	97281.3	111590.0	2552.0
L2MB-EST6-PT-03	97472.2	111816.4	2552.0
L2MB-TUN-PT-55	97617.9	112012.7	2552.0
L2MB-TUN-PT-58	97774.7	112211.5	2552.0
L2MB-TUN-PT-59	97838.1	112307.8	2552.0
L2MB-TUN-PT-57	98700.6	113085.9	2551.2
L2MB-TUN-PT-62	98306.4	113073.9	2546.0
L2MB-TUN-PT-64	98337.9	113296.0	2546.0
L2MB-TUN-PT-66	98242.4	113473.4	2546.2
L2MB-EST8-PT-01	98209.9	113561.9	2548.0
L2MB-EST8-PT-02	98131.6	113655.3	2548.0
L2MB-TUN-PT-68	97979.6	113797.8	2547.9
L2MB-TUN-PT-70	97771.5	114019.4	2546.0
L2MB-TUN-PT-72	97662.6	114179.2	2546.0
L2MB-TUN-PT-74	97592.0	114381.1	2548.0
L2MB-TUN-PT-76	97317.6	114616.5	2550.0
L2MB-TUN-PT-78	97141.8	114857.7	2550.5
L2MB-TUN-PT-79	97059.1	115073.8	2552.0
L2MB-EST9-PT-01	97042.3	115227.0	2551.1
L2MB-TUN-PT-81	96975.7	115570.7	2554.0
L2MB-TUN-PT-83	96900.3	115993.9	2551.3
L2MB-TUN-PT-85	96852.0	116344.3	2550.8
L2MB-TUN-PT-87	96599.1	117303.7	2551.0
L2MB-TUN-PT-88	96432.0	117382.3	2548.0
L2MB-ELE-PT-02	96050.0	117511.4	2542.0

Fuente: UT MOVIUS 2022

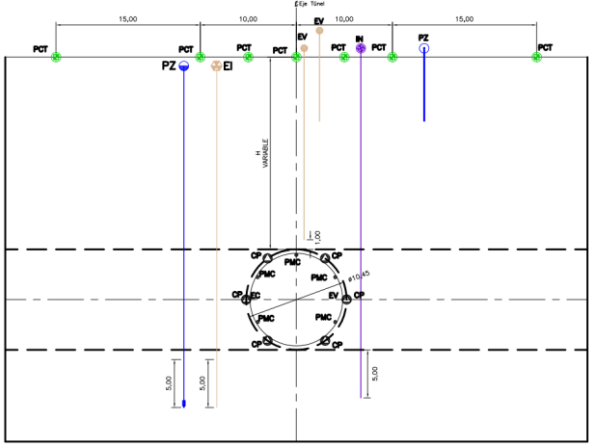
Adicionalmente a la instrumentación antes señalada, el concesionario debe implementar durante la etapa de construcción y posterior operación puntos de seguimiento al nivel freático (complementando los ya existentes), estos se deben dar a lo largo de la línea subterránea en intervalos de entre 100 y 200 m de separación (ubicaciones específicas a definir por el concesionario);

PMS-ABI-05 Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos

	instalando en cada caso un piezómetro profundo (entre 40 y 50 m) de hilo vibrátil y un piezómetro superficial Casagrande (entre 5 y 10 m). De manera particular en los sectores donde la L2MB intercepta el deprimido de la Caracas, el canal Arzobispo, la tubería Tibitoc (sobre la avenida Boyacá), el canal Salitre y el canal Cafam se plantea una instrumentación específica que se presenta en la Tabla 7. Esta podrá ser complementada por el concesionario según las consideraciones especiales en cada sector. Tabla 7. Localización de puntos de monitoreo a implementar en sitios de interés particular. <table> <tr> <th rowspan="2">Sector</th><th rowspan="2">Instrumentación</th><th rowspan="2">Puntos de instrumentación</th><th colspan="2">Coordenadas</th></tr> <tr> <th>Este</th><th>Norte</th></tr> <tr> <td rowspan="4">Deprimido de la Caracas</td><td rowspan="4">Piezómetro de tubo abierto</td><td>1</td><td>101738.9</td><td>107003.9</td></tr> <tr> <td>2</td><td>101733.9</td><td>106969.3</td></tr> <tr> <td>3</td><td>101811.4</td><td>106952.4</td></tr> <tr> <td>4</td><td>101791.5</td><td>106923.4</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Canal Arzobispo</td><td>Piezómetro de tubo abierto</td><td>1</td><td>100097.3</td><td>108196.8</td></tr> <tr> <td>Piezómetro de hilo vibrátil</td><td>2</td><td>100097.9</td><td>108167.0</td></tr> <tr> <td rowspan="6">tubería Tibitoc</td><td rowspan="3">Piezómetro de tubo abierto</td><td>1</td><td>98004.6</td><td>110042.4</td></tr> <tr> <td>2</td><td>98025.2</td><td>110023.4</td></tr> <tr> <td>3</td><td>98044.4</td><td>110005.7</td></tr> <tr> <td rowspan="3">Piezómetro de hilo vibrátil</td><td>4</td><td>98022.6</td><td>110066.2</td></tr> <tr> <td>5</td><td>98043.2</td><td>110047.2</td></tr> <tr> <td>6</td><td>98062.4</td><td>110029.5</td></tr> <tr> <td rowspan="4">Canal Salitre</td><td rowspan="2">Piezómetro de tubo abierto</td><td>1</td><td>98229.9</td><td>112664.6</td></tr> <tr> <td>2</td><td>98293.9</td><td>112719.4</td></tr> <tr> <td rowspan="2">piezómetro de hilo vibrátil</td><td>3</td><td>98250.0</td><td>112642.5</td></tr> <tr> <td>4</td><td>98314.0</td><td>112697.3</td></tr> <tr> <td rowspan="2">Canal Cafam</td><td>Piezómetro de tubo abierto</td><td>1</td><td>96810.7</td><td>116405.0</td></tr> <tr> <td>piezómetro de hilo vibrátil</td><td>2</td><td>96840.6</td><td>116404.5</td></tr> </table>				Sector	Instrumentación	Puntos de instrumentación	Coordenadas		Este	Norte	Deprimido de la Caracas	Piezómetro de tubo abierto	1	101738.9	107003.9	2	101733.9	106969.3	3	101811.4	106952.4	4	101791.5	106923.4	Canal Arzobispo	Piezómetro de tubo abierto	1	100097.3	108196.8	Piezómetro de hilo vibrátil	2	100097.9	108167.0	tubería Tibitoc	Piezómetro de tubo abierto	1	98004.6	110042.4	2	98025.2	110023.4	3	98044.4	110005.7	Piezómetro de hilo vibrátil	4	98022.6	110066.2	5	98043.2	110047.2	6	98062.4	110029.5	Canal Salitre	Piezómetro de tubo abierto	1	98229.9	112664.6	2	98293.9	112719.4	piezómetro de hilo vibrátil	3	98250.0	112642.5	4	98314.0	112697.3	Canal Cafam	Piezómetro de tubo abierto	1	96810.7	116405.0	piezómetro de hilo vibrátil	2	96840.6	116404.5
Sector	Instrumentación	Puntos de instrumentación	Coordenadas																																																																												
			Este	Norte																																																																											
Deprimido de la Caracas	Piezómetro de tubo abierto	1	101738.9	107003.9																																																																											
		2	101733.9	106969.3																																																																											
		3	101811.4	106952.4																																																																											
		4	101791.5	106923.4																																																																											
Canal Arzobispo	Piezómetro de tubo abierto	1	100097.3	108196.8																																																																											
	Piezómetro de hilo vibrátil	2	100097.9	108167.0																																																																											
tubería Tibitoc	Piezómetro de tubo abierto	1	98004.6	110042.4																																																																											
		2	98025.2	110023.4																																																																											
		3	98044.4	110005.7																																																																											
	Piezómetro de hilo vibrátil	4	98022.6	110066.2																																																																											
		5	98043.2	110047.2																																																																											
		6	98062.4	110029.5																																																																											
Canal Salitre	Piezómetro de tubo abierto	1	98229.9	112664.6																																																																											
		2	98293.9	112719.4																																																																											
	piezómetro de hilo vibrátil	3	98250.0	112642.5																																																																											
		4	98314.0	112697.3																																																																											
Canal Cafam	Piezómetro de tubo abierto	1	96810.7	116405.0																																																																											
	piezómetro de hilo vibrátil	2	96840.6	116404.5																																																																											
6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	El seguimiento a los niveles freáticos y de control de asentamientos debe darse desde la etapa previa a construcción (permitiendo establecer la línea base de la superficie freática), durante la construcción y operación del proyecto.																																																																														
7. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	El responsable de ejecutar el seguimiento y monitoreo a niveles freáticos y de control de asentamientos es el concesionario.																																																																														
8. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos se presentan de forma detallada en el Capítulo 16. Presupuesto																																																																														

11.2.6. Seguimiento y monitoreo a asentamientos en superficie por obras subterráneas

PMS-ABI-06 Seguimiento y monitoreo a asentamientos en superficie por obras subterráneas	
1. OBJETIVO	Verificar el comportamiento de las posibles deformaciones o asentamientos en superficie en el área de influencia del proyecto.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Monitoreo de asentamientos en superficie por la construcción de las obras subterráneas con el plan de auscultación definido durante las fases de operación y construcción del proyecto.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Asegurar que se ejecute el 100 % del plan de auscultación o plan de instrumentación geotécnica definidas para el desarrollo del proyecto en la fase previa a construcción, durante construcción y posterior operación de la L2MB, así como evaluar las obras subterráneas durante las tres fases recién mencionadas.
	Indicador: - Porcentaje de mediciones del plan de auscultación realizadas con respecto a las mediciones proyectadas: $\frac{[(\text{Número de mediciones Realizadas})/(\text{Número de mediciones Programadas})] \times 100}{}$ - Porcentaje de variación del plan de auscultación medidos a nivel semanal en la fase de construcción u operación respecto a aquellos medidos en la fase previa a construcción. $\frac{[(\text{Promedio de las mediciones medidos en la semana } i \text{ en la etapa de construcción u operación} - \text{Promedio de mediciones del plan de auscultación medidos en la semana } i \text{ en la etapa previa a construcción})/(\text{Promedio de mediciones medidos en la semana } i \text{ en la etapa previa a construcción})] \times 100}{}$
	Valor de referencia: 100% - Valor de referencia para el porcentaje de mediciones realizadas con respecto a las mediciones proyectadas = 100% - Valor de referencia para el porcentaje de variación de las mediciones medidos a nivel semanal en la fase de construcción u operación respecto a aquellos medidos en la fase previa a construcción = 15%
	Frecuencia de medición: En la fase previa a construcción y posterior a operación las mediciones deberán realizarse con frecuencia de un día a la semana; durante la fase de construcción deben realizarse mediciones un día sí y uno no
5. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	El plan de monitoreo y seguimientos contempla la medición en fase previa a construcción, durante construcción y posterior operación. Adicionalmente a la instrumentación antes señalada, el contratista debe

PMS-ABI-06 Seguimiento y monitoreo a asentamientos en superficie por obras subterráneas	
	implementar durante la etapa de construcción y posterior operación puntos de seguimiento de control en superficie, estos se deben dar a lo largo de la línea subterránea en intervalos de entre 100 y 200 m de separación (ubicaciones específicas a definir por el contratista); instalando en cada caso un piezómetro profundo (entre 40 y 50 m) de hilo vibrátil, un piezómetro superficial Casagrande (entre 5 y 10 m), un extensómetro profundo hasta el nivel de la clave del túnel (entre 25 y 35 m), un inclinómetro profundo (entre 40 y 50 m) y siete (7) puntos de control topográfico en superficie.  Figura 1. Sección típica del plan de auscultación del túnel Fuente: UT MOVIOUS De manera particular en los sectores donde la L2MB intercepta el deprimido de la Caracas, el canal Arzobispo, la tubería Tibitoc (sobre la avenida Boyacá), el canal Salitre y el canal Cafam se plantea una instrumentación específica. Esta podrá ser complementada por el contratista según las consideraciones especiales en cada sector.
6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	El seguimiento de control de asentamientos debe darse desde la etapa previa a construcción (permitiendo establecer la línea base de la superficie freática), durante la construcción y operación del proyecto.
7. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	El responsable de ejecutar el Seguimiento y monitoreo a niveles freáticos y de control de asentamientos es el contratista.
8. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos se presentan de forma detallada en el Capítulo 16. Presupuesto



Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 11
Plan de seguimiento y monitoreo
Parte 3 - Medio Biótico

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



11.3. Medio Biótico

Seis planes de seguimiento y monitoreo se han establecido para evaluar el cumplimiento y eficacia de las diferentes actividades planteadas en los respectivos programas de manejo del medio biótico. En la Tabla 8 se presentan los planes de seguimiento y monitoreo del medio biótico.

Tabla 8. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio biótico

Programa	Planes de seguimiento y monitoreo
PMA- BIO 01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote	PMS-BIO 01 Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural	PMS-BIO 02 Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural
PMA-BIO-03 - Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje	PMS-BIO 03 Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
PMA-BIO-04 - Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística	PMS-BIO 04 Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística
PMA-BIO-05 Programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna	PMS-BIO 05 Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
PMA- BIO 06 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal	PMS-BIO 06 Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP

11.3.1. Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote

PMS - BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
1. OBJETIVO	Verificar el cumplimiento y efectividad de las acciones propuestas en el programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-BIO-01 Programa de manejo y remoción de cobertura vegetal y descapote
3. ACCIONES A DESARROLLAR	De acuerdo con los Lineamientos técnicos para la asignación de medidas de

PMS - BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
	manejo por la afectación de veda de flora silvestre del MADS¹ el plan de seguimiento y monitoreo tiene una duración de 5 años (un mínimo de 3 años) para el desarrollo de las actividades de mantenimiento y monitoreo después de finalizada la siembra y el establecimiento de la plantación. El seguimiento y monitoreo a individuos arbóreos considerados en el aprovechamiento forestal y sus tratamientos silviculturales, y a la remoción de zonas verdes se presentan en la ficha PMS - BIO 01 Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural. El seguimiento y monitoreo a las actividades de compensación por remoción de coberturas vegetales se presenta de forma detallada en el Capítulo 15. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad. A continuación se describen las acciones de seguimiento y monitoreo específicos para la flora bajo categoría especial. <i>Seguimiento y monitoreo a las actividades de bloqueo y traslado de árboles en veda.</i> Para el control y seguimiento de los árboles trasladados será necesario diligenciar semanalmente las actualizaciones pertinentes dentro de la Ficha Técnica de registro y Seguimiento a árboles Bloqueados y Traslados, para cada uno de estos individuos, la cual contendrá la siguiente información: ● Fecha del tratamiento. ● Fecha de registro. ● Número de árbol. ● Especie (Nombre común y científico). ● Localización anterior. ● Localización final. ● Coordenadas finales ● Estado Físico copa. ● Estado Físico fuste. ● Estado Físico raíz.. ● Estado Sanitario copa. ● Estado Sanitario fuste. ● Estado Sanitario raíz

¹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Lineamientos técnicos para la asignación de medidas de manejo por la afectación de veda de flora silvestre. En Anexo Metodología medidas de manejo de especies de flora amenazadas, Circular 8201-2-208 del 9 de diciembre de 2019 “Lineamientos técnicos para la conservación de especies de flora en veda”, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C.: Colombia. 2019. 23 p.

PMS - BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
	● Estado físico general ● Estado Sanitario general. ● Número de mantenimiento con su respectivo cronograma y observaciones ● Registro fotográfico del antes. ● Registro fotográfico del después. ● Registro fotográfico de los mantenimientos efectuados. Seguimiento y monitoreo a la sobrevivencia de árboles en veda reubicados. Como parte de la evaluación de la sobrevivencia de los individuos arbóreos reubicados será necesario diligenciar periódicamente las actualizaciones pertinentes dentro de la Ficha Técnica de registro y Seguimiento árboles Bloqueados y Traslados (bimestral durante el primer año, trimestral durante el segundo y tercer año y semestral por dos años adicionales). Se realizará la presentación de informe semestral durante los tres años posteriores a la reubicación de los individuos arbóreos. Estos informes deben contener: a) Avances a la fecha de las acciones de reposición y reubicación de los individuos de las especies arbóreas. b) Reporte de la cantidad de individuos rescatados y trasplantados, así como los individuos plantados por reposición. c) Diseños y arreglos florísticos, donde se incorporen los individuos de las especies arbóreas, dentro de las áreas que se seleccionen para tal fin, de acuerdo con las características y al grado de disturbio de la vegetación de dichas áreas. d) Procedencia del material vegetal para la reposición de individuos. e) Cantidades plantadas en caso de mortalidad de individuos reubicados, discriminadas por especie y reporte de la procedencia del material vegetal adquirido. f) Análisis por especie de los indicadores de sobrevivencia, desarrollo dasométrico y estado fitosanitario. g) Descripción de las acciones de manejo, mantenimiento, seguimiento, monitoreo y correctivas de las acciones de trasplante, para cumplir con una sobrevivencia del 80%. h) Registro fotográfico de las actividades y de los individuos objeto de reposición y de reubicación. Parcelas de monitoreo de en el área a retribuir por la afectación del

PMS - BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
	<i>hábitat de la flora en veda no vascular.</i> Con el objeto de evaluar la riqueza, abundancia y composición de la comunidad de flora no vascular en veda y evaluar la calidad del hábitat rehabilitado se debe: - Establecer parcelas de monitoreo y seguimiento para la medida de restauración, localizadas al interior de las áreas donde se llevarán a cabo las acciones de restauración ecológica, en las cuales se deben monitorear variables de la vegetación que permitan inferir que la medida de manejo promueve el mejoramiento de hábitats. Se deberá priorizar la evaluación de parámetros como presencia/ausencia, cobertura, hospederos y estado fitosanitario. - Presentar indicadores diseñados para monitorear la colonización y establecimiento de las taxas objeto de levantamiento de veda, sobre los árboles, arbustos y herbáceas existentes y plantados en el área donde se desarrolla la propuesta de Restauración Ecológica. - Establecer parcelas de monitoreo y conservación dentro de las áreas de reubicación en el proceso de rescate y traslado, para realizar seguimiento por tres (3) años, a los individuos de las especies no vasculares de hábito rupícola y terrestre, diferentes a las que se deben establecer dentro del proceso de Restauración Ecológica.  <i>Seguimiento y monitoreo a los muestreos de vegetación y de flora en veda y de la caracterización en los habitat críticos: humedales Juan Amarillo y La Conejera</i> - Ejecutar los muestreos con su respectivo analisis de caracterización de la vegetación y flora en veda, vascular, no vascular de hábito epífita y de otros sustratos, en cada uno de los hábitats críticos, humedales La Conejera y Juan Amarillo.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Asegurar el bloqueo y traslado del 100% de los árboles en veda Indicador: Número de árboles bloqueados y trasladados = (Árboles bloqueados y trasladados) / (Total de árboles a bloquear y trasladar) x 100 Valor de referencia: Cumple si es igual al 100%, No cumple si es menor al 100% Frecuencia de medición: Diario (conforme al rendimiento de los bloqueos y traslados)

PMS - BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta: Conseguir la sobrevivencia del 80% de los individuos de las especies de flora arbórea en veda sembrados en las áreas designadas.
	Indicador: Sobrevivencia de árboles en veda = $(\text{Árboles vivos} / \text{Total árboles sembrados}) \times 100$
	Valor de referencia: Cumple > 80% > Cumple parcialmente > 40% > No cumple
	Frecuencia de medición: Bimestral durante el primer año, trimestral durante el segundo y tercer año y semestral por dos años adicionales. Presentación de informe semestral durante los tres años posteriores a la reubicación de los individuos arbóreos
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 3	Meta: Conseguir la sobrevivencia del 80% de los forófitos sembrados, en las áreas de compensación del hábitat de la flora no vascular.
	Indicador: Sobrevivencia de forófitos = $(\text{Árboles vivos} / \text{Total árboles sembrados}) \times 100$
	Valor de referencia: Cumple > 80% > Cumple parcialmente > 40% > No cumple
	Frecuencia de medición: Bimestral durante el primer año, trimestral durante el segundo y tercer año y semestral por dos años adicionales.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 4	Meta: Rehabilitar el hábitat de las especies de flora en veda no vascular en un 80%: riqueza de no vasculares en el área a rehabilitar
	Indicador: Número de especies de flora en veda no vascular presentes en el área rehabilitada = $(\text{Número de especies de flora no vascular presentes en el área compensada} / \text{Número de especies de flora no vascular presentes en el área de intervención}) \times 100$
	Valor de referencia: Cumple > 80% > Cumple parcialmente > 40% > No cumple
	Frecuencia de medición: Mensual durante el primer semestre, bimestral durante el segundo semestre, trimestral durante el segundo y tercer año y semestral por dos años adicionales.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 5	Meta: Rehabilitar el hábitat de las especies de flora en veda no vascular en un 80%: frecuencia de no vasculares en el área a rehabilitar
	Indicador: Frecuencia especie x no vascular en el área de compensación = $(\sum \text{presencia actual de la especie x en los estratos epífita, rupícola y terrestre} / \sum \text{presencia inicial de la especie x en los estratos epífita, rupícola y terrestre}) \times 100$
	Valor de referencia: Cumple > 80% > Cumple parcialmente > 40% > No

PMS - BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote
	cumple
	Frecuencia de medición: Mensual durante el primer semestre, bimestral durante el segundo semestre, trimestral durante el segundo y tercer año y semestral por dos años adicionales.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 6	Meta: Rehabilitar el hábitat de las especies de flora en veda no vascular en un 80%: Porcentaje del hábitat para la flora no vascular con presencia de especies no vasculares Indicador: Área con presencia de especie x no vascular (m²)=(Σ presencia actual de las especie x / Σ presencia inicial de la especie x)× 100 Valor de referencia: Cumple > 80% > Cumple parcialmente> 40% > No cumple Frecuencia de medición: Mensual durante el primer semestre, bimestral durante el segundo semestre, trimestral durante el segundo y tercer año y semestral por dos años adicionales.
 INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 7	Meta: Ejecutar los muestreos con su respectivo análisis de caracterización de la vegetación y de la flora en veda, vascular, no vascular, de hábito epífita y de otros sustratos, en cada uno de los hábitats críticos, humedales La Conejera y Juan Amarillo. Indicador: Vegetación: número de parcelas realizadas/ número de parcelas teóricas a realizar x100. Flora en veda de hábito epífita: (uso de estimadores) número de especies epífitas/número de hospederos. Flora en veda de hábito terrestre: (uso de estimadores) número de especies epífitas/número de parcelas terrestres. O para todos los casos curva de acumulación de especies con indicadores. Valor de referencia: Cumple > 95% > Cumple parcialmente> 70% > No cumple Frecuencia de medición: Diario (conforme al rendimiento de los muestreos ejecutados)
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	El seguimiento y monitoreo descrito se llevará a cabo en todas las obras superficiales en donde se ejecuten las acciones de bloqueo y traslado de árboles en veda. Esto corresponde al área de intervención en donde se construirán las estaciones, los pozos, la trinchera, el campamento y el patio taller. El seguimiento y monitoreo del traslado de los árboles en veda se realizará de acuerdo con los sitios definidos por el Jardín Botánico de

PMS - BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote																															
	Bogotá. El seguimiento y monitoreo a las actividades de compensación de la flora no vascular contenidas en el Programa de rehabilitación ecológica de hábitats para la flora no vascular se desarrollará en el humedal La Conejera. Los muestreos de la vegetación y la flora en veda, vascular, no vascular, de hábito epífita y de otros sustratos, se realizarán en cada uno de los hábitats críticos, los humedales La Conejera y Juan Amarillo, ver planos L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0114_V01. Muestreos de vegetación y flora en veda Humedal Juan Amarillo, _V01, L2MB-0000-000-DP-AMB-PL-0115_V01. Muestreos de vegetación y flora en veda Humedal La Conejera y L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0119_V01. Seguimiento y monitoreo a la compensación de la flora no vascular.																															
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	El presente cronograma será ejecutado en concordancia con el cronograma de ejecución de obra, con una duración de 5 años (un mínimo de 3 años), contados a partir de la finalización del establecimiento de la plantación. Tabla 9. Actividades de seguimiento y monitoreo del manejo de la cobertura vegetal <table><tr><th rowspan="2">Acción</th><th colspan="3">Etapa</th></tr><tr><th>Etapa preoperativa - Fase previa</th><th>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</th><th>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</th></tr><tr><td>Bloqueo y traslado de los árboles en veda (previo al inicio de la construcción de obras)</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Mantenimiento de árboles en veda trasladados</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Establecimiento de árboles en veda trasladados</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Monitoreo y seguimiento de árboles en veda trasladados</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Siembra de forófitos</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Establecimiento de forófitos sembrados</td><td></td><td>X</td><td></td></tr></table>	Acción	Etapa			Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento	Bloqueo y traslado de los árboles en veda (previo al inicio de la construcción de obras)		X		Mantenimiento de árboles en veda trasladados		X		Establecimiento de árboles en veda trasladados		X		Monitoreo y seguimiento de árboles en veda trasladados		X		Siembra de forófitos		X		Establecimiento de forófitos sembrados		X	
Acción	Etapa																															
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento																													
Bloqueo y traslado de los árboles en veda (previo al inicio de la construcción de obras)		X																														
Mantenimiento de árboles en veda trasladados		X																														
Establecimiento de árboles en veda trasladados		X																														
Monitoreo y seguimiento de árboles en veda trasladados		X																														
Siembra de forófitos		X																														
Establecimiento de forófitos sembrados		X																														

PMS - BIO 01	Seguimiento y monitoreo del manejo y remoción de la cobertura vegetal y descapote			
	Monitoreo y seguimiento de forófitos sembrados		X	
	Monitoreo y seguimiento de forófitos sembrados		X	
	Monitoreo y seguimiento de flora no vascular en las áreas a rehabilitar		X	
	 Seguimiento y monitoreo a los muestreos de vegetación y de flora en veda y de la caracterización en los habitat críticos: humedales Juan Amarillo y La Conejera		X	
Fuente: U.T. MOVIUS, 2022				
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	La responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto (biólogo y auxiliares designados). La interventoría realiza el control y seguimiento.			
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de seguimiento tienen un valor de \$ 351.011.527 y se detallan en el Capítulo 16 de Presupuesto y su respectivo anexo.			

11.3.2. Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural

PMS - BIO 02	Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural
1. OBJETIVO	Realizar el seguimiento a la implementación de las medidas propuestas en el Programa de manejo silvicultural
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-BIO-02 Programa de manejo silvicultural
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Seguimiento al estado del arbolado existente Con el fin de tener un control de cada una de las actividades de manejo implementadas al arbolado urbano será necesario diligenciar mensualmente un formato de seguimiento a las actividades silviculturales por individuo, el cual contendrá la siguiente información: Número de árbol, Nombre de la

PMS - BIO 02	Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural
	especie (Científico y común), Categoría de altura, Tratamiento aprobado, Resolución Concepto de la SDA, Tratamiento ejecutado (S=SI N=NO), Fecha de ejecución, Estado al inicio del contrato (Físico y sanitario), Observaciones, Código SIGAU y Coordenadas. - Seguimiento de los árboles trasladados Para el control y seguimiento de los árboles trasladados será necesario diligenciar semanalmente las actualizaciones pertinentes dentro de la Ficha Técnica de registro y Seguimiento árboles Bloqueados y Traslados, la cual contendrá la siguiente información: Fecha del tratamiento, Especie (Nombre común y científico), Número de árbol, Localización anterior, Localización final, Coordenadas finales, Estado actual (físico y sanitario), Registro fotográfico del antes, Registro fotográfico del después, Registro fotográfico de los mantenimiento efectuados con su respectivo cronograma y observaciones. - Seguimiento de los árboles plantados Para el control de y seguimiento de los árboles plantados por compensación o diseño paisajístico será necesario diligenciar semanalmente las actualizaciones pertinentes dentro de la Ficha Técnica de registro y Seguimiento árboles plantados, la cual contendrá la siguiente información: Fecha de plantación, Especie (Nombre común y científico), Número de árbol, Localización, Coordenadas, Estado (físico y sanitario), Registro fotográfico, Registro fotográfico de los mantenimiento efectuados con su respectivo cronograma y observaciones.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Realizar la totalidad de los tratamientos silviculturales autorizados por la autoridad ambiental competente (AAC) de manera segura.
	Indicador: $(\text{Árboles talados} \times 100) / (\text{Árboles totales autorizados para tala por la AAC})$
	Valor de referencia: Cumple si es igual al 100%, No cumple si es menor al 100%
	Frecuencia de medición: semanal
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta: Establecer y brindar los manejos necesarios para la sobrevivencia de la mayoría de individuos trasladados.
	Indicador:

PMS - BIO 02	Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural
	(Árboles trasladados * 100)/ (Árboles totales autorizados para traslado por la AAC)
	Valor de referencia: Cumple si es igual al 100%, No cumple si es menor al 100%
	Frecuencia de medición: semanal
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 3	Meta: Establecer y brindar los manejos necesarios para la sobrevivencia de la mayoría de individuos trasladados.
	Indicador: (Número de individuos vivos *100)/ (Árboles totales trasladados)
	Valor de referencia: Cumple si es igual al 100%, No cumple si es menor al 100%
	Frecuencia de medición: semanal
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 4	Meta: Establecer y garantizar la sobrevivencia de los individuos plantados por diseños paisajísticos o compensación del proyecto.
	Indicador: (Árboles plantados * 100)/ (Árboles totales a plantar por acto administrativo de la AAC o árboles planteados por el diseño paisajístico)
	Valor de referencia: Cumple si es igual al 100%, No cumple si es menor al 100%
	Frecuencia de medición: mensual
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 5	Meta: Establecer y garantizar la sobrevivencia de los individuos plantados por diseños paisajísticos o mediante la compensación del proyecto.
	Indicador: (Número de individuos vivos *100)/ (Árboles totales plantados por acto administrativo de la AAC o planteados por el diseño paisajístico)
	Valor de referencia: Cumple si es igual al 100%, No cumple si es menor al 100%
	Frecuencia de medición: mensual

PMS - BIO 02	Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural																											
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Las actividades de seguimiento y monitoreo se llevarán a cabo en los sitios donde se realizará la tala, el bloqueo y traslado de árboles siendo estas las áreas de obras superficiales del proyecto, donde se contemplan trabajos de implementación del diseño paisajísticos, patio taller y campamento. El traslado y plantación de árboles se realizará de acuerdo a los sitios definidos por el JBB. Ver plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0120_V01. Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural durante construcción.																											
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Tabla 10. Actividades de seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural																											
	<table><tr><th rowspan="2">Acción</th><th colspan="3">Etapa</th></tr><tr><th>Etapa preoperativa - Fase previa</th><th>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</th><th>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</th></tr><tr><td>Tala</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Bloqueo y traslado</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Mantenimiento árboles trasladados</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Establecimiento de especies arbóreas</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Mantenimiento especies arbóreas plantadas</td><td></td><td>X</td><td></td></tr></table>	Acción	Etapa			Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento	Tala		X		Bloqueo y traslado		X		Mantenimiento árboles trasladados		X		Establecimiento de especies arbóreas		X		Mantenimiento especies arbóreas plantadas		X	
	Acción		Etapa																									
		Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento																								
	Tala		X																									
	Bloqueo y traslado		X																									
	Mantenimiento árboles trasladados		X																									
	Establecimiento de especies arbóreas		X																									
Mantenimiento especies arbóreas plantadas		X																										
Fuente: U.T. MOVIUS, 2022																												
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	La responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto (biólogo y auxiliares designados). La interventoría realiza el control y seguimiento.																											
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de seguimiento tienen un valor de\$ 77.985.738 y se detallan en el Capítulo 16 de Presupuesto y su respectivo anexo.																											

11.3.3. Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje

PMS-BIO 03	Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje																		
1. OBJETIVO	Establecer las acciones de seguimiento y monitoreo al programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje																		
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-BIO-03 - Programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje																		
3. ACCIONES A DESARROLLAR	- Seguimiento sitios de interés paisajístico Se deberá realizar el monitoreo del estado de los sitios de interés paisajístico enlistados en la Tabla 11, en cuanto a su estructura y estado estético y visual. Tabla 11. Sitios de interés paisajístico objeto de protección. <table> <tr> <th>Nombre</th><th>Descripción</th></tr> <tr> <td>Humedal La Conejera</td><td>Humedal</td></tr> <tr> <td>Red de Parques Río Bogotá</td><td>Parque urbano</td></tr> <tr> <td>Canal Cafam</td><td>Canal y ronda hídrica</td></tr> <tr> <td>Río Salitre</td><td>Río y ronda hídrica</td></tr> <tr> <td>Parque la Serena</td><td>Parque urbano</td></tr> <tr> <td>Parque Bonanza</td><td>Parque urbano</td></tr> <tr> <td>Plaza de mercado 12 de octubre</td><td>Plaza de mercado de interés local</td></tr> <tr> <td>Barrio San Felipe</td><td>Distrito artístico</td></tr> </table> Fuente: U.T. MOVIUS, 2022. - Seguimiento árboles plantados en módulos paisajísticos Se realizará el seguimiento a los individuos arbóreos de acuerdo a las medidas establecidas en el numeral 33.3.2 Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural. - Seguimiento jardín vertical	Nombre	Descripción	Humedal La Conejera	Humedal	Red de Parques Río Bogotá	Parque urbano	Canal Cafam	Canal y ronda hídrica	Río Salitre	Río y ronda hídrica	Parque la Serena	Parque urbano	Parque Bonanza	Parque urbano	Plaza de mercado 12 de octubre	Plaza de mercado de interés local	Barrio San Felipe	Distrito artístico
Nombre	Descripción																		
Humedal La Conejera	Humedal																		
Red de Parques Río Bogotá	Parque urbano																		
Canal Cafam	Canal y ronda hídrica																		
Río Salitre	Río y ronda hídrica																		
Parque la Serena	Parque urbano																		
Parque Bonanza	Parque urbano																		
Plaza de mercado 12 de octubre	Plaza de mercado de interés local																		
Barrio San Felipe	Distrito artístico																		

PMS-BIO 03	Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
	Se deberá verificar el estado fitosanitario de los individuos plantados en el jardín vertical del patio taller. Con el fin de garantizar el buen estado de los individuos plantados en el jardín vertical debe contarse con un jardinero encargado específicamente de este espacio, quien, junto al biólogo del proyecto, se encargue de verificación del estado fitosanitario, el reemplazo de individuos muerto, poda y en general del buen estado del jardín.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Garantizar el estado de la totalidad de los sitios de interés paisajístico.
	Indicador: Estado de los lugares de interés paisajístico (N° Sitios de importancia paisajística en buen estado/ Sitios de importancia paisajística identificados en PMAS) x 100
	Valor de referencia: 100
	Frecuencia de medición: Revisiones semestrales en fase de construcción y con informe al iniciar y finalizar fase de construcción.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta: Garantizar el estado fitosanitario de los individuos arbóreos plantados en los módulos paisajísticos.
	Indicador: Individuos arbóreos reemplazados (Individuos de jardín reemplazados periodo / Individuos muertos periodo) x 100
	Valor de referencia: 100
	Frecuencia de medición: Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.
5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 3	Meta: Garantizar el estado fitosanitario de los individuos plantados en el jardín vertical del patio taller.
	Indicador: Individuos del jardín muertos reemplazados (Individuos de jardín reemplazados periodo / Individuos muertos periodo) x100
	Valor de referencia: 100
	Frecuencia de medición: Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.
5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 4	Meta: Realizar el 100% de las jornadas de mantenimiento de la vegetación propuestas.
	Indicador: Jornadas de mantenimiento de vegetación

PMS-BIO 03	Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje																								
	(N° de jornadas de mantenimiento a la vegetación del diseño paisajístico/ N° de jornadas de mantenimiento a la vegetación del diseño paisajístico programadas en el periodo) x 100																								
	Valor de referencia: 100																								
	Frecuencia de medición: Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción y fase de operación y mantenimiento.																								
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	- Seguimiento sitios de interés paisajístico Sitios de interés enlistados en la Tabla 11. - Seguimiento árboles plantados en módulos paisajísticos Módulos paisajísticos de las estaciones y el patio taller. - Seguimiento jardín vertical Muro verde del patio taller. Ver plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0121_V01. Seguimiento y monitoreo del manejo por la afectación de la calidad visual del paisaje.																								
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Tabla 12. Cronograma plan de seguimiento y monitoreo al programa de manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje <table> <tr> <th rowspan="3">Acción</th><th colspan="4">Etapa</th></tr> <tr> <th rowspan="2">Etapa preoperativa - Fase previa</th><th rowspan="2">Etapa preoperativa - Fase de Construcción</th><th colspan="2">Etapa operativa</th></tr> <tr> <th>Operación</th><th>Mantenimiento</th></tr> <tr> <td>Seguimiento sitios de interés paisajístico</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> <tr> <td>Mantenimiento especies florísticas (árboles y jardín vertical)</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table> Fuente: UT MOVIUS 2022				Acción	Etapa				Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa		Operación	Mantenimiento	Seguimiento sitios de interés paisajístico		X	X	X	Mantenimiento especies florísticas (árboles y jardín vertical)		X	X	X
Acción	Etapa																								
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa																						
			Operación	Mantenimiento																					
Seguimiento sitios de interés paisajístico		X	X	X																					
Mantenimiento especies florísticas (árboles y jardín vertical)		X	X	X																					
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	La responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este																								

PMS-BIO 03	Seguimiento y monitoreo del manejo para el medio biótico por afectación de la calidad visual del paisaje
	programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto (biólogo, ingeniero forestal y ambiental y el jardinero contratado para el muro verde). La interventoría realiza el control y seguimiento.
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos que corresponden a estas medidas hacen parte del presupuesto global del proyecto.

11.3.4. Seguimiento y monitoreo del manejo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística

PMS - BIO 04	Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística
1. OBJETIVO	Establecer las acciones de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-BIO-04 - Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Seguimiento árboles plantados en la zona de compensación del borde del patio taller hacia el humedal La Conejera. Se realizará el seguimiento a los individuos arbóreos de acuerdo a las medidas establecidas en el numeral 33.3.2 Seguimiento y monitoreo del manejo silvicultural.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Garantizar el estado fitosanitario de los individuos arbóreos plantados en la zona de compensación por afectación paisajística
	Indicador: Individuos arbóreos reemplazados
	$\frac{(\text{Individuos de jardín reemplazados periodo} / \text{Individuos muertos periodo}) \times 100}{100}$
	Valor de referencia: 100
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Frecuencia de medición: Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.
	Se realizará en la zona de compensación por afectación paisajística planteada en el programa de manejo PMA-BIO-04, correspondiente al borde norte del patio taller hacia el humedal La Conejera. Ver plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0122_V01. Seguimiento y monitoreo del manejo por la afectación paisajística.

PMS - BIO 04	Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico por afectación paisajística											
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Tabla 13. Cronograma del plan de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística.											
	<table><tr><th rowspan="2">Acción</th><th colspan="3">Etapa</th></tr><tr><th>Etapa preoperativa - Fase previa</th><th>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</th><th>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</th></tr><tr><td>Verificación de estado fitosanitario de árboles</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	Acción	Etapa			Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento	Verificación de estado fitosanitario de árboles		X	X
	Acción		Etapa									
		Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento								
Verificación de estado fitosanitario de árboles		X	X									
Fuente: U.T. MOVIUS, 2022												
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	La responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto (ingeniero forestal encargado en la obra). La interventoría realiza el control y seguimiento.											
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	El costo del plan de monitoreo planteado será de \$3,870,000 anuales, detallado en el anexo del Capítulo 16. No se tiene en cuenta el costo de reemplazo de individuos arbóreos.											

11.3.5. Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
1. OBJETIVO	Verificar la ejecución de las medidas de manejo propuestas en el programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-BIO-05 Programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna.
3. ACCIONES A DESARROLLAR	1. Monitoreo y seguimiento de las labores de ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna Con el fin de verificar el debido cumplimiento de las metas establecidas en el programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna, se debe realizar el acompañamiento continuo de cada una de las actividades propuestas para tal fin. El monitoreo deberá ser ejecutado por un grupo de trabajo compuesto por un profesional biólogo y técnico, con experiencia en manejo de fauna silvestre, los cuales se encargarán de la supervisión y cumplimiento de las medidas de manejo.

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	Convenio con un centro de atención de fauna silvestre Antes del inicio de las las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna y las actividades constructivas constructivas del proyecto, se debe verificar que se establezca un convenio con una entidad que posea la capacidad de atender individuos de especies silvestres, incluyendo huevos y polluelos. Para el caso del área de influencia, Bogotá cuenta con el Centro de Atención y Valoración de Fauna Silvestre (CAV) de la Secretaría de Ambiente o la Unidad de Rescate y Rehabilitación de Animales Silvestres (URRAS). Ahuyentamiento de fauna silvestre Se debe verificar mediante controles las labores de ahuyentamiento de fauna silvestre en las zonas de intervención, mediante la medición de las jornadas realizadas con respecto a las jornadas programadas. Adicionalmente, se debe verificar que las actividades de ahuyentamiento se realicen en el 100% de las áreas con cobertura vegetal a remover en las actividades constructivas en especial en áreas del Patio Taller. Así mismo, se debe asegurar que exista un protocolo de ejecución, donde se especifique la metodología para llevar a cabo estas labores de ahuyentamiento y verificar que se encuentren previamente definidos los sitios de reubicación y liberación de fauna. Todas las labores deben ser monitoreadas durante la fase de construcción, especialmente durante las actividades de remoción de cobertura vegetal. Adicionalmente, las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre y los resultados obtenidos deberán ser expuestos en un informe de seguimiento, el cual debe contener evidencia fotográfica, descripción de los inconvenientes presentados y las acciones de mejora a implementar en caso de presentar una baja eficiencia de los índices. Los informes de seguimiento deberán realizarse bimensualmente durante toda la fase de construcción, los cuales estarán a cargo del personal especializado con experiencia en manejo de fauna silvestre contratado por el Contratista. Rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre Acompañado de las actividades de ahuyentamiento, se debe verificar de igual manera, mediante controles las labores de rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre en las zonas de intervención, mediante la medición de los individuos rescatados con respecto a los individuos reubicados. Adicionalmente, se debe verificar que las actividades de identificación y rescate de nidos al igual que la búsqueda de posibles anfibios, reptiles y mamíferos se realicen en el 100% de las áreas con cobertura vegetal a remover durante las actividades constructivas. Según el

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	convenio pactado con la SDA y la Administración del humedal La Conejera, en lo posible realizar la liberación de los especímenes rescatados en dicho Humedal o en otras áreas de importancia ecológica como lo son humedal Juan Amarillo, Parque La Serena, Club los Lagartos, entre otros. Así mismo, se debe asegurar que exista un protocolo de ejecución, donde se especifique la metodología para llevar a cabo estas labores de rescate, traslado y reubicación, y verificar que se encuentren previamente definidos los sitios de reubicación de fauna. Todas las labores deben ser monitoreadas durante la fase de construcción, especialmente durante las actividades de remoción de cobertura vegetal. Al igual que las labores de ahuyentamiento, las actividades de rescate, traslado y reubicación, y los resultados obtenidos de estas deberán ser expuestos en un informe de seguimiento, el cual debe contener evidencia fotográfica, descripción de los inconvenientes presentados y las acciones de mejora a implementar en caso de presentar una baja eficiencia de los índices. En adición, debe hacerse seguimiento a las actividades de atención de fauna silvestre en los centros de paso cuando sea necesario, monitoreando de manera mensual el cumplimiento de estas actividades. Los informes de seguimiento estarán a cargo del personal especializado con experiencia en manejo de fauna silvestre contratado por el Contratista. 2. Monitoreo de fauna silvestre durante las actividades constructivas y operativas del proyecto Se deben adelantar monitoreos de la fauna silvestre, al inicio de las actividades de obra y durante la ejecución de estas actividades constructivas, así como en los primeros años de operación. Estos monitoreos deben realizarse en cercanía o en las zonas de importancia ecosistémica adyacentes al proyecto: Humedal La Conejera, Juan Amarillo, borde río Bogotá límite Patio Taller, Parque La Serena, Club Los Lagartos. Para esto, se seguirán las metodologías presentadas en el capítulo 2 Introducción del Estudio de Impacto Ambiental y Social del presente proyecto. El profesional biólogo encargado deberá realizar el seguimiento y asegurar que se cumpla la ejecución de cada uno de los recorridos de monitoreo planeados. Posteriormente, con base en los resultados obtenidos, de ser necesario, se deberá proponer acciones de prevención de afectación de la fauna silvestre. Durante el monitoreo, debe hacerse especial seguimiento a las especies con alguna categoría de amenaza, con distribución endémica o migratorias, para determinar estados poblacionales y sus variaciones frente a las actividades

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	del proyecto (es fundamental hacer el análisis sobre todas las especies sensibles identificadas en la línea base y en su posterior actualización). Cabe aclarar que estas especies fueron de particular importancia en el levantamiento de la línea base y en el caso de aquellas especies que son clave para la declaratoria de áreas de protección internacional RAMSAR o AICA (como la especie <i>Synallaxis subpudica</i>) debe hacerse una verificación del impacto del Patio Taller sobre estas. Igualmente, debe evaluarse la afectación sobre migratorias identificando y mitigando las causas que generen accidentalidad o desorientación. Este monitoreo se complementa con el monitoreo de detección de hábitats clave para especies de importancia, para el cual se hará seguimiento mediante la identificación de la presencia de coberturas, con base en el PMS-BIO-01. 3. Monitoreo de protección de la fauna silvestre Capacitación y sensibilización sobre protección a la fauna Se verificará la realización de capacitaciones tanto al personal vinculado al frente de obra del proyecto como a la comunidad durante las etapas y fechas programadas. Esta actividad incluirá la capacitación del auxiliar de campo el cual acompañará las actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre. Estas capacitaciones y charlas deben contar además con listas de asistencia, registro fotográfico y talleres de evaluación del contenido de aprendizaje. Adicionalmente, el biólogo encargado de realizar el seguimiento a esta actividad, debe asegurar la implementación de los protocolos para el correcto manejo de la fauna por parte del personal del proyecto, en caso de un eventual encuentro. Lo anterior, acompañado del seguimiento de las actividades constructivas, con el fin de identificar si existen falencias en el manejo de herramienta o maquinaria que pueda estar generando afectación a la fauna. De esta manera, se podrán proponer ajustes a los contenidos de las capacitaciones que se estén realizando. Fortalecimiento de los hábitats de fauna silvestre Las actividades de verificación de este ítem se encuentran asociadas a las actividades que se lleven a cabo según el PMA-BIO-03 en el ítem de fortalecimiento de los hábitats de fauna silvestre, donde se propone la zona de amortiguación del humedal La Conejera como área a compensar con actividades de restauración de acuerdo con lo formulado en el capítulo 15 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad; al igual que la siembra de especies arbóreas para el enriquecimiento de las coberturas en el "Programa de manejo de compensación para el medio biótico por afectación paisajística" actividad a realizarse en el sector entre el patio taller y el

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	humedal La Conejera. 4. Monitoreo para la prevención de colisión de la fauna silvestre A continuación se describen los protocolos de monitoreo de fauna voladora que permita identificar la afectación por eventos de colisión de individuos, principalmente aves que son las más susceptibles a verse afectadas por este tipo de impacto. Debido a que no se tiene certeza de cómo afectará la operación del sistema Metro L2MB en el área urbana a las especies de fauna silvestre, en una ciudad como Bogotá, se deberá como primer paso recolectar información durante el primer año de operación, que permita establecer medidas de manejo adecuadas para minimizar este impacto. En este sentido, se plantea la implementación de las siguientes actividades de monitoreo y seguimiento: ● Monitoreo y documentación de la fauna detectada Durante el primer año de operación se deberá llevar registro de los individuos accidentados por eventos de colisión a lo largo del trazado. Esto se realizará dos veces al mes durante los primeros seis meses, y una vez al mes durante los siguientes seis meses. Estos monitoreos serán ejecutados por un profesional biólogo con experiencia en ornitología y estudios de colisión contratado por el Contratista, acompañado de un auxiliar de campo. Durante estas actividades deben realizarse recorridos extendidos de búsqueda y observación en el trazado del proyecto y las zonas adyacentes de importancia ecológica (humedal La Conejera, Juan Amarillo y canales). Estos recorridos deben llevarse a cabo a baja velocidad, mediante observaciones hacia el frente y los lados. Una vez se identifique el individuo, se deberá diligenciar información relevante en formatos estandarizados, previamente establecidos. Adicionalmente, la información relacionada con los individuos accidentados o muertos deberá compararse con observaciones fuera de los recorridos de muestreo. Lo anterior permite conocer la dinámica de accidentalidad de las especies, que puede estar condicionada a factores ecológicos como la temporada de migración, ciclos reproductivos; factores de hábitat como disponibilidad de recursos y refugios. Durante este monitoreo de aves se debe identificar: 1. El número de individuos y especies que se están afectando. 2. La existencia de diferencias espaciales y temporales en la

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	afectación de la fauna (por ejemplo temporada de migración). 3. Especies o grupos taxonómicos con mayor riesgo de colisión. Los resultados obtenidos, permitirán identificar sitios estratégicos para la modificación o implementación de medidas de mitigación de colisión, las cuales incluyen además de los desviadores de vuelo, disuasivos como olores, sonidos o pantallas anticolidión. De igual manera, con esta información es posible modificar la intensidad del manejo aplicada posterior al primer año de operación. Algunas consideraciones para las actividades durante el monitoreo son: 1. Se deben incluir muestreos en temporada seca, intermedia y de lluvias, además de las temporadas de migración (boreal y austral). 2. Se debe contemplar la estandarización de los datos por pruebas de eficiencia del buscador (Antes y después del muestreo) y de persistencia de individuos muertos. En el marco de estos monitoreos también se hará seguimiento a las poblaciones de especies sinantrópicas y exóticas, verificando que no haya incrementos abruptos de sus poblaciones más allá del mínimo aumento inevitable por el cambio de la matriz y cobertura. 5. Monitoreo de los efectos de ruido e iluminación Se deben monitorear los efectos del ruido y la iluminación que puedan generarse en inmediaciones de la EEP, particularmente en zonas aledañas al Patio Taller, tanto en fase de construcción como de operación. En la construcción en el humedal La Conejera en el sector límite con el Patio Taller en el área de influencia indirecta de Fauna debe hacerse seguimiento de los niveles de ruido en horas pico de actividad de fauna tanto diurna como crepuscular (5-8 am y 5-7 pm), de manera simultánea debe hacerse seguimiento de la alteración comportamental de las especies sensibles que allí habitan (esto se debe realizar con etogramas y registro de vocalizaciones). El monitoreo debe hacerse cada dos meses durante la construcción, en caso de baja efectividad deben reforzarse las barreras anti-ruido instaladas y disminuirse las actividades más sonoras en los picos de actividad de fauna. Durante la operación también debe verificarse la efectividad de las barreras de reducción de ruido (cerca viva) y reforzarse con barreras internas o mayor arbolado en caso de baja efectividad. El seguimiento debe hacerse semestralmente. Por otro lado, la contaminación luminica debe monitorearse mediante la verificación (mensual durante construcción y semestral durante operación) de:

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	• Reducción o apagado de la iluminación. Revisando si se están utilizando focos innecesarios que puedan disminuir su utilización. • Verificación de la correcta utilización de lámparas con pantallas direccionales. • Implementación de luces que se activan por movimiento. • Verificación de la orientación de los focos • Chequeo y corrección de los horarios de uso 6. Seguimiento y monitoreo a los muestreos de caracterización de fauna en los habitat críticos: humedales Juan Amarillo y La Conejera • Seguimiento a la ejecución de los muestreos con su respectivo análisis de caracterización de avifauna, herpetofauna y mastofauna, en cada uno de los hábitats críticos, humedales La Conejera y Juan Amarillo.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta 1: Verificar que se ejecuten las labores de ahuyentamiento de la fauna silvestre que pueda verse afectada por la intervención principalmente en las coberturas vegetales. Indicador: (No. de jornadas de ahuyentamiento realizadas / No. de jornadas de ahuyentamiento propuestas) * 100 Valor de referencia: $\leq 50\%$ Deficiente $51 \leq 79\%$ Ineficiente $80 \leq 99\%$ Poco eficiente 100% Eficiente Frecuencia de medición: Semanal durante el primer mes y posterior a este periodo una vez al mes.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta 2: Verificar que se preste la atención al 100% de la fauna con necesidad de valoración, en el área de intervención del proyecto. Indicador: (No. individuos valorados / No. individuos con necesidad de valoración médica)*100 Valor de referencia: $\leq 50\%$ Deficiente $51 \leq 79\%$ Ineficiente $80 \leq 99\%$ Poco eficiente 100% Eficiente La obtención de un valor 0 en el indicador puede reflejar la ausencia de individuos con necesidad de valoración médica o la deficiencia absoluta de



PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
	la actividad.
	Frecuencia de medición: Cada dos semanas durante el primer mes y posteriormente a este periodo, una sola vez al mes.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 3	Meta 3: Monitorear el 100% de las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre en las áreas designadas previamente para su liberación.
	Indicador: (No. de individuos reubicados / No. individuos rescatados) * 100
	Valor de referencia: $\leq 25\%$ Deficiente $26 \leq 50\%$ Ineficiente $51 \leq 79\%$ Poco eficiente $\geq 90\%$ Eficiente
	Frecuencia de medición: Mensual
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 4	Meta 4: Realizar el seguimiento de los monitoreos a la fauna presente en las zonas de importancia ecológica presentes en el área de influencia del proyecto
	Indicador: (No. recorridos de monitoreo realizados / No. recorridos de monitoreo planeados) * 100 - Identificación de cambios poblacionales por las actividades de obra e implementación de manejos para la prevención de la afectación de la fauna. - Análisis cualitativo del ingreso y salida de especies, mediante el registro de nuevas especies en el área de influencia y el no registro de especies previamente identificadas.
	Valor de referencia: Indicador 1: $\leq 30\%$ Deficiente $31 \leq 69\%$ Ineficiente $70 \leq 99\%$ Poco eficiente 100% Eficiente Indicador 2 y 3: Evaluación cuantitativa y cualitativa de tipo comparativa: previo al proyecto y durante ejecución del proyecto, de las especies de fauna silvestre. Esta puede realizarse dentro del análisis del Informe de Gestión Ambiental y SST.
	Frecuencia de medición: Mensualmente durante un año de la fase de construcción. Posterior a este periodo, de manera semestral

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No.5	Meta 5: Monitoreo de fauna voladora accidentada
	Indicador: (No. recorridos realizados de búsqueda pero sin encuentro de cadáveres / No. total de recorridos realizados) * 100
	Valor de referencia: ≤ 30% Deficiente 31 ≤ 60% Ineficiente 61 ≤ 89% Poco eficiente ≥90% Eficiente
	Frecuencia de medición: Mínimo dos temporadas de monitoreo, preferiblemente asociadas a temporadas de migración de aves. De esta manera se pueden hacer análisis en las épocas de mayor riesgo de colisión.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 6	Meta 6: Monitoreo del ruido para la fauna
	Indicador: (No. recorridos realizados donde NO se presente alteración comportamental de la fauna / No. total de recorridos realizados) * 100
	Valor de referencia: ≤ 30% Deficiente 31 ≤ 60% Ineficiente 61 ≤ 89% Poco eficiente ≥90% Eficiente
	Frecuencia de medición: El monitoreo debe hacerse cada dos meses durante la construcción y debe hacerse semestralmente en operación.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 7	Meta 7: Monitoreo de la contaminación lumínica
	Indicador: (No. de focos NO usados en horas de máxima actividad de fauna / No. total de focos instalados) * 100
	(No. focos NO dirigidos a la EEP / No. total de focos instalados) * 100
	(No. focos con pantallas direccionales / No. total de focos usados) * 100
	Valor de referencia: ≤ 30% Ineficiente 31 ≤ 60% Poco eficiente 61 ≤ 89% Eficiente ≥90% Muy Eficiente
	Frecuencia de medición: Mensual durante construcción y semestral durante operación

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna																	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No.8	Meta 7: Monitoreo de la caracterización faunística en hábitats críticos																	
	Indicador: (No. recorridos de monitoreo realizados / No. recorridos de monitoreo planeados) * 100 Análisis cualitativo del ingreso y salida de especies, mediante el registro de nuevas especies en el área de influencia y el no registro de especies previamente identificadas. *Comparar con Indicadores de seguimiento y evaluación No4, que se realizarán dentro del AIB, con respecto a estos que son planificados para todo el humedal																	
	Valor de referencia: ≤ 30% Ineficiente 31 ≤ 60% Poco eficiente 61 ≤ 89% Eficiente ≥90% Muy Eficiente																	
	Frecuencia de medición: Semestral durante construcción																	
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Las actividades de monitoreo se realizarán en el área de influencia biótica y en el área de intervención del proyecto en la ciudad de Bogotá D.C. a lo largo de todas las obras en superficie (pozos, estaciones, Patio Taller, CCO, trinchera), especialmente en las áreas que conserven vegetación y se encuentren dentro del área asociada al Permiso de Colecta tramitado ante la Autoridad ambiental. Algunos indicadores se medirán con mayor intensidad en zonas aledañas al Patio Taller. Los muestreos de fauna para la Meta 8 se realizarán en cada uno de los hábitats críticos, los humedales La Conejera y Juan Amarillo, los puntos serán ubicados aleatoriamente cumpliendo con los requisitos exigidos dentro de la tematica de cada componente (ver L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0123_V01. Seguimiento y monitoreo del manejo de la fauna silvestre)																	
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Tabla 14. Actividades de seguimiento y monitoreo para fauna <table> <tr> <th rowspan="3">Actividad</th> <th colspan="3">Etapa</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <th>Etapa preoperativa - Fase previa</th> <th>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</th> <th>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</th> </tr> <tr> <td>Monitoreo y</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Actividad	Etapa						Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento	Monitoreo y			
Actividad	Etapa																	
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento															
Monitoreo y																		

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna			
	seguimiento de labores de ahuyentamiento, rescate, traslado y reubicación de fauna silvestre	X	X	
	Monitoreo de fauna silvestre durante las actividades constructivas del proyecto		X	X
	Monitoreo de protección de la fauna silvestre mediante capacitaciones y sensibilización	X	X	
	Monitoreo para la prevención de colisión de la fauna silvestre			X
	Monitoreo de los efectos de ruido e iluminación		X	X
	Realización de muestreos representativos con análisis de caracterización de fauna, en cada uno de los hábitats críticos: los humedales La Conejera y Juan Amarillo		X	X
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	La responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa de monitoreo y seguimiento de las medidas del programa de manejo para el ahuyentamiento, rescate, reubicación y protección de fauna corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto (ingeniero forestal encargado en la obra). La interventoría realiza el control y seguimiento.			

PMS-BIO 05	Seguimiento y monitoreo del manejo de fauna
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de seguimiento se presupuestaron por un valor de \$344.439.530 en fase constructiva y \$ 63.693.255 en operación, estos se detallan en el Capítulo 16 de Presupuesto y su respectivo anexo.

11.3.6. Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la Estructura Ecológica Principal

PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP
1. OBJETIVO	Verificar la ejecución de las actividades de manejo planteadas en el Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal y evaluar el cumplimiento, la eficacia y eficiencia de su implementación
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-BIO -06 Programa de manejo de áreas de la Estructura Ecológica Principal
3. ACCIONES A DESARROLLAR	1. Seguimiento y monitoreo a la realización del inventario detallado de los lugares de traslado de las redes incluyendo los sitios delimitados como elementos de la EEP y gestión con la SDA Esta actividad a realizarse durante la etapa previa, comprende la verificación de la elaboración del inventario detallado de la reubicación de las redes de servicios de telecomunicaciones, fibra óptica, gas, y la de semaforización de las vías, en coordinación con las empresas que prestan estos servicios, con el fin de precisar si habrá intervención y cambio de uso del suelo de protección de la EEP. Si es necesaria la intervención de elementos de la EEP, se verificará la estimación de la compensación por la interferencia con la EEP y su endurecimiento de acuerdo con lo descrito en el Artículo 3 de la Resolución 001 de la SDA. De igual forma, se confirmará la gestión adelantada ante la SDA para informarle previamente al traslado de las redes, acerca de los lugares de compensación. 2. Seguimiento y monitoreo a la ejecución de las actividades preventivas y mitigatorias para la protección de las áreas de importancia ecológica adyacentes al proyecto Para la verificación del cumplimiento de las actividades de manejo a ejecutar en los lugares de las obras adyacentes a las áreas de la EEP y humedales, se debe requerir al ejecutor del programa de manejo el adelantar las siguientes acciones:

PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP
	(i) Cartografía: Localización cartográfica de las áreas de la EEP en donde se implementarán las actividades preventivas, mitigatorias y correctivas. En esta cartografía a escala de detalle, se debe presentar el área de influencia directa y los lugares en donde se realizarán las obras constructivas delimitando los polígonos de intervención del proyecto. Se delimitarán los polígonos de los corredores ecológicos (diferenciando la Zona de Manejo de Preservación y la Ronda hidráulica) y de las franjas de protección ambiental de acuerdo con los anchos establecidos por la normatividad ambiental para cada cuerpo de agua y los humedales. (ii) Listado de medidas preventivas, mitigatorias y correctivas: Se realizará una lista o matriz en donde se presente para cada área de la EEP y los humedales, las medidas de manejo de tipo preventivo, mitigatorio y correctivo a ejecutar. (iii) Diseño de formatos de verificación en campo: A partir del listado se elaborarán formatos de verificación en terreno en donde se registre el avance de cada acción de manejo implementada, incluyendo registro fotográfico. Este formato debe ser diligenciado en campo por el profesional encargado del seguimiento y monitoreo, y en caso de incumplimiento de las acciones a ejecutar, ineficacia y/o poca efectividad de las medidas de manejo, se debe registrar las medidas correctivas a ejecutar. (iv) Señalización y delimitación de sitios de obras; y adecuación de senderos: Con base en la cartografía elaborada y la normatividad ambiental establecida para las zonas de protección de los cuerpos de agua y los humedales, se debe verificar en terreno la debida señalización y demarcación de los sitios de obras y el aislamiento de los ecosistemas de importancia ecológica. De igual forma, se debe verificar la correcta delimitación de los senderos permitidos para el tránsito de personal del proyecto y la movilización de la maquinaria constructiva. (v) Mesas de trabajo interinstitucionales: con el objetivo de que haya un equipo de trabajo externo que supervise las intervenciones del proyecto vecinas a los hábitats críticos, se establece que deben llevarse a cabo mesas de trabajo involucrando a las instituciones encargadas de velar por la conservación de estos ecosistemas (independientemente si la normativa dictamina que es la Secretaría Distrital de Ambiente la responsable). En este sentido, deben involucrarse al Ministerio de Ambiente, la SDA, la CAR, IDRD, Alcaldías locales y otras entidades que se considere pertinente. En estas mesas, el concesionario debe presentar los avances del proyecto

PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP
	actividades, obras, acciones y medidas realizadas o a realizar en cercanía con los humedales de la Conejera y Juan Amarillo, de tal forma que se haga estricto seguimiento a todo el proceso. Bajo el marco de estas mesas se expondrán los avances en los diferentes medios bióticos, abióticos y sociales. Verificación y evaluación de cumplimiento y ejecución exitosa de las medidas de manejo de tipo preventivo, mitigatorio y correctivo a partir de: - Cartografía - Listado de medidas preventivas, mitigatorias y correctivas - Seguimiento y evaluación mediante verificación en terreno de la implementación de la señalización y delimitación de sitios de obras y la adecuación de senderos; y la delimitación de los sectores de protección de los ecosistemas de importancia ecológica que restrinjan el ingreso de personal y maquinaria del proyecto. - Seguimiento y evaluación en terreno de la ejecución de las medidas de manejo de tipo preventivo, mitigatorio y correctivo para la protección de las áreas de importancia ecológica. - Evaluación y análisis de los indicadores de implementación de las acciones de manejo de tipo preventivo, mitigatorio y correctivo, al igual que de los indicadores que evalúan el desempeño y el éxito de las medidas de manejo establecidas. - Registros fotográficos. - Mesas interinstitucionales anuales en las cuales se presenten los avances del proyecto a las diversas entidades (SDA, Ministerio de Ambiente, IDRD, Alcaldías locales, entre otras que se consideren pertinentes). - Informes semanales y mensuales de cumplimiento de la ejecución de las actividades preventivas, mitigatorias y correctivas para la protección de las áreas de importancia ecológica adyacentes a los sitios de obras. 3. Seguimiento y monitoreo a la ejecución de las capacitaciones a los trabajadores del proyecto acerca de las restricciones y manejos adecuados en los sitios de la EEP y áreas de los humedales Verificación y evaluación de cumplimiento y ejecución exitosa de las siguientes acciones de manejo: - Ejecución de las capacitaciones de acuerdo con la programación establecida.

PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP
	- Seguimiento y evaluación de las capacitaciones realizadas y del número de asistentes. - Evaluación y análisis de los indicadores de cumplimiento de las capacitaciones a los trabajadores del proyecto acerca de las restricciones y manejos adecuados en los sitios de la EEP y áreas de los humedales - Formatos de asistencia, presentaciones, grabaciones de audio y videos, registros fotográficos, material didáctico impreso, visitas informativas en terreno. - Informes mensuales de cumplimiento de la ejecución de las capacitaciones. 4. Seguimiento y monitoreo a la elaboración del “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad” Verificación y evaluación de cumplimiento y ejecución exitosa de las siguientes acciones de manejo: - Elaboración del “Plan de acción de la biodiversidad” o el “Plan de Manejo de la biodiversidad” como parte de la actualización del EIAS y PMAS de L2MB que realizará el consorcio durante la construcción del proyecto de L2MB. - Obtención de una ganancia neta en la composición de especies, la estructura del hábitat, la función del ecosistema y el uso por parte de las personas, así como de los valores culturales asociados con la biodiversidad en el humedal Juan Amarillo o Tibabuyes y el humedal La Conejera. - Contratación de especialistas con experiencia en el diseño de compensaciones que cumplan con los estándares internacionales. - Coordinación y trabajo con la SDA y las organizaciones ambientales locales que tengan suficientes conocimientos y capacidades para estructurar y gestionar de manera exitosa los proyectos de conservación que hagan parte del Plan.
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta 1: Verificar y evaluar el cumplimiento en la gestión y coordinación con la SDA y la ejecución del inventario de relocalización de las redes identificando los lugares de la EEP en donde habrá cambio de uso del suelo de protección. Meta 2: Verificar la estimación de la compensación de acuerdo con lo descrito en el Artículo 3 de la Resolución 001 de la SDA, y de la gestión y coordinación con la autoridad ambiental, previamente al traslado de las redes para identificar los lugares de compensación. Indicador: (Número de gestiones y reuniones ejecutadas con la SDA / Número de total de gestiones y reuniones programadas en el período) *100

PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP
	(Número de actividades acordadas con la SDA ejecutadas) / Número total de actividades programadas con la SDA en el período) *100
	Valor de referencia: Gestión y reuniones con la SDA $\geq 90\%$ Actividades acordadas con la SDA 100%
	Frecuencia de medición: Mensualmente en la fase previa del proyecto, mensualmente durante la construcción.
5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta 3: Verificar y evaluar el cumplimiento en la ejecución de las actividades preventivas, mitigatorias y correctivas a ejecutar en los sitios de obras adyacentes a las áreas de importancia ecológica de la EEP y los humedales. Indicador: (Número de actividades preventivas, mitigatorias y correctivas ejecutadas / Número de actividades preventivas, mitigatorias y correctivas establecidas en el programa de manejo en el período) *100 Valor de referencia: $\geq 80\%$ Frecuencia de medición: Mensualmente durante los trabajos preliminares de la fase previa y durante la construcción.
6. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 3	Meta 4: Verificar y evaluar el cumplimiento de la ejecución de las capacitaciones a los trabajadores del proyecto acerca de las restricciones y manejos adecuados en los sitios de la EEP y áreas de los humedales. Indicador: (Número de trabajadores capacitados con resultados satisfactorios en la evaluación / Número de trabajadores vinculados con el proyecto) * 100 Valor de referencia: $\geq 80\%$ Frecuencia de medición: Durante la vinculación del proyecto y trimestralmente.
7. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 4 	Meta 5: Verificar y evaluar el cumplimiento de la ejecución del "Plan de acción de la biodiversidad" o el "Plan de Manejo de la biodiversidad". Indicador: Elaboración y ejecución del Plan de acción o de manejo de la biodiversidad Valor de referencia: 100% Frecuencia de medición: Durante la construcción y operación del proyecto e informes semestrales.
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Sitios de obras adyacentes a las áreas de importancia ecológica de la EEP y los humedales. Ver plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0124_V01.

PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP																											
	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la Estructura Ecológica Principal.																											
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Tabla 15. Actividades de seguimiento y monitoreo al manejo de las áreas de la EEP																											
	<table><tr><th rowspan="2">Acción</th><th colspan="3">Etapas</th></tr><tr><th>Etapas preoperativa - Fase previa</th><th>Etapas preoperativa - Fase de Construcción</th><th>Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</th></tr><tr><td>Inventario detallado de la reubicación de las redes de servicios</td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Estimación de la compensación por la interferencia con la EEP y su endurecimiento</td><td>X</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ejecución de las actividades preventivas, mitigatorias y correctivas para la protección de las áreas de importancia ecológica adyacentes a los sitios de obras.</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Realización de las capacitaciones al personal de obra</td><td></td><td>X</td><td></td></tr><tr><td>Elaboración y ejecución del Plan de acción</td><td></td><td>X</td><td>X</td></tr></table>	Acción	Etapas			Etapas preoperativa - Fase previa	Etapas preoperativa - Fase de Construcción	Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento	Inventario detallado de la reubicación de las redes de servicios	X			Estimación de la compensación por la interferencia con la EEP y su endurecimiento	X			Ejecución de las actividades preventivas, mitigatorias y correctivas para la protección de las áreas de importancia ecológica adyacentes a los sitios de obras.		X		Realización de las capacitaciones al personal de obra		X		Elaboración y ejecución del Plan de acción		X	X
	Acción		Etapas																									
		Etapas preoperativa - Fase previa	Etapas preoperativa - Fase de Construcción	Etapas operativa - Fase de Operación y Mantenimiento																								
	Inventario detallado de la reubicación de las redes de servicios	X																										
	Estimación de la compensación por la interferencia con la EEP y su endurecimiento	X																										
	Ejecución de las actividades preventivas, mitigatorias y correctivas para la protección de las áreas de importancia ecológica adyacentes a los sitios de obras.		X																									
	Realización de las capacitaciones al personal de obra		X																									
Elaboración y ejecución del Plan de acción		X	X																									

PMS-BIO 06	Seguimiento y monitoreo del manejo de las áreas de la EEP			
	o de manejo de la biodiversidad			
	Fuente: U.T. MOVIUS, 2022			
	Durante la fase previa se realizarán las siguientes actividades:			
	- Seguimiento y monitoreo a la realización del inventario detallado de la reubicación de las redes de servicios, en coordinación con las empresas que prestan estos servicios, con el fin de precisar si habrá intervención y cambio de uso del suelo de protección de la EEP. - Verificación de la estimación de la compensación por la interferencia con la EEP y su endurecimiento, de acuerdo con lo descrito en el Artículo 3 de la Resolución 001 de la SDA. - Seguimiento y monitoreo a la gestión y coordinación con la SDA para precisar los lugares de compensación. -			
	Durante la fase de construcción se realizarán las siguientes actividades:			
	- Seguimiento, monitoreo y control a la ejecución de las actividades preventivas, mitigatorias y correctivas para la protección de las áreas de importancia ecológica adyacentes a los sitios de obras. - Verificación de la realización de las capacitaciones al personal vinculado con el proyecto y con resultados de evaluación satisfactorios. - Verificación de la elaboración y ejecución del Plan de acción o de manejo de la biodiversidad			
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	La responsabilidad de la ejecución de las medidas propuestas en este programa corresponde al Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico del proyecto. La interventoría realiza el control y seguimiento.			
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de seguimiento tienen un valor de \$153,993,775 y se presentan en el Capítulo 16 de Presupuesto y su respectivo anexo.			



Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 11
Plan de seguimiento y monitoreo
Parte 4 - Medio Socioeconómico

Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



11.4. Medio Socioeconómico

Doce planes de seguimiento y monitoreo se han establecido para evaluar el cumplimiento y eficacia de las diferentes actividades planteadas en los respectivos programas de manejo del medio socioeconómico. En la Tabla 16 se presentan los planes de seguimiento y monitoreo del medio socioeconómico.

Tabla 16. Planes de seguimiento y monitoreo a las actividades de los programas de manejo del medio socioeconómico.

Programa	Planes de seguimiento y monitoreo
PMA-SOC-01 Programa de información y comunicación pública	PMS-SOC-01- Seguimiento y monitoreo al Programa de información y comunicación pública
PMA-SOC-02 Programa Metro escucha, Metro resuelve	PMS-SOC-02 Seguimiento y monitoreo al Programa Metro escucha, Metro resuelve
PMA-SOC-03 Programa de participación ciudadana.	PMS-SOC-03 Seguimiento y monitoreo al Programa de participación ciudadana
PMA-SOC-04 Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.	PMS-SOC-04 Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.
PMA SOC-05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá	PMS-SOC-05 Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá
PMA-SOC-06 Plan de cultura movilidad sostenible	PMS-SOC-06 Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible
PMA-SOC-07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. “Metro buen vecino”	PMS-SOC-07 Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. “Metro buen vecino”
PMA-SOC-08. Plan de reasentamiento	PMS-SOC-08 Plan de monitoreo y seguimiento al de reasentamiento
PMA-SOC-09 Programa de inclusión socio laboral	PMS-SOC-09 Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.
PMA-SOC-10 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal	PMS-SOC-10 Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal.
PMA-SOC-11 Programa para ocupantes del espacio público	PMS-SOC-11 Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).

Programa	Planes de seguimiento y monitoreo
PMA-SOC-12 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo	PMS-SOC-12 Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.
PMA-SOC-13 Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá	PMS-SOC-13 Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá
PMA-SOC-14 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1	PMS-SOC-14 Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo Bienes de Interés Cultural intervención estación No. 1
PMA-SOC-16 Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género	PMS-SOC-16 Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género
PMA-SOC-17 Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural	PMS-SOC-17 Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

11.4.1. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de información y comunicación pública.

PMS -SOC 01	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de información y comunicación pública.
1. OBJETIVO	Hacer seguimiento y monitoreo a los mecanismos propuestos para realizar las actividades de información y comunicación de manera oportuna y eficiente.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-01 Programa de información y comunicación pública
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Con el propósito de evaluar la efectividad de las acciones propuestas, se proponen los siguientes mecanismos de seguimiento y control: • Un informe mensual presentado por escrito realizado por los encargados del Sistema de Información durante la fase de preconstrucción, construcción y operación sobre los procesos adelantados (convocatorias realizadas, piezas de divulgación diseñadas y entregadas, actualizaciones generadas en la página web y la aplicación móvil y reportes de cumplimiento socializados). • Realización de encuestas de satisfacción sobre los diferentes mecanismos de información empleados • Generación de un documento semestral de reporte donde se evidencie el cumplimiento de los indicadores a lo largo del tiempo para identificar oportunidades de mejora y análisis de éxito • Reuniones semestrales para analizar las oportunidades de mejora y análisis de éxito e implementar las medidas necesarias para perfeccionar la ejecución de las actividades del PMA-SOC-01
Análisis e identificación de actores	Meta:

PMS -SOC 01	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de información y comunicación pública.
	Una base de datos de redes, grupos y actores de interés actualizada.
	Indicador: Un (1) mapeo de redes, actores y partes interesadas actualizado / Un (1) mapeo de redes, actores y partes interesadas propuesto.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Semestral
Socialización de reportes de cumplimiento	Meta: Un mecanismo de socialización del cumplimiento del sistema Metro Resuelve (PMA-SOC-02)
	Indicador: Número de reportes de cumplimiento socializados a las partes interesadas a través de la herramienta interactiva en la página web / Número de reportes de cumplimiento generados.
	Valor de referencia: >0.8
	Frecuencia de medición: Semestral
Mecanismos de divulgación	Meta: Un (1) Sistema de información inclusivo y con enfoque diferencial implementado
	Indicador: Número de mecanismos de divulgación usados para información de cada frente / Número de mecanismos propuestos para la divulgación de la información cada frente
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Semestral
Convocatoria de actores	Meta: Un (1) Sistema de información inclusivo y con enfoque diferencial implementado
	Indicador: Número de actores convocados a los espacios de participación del PMA-SOC-3 / Número de actores registrados en el mapeo

PMS -SOC 01	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de información y comunicación pública.
	Valor de referencia : >0,8
	Frecuencia de medición: Semestral
Piezas para convocatoria	Meta: Un (1) Sistema de información inclusivo y con enfoque diferencial implementado
	Indicador: Número de piezas de convocatoria entregadas / Número de piezas de convocatoria acordadas por EMB e Interventoría
	Valor de referencia: >0,8
	Frecuencia de medición: Semestral
Puntos de información	Meta: Un (1) Sistema de información inclusivo y con enfoque diferencial implementado
	Indicador: Puntos de información implementados / Puntos de información concertados con las comunidades, EMB e Interventoría
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Semestral
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.2. Plan de monitoreo y Seguimiento al Programa Metro escucha, Metro resuelve.

PMS -SOC 02	Plan de monitoreo y Seguimiento al Programa Metro escucha, Metro resuelve.
1. OBJETIVO	Hacer seguimiento y monitoreo a los mecanismos propuestos para realizar las actividades de atención al ciudadano de manera oportuna y eficiente.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-2 Metro escucha, Metro resuelve
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Con el propósito de evaluar la efectividad de las acciones propuestas, se proponen los siguientes mecanismos de seguimiento y control: - Informe mensual por parte de los encargados del Sistema Metro escucha, Metro resuelve con el consolidado de atenciones ciudadanas y PQRS. - Realización semestral de encuestas de satisfacción con los diferentes mecanismos de atención de la L2MB. - Informe mensual del Concesionario en el que se relacionen todas las actividades y trayectos realizados por los puntos móviles de atención - Generación de reportes semestrales donde se evidencie el cumplimiento de los indicadores a lo largo del tiempo que permita identificar oportunidades de mejora y análisis de éxito - Reuniones semestrales para analizar las oportunidades de mejora y análisis de éxito e implementar las medidas necesarias para perfeccionar la ejecución de las actividades del PMA-SOC-02
Política de atención al cliente	Meta: Una (1) Política de atención al cliente – ciudadano diseñada e implementada
	Indicador: Una (1) política de atención al ciudadano implementada / Una (1) política de atención al ciudadano propuesta.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual
Puntos de atención	Meta: Un (1) programa de comunicación y atención de PQRS – “Metro Resuelve” implementado
	Indicador: Puntos de atención ciudadana fijos y móviles en funcionamiento / Puntos de atención ciudadana propuestos.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual
Atención a PQRS	Meta:

PMS -SOC 02	Plan de monitoreo y Seguimiento al Programa Metro escucha, Metro resuelve.
	Un (1) programa de comunicación y atención de PQRS – “Metro Resuelve” implementado
	Indicador: Número de PQRS atendidas en los tiempos establecidos / Número de preguntas, quejas, reclamos y sugerencias (PQRS) ingresadas Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Mensual
Estandarización de procedimientos	Meta: Un (1) sistema de estandarización de procedimientos implementado
	Indicador: Sistema de estandarización de formatos, plantillas y procedimientos implementado y en uso / Sistema de estandarización de formatos, plantillas y procedimientos propuesto
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Semestral
8. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
9. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
10. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
11. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.3. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de participación ciudadana.

PMS -SOC 03	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de participación ciudadana.
1. OBJETIVO	Hacer seguimiento y monitoreo a los mecanismos propuestos para realizar las actividades de participación ciudadana de manera oportuna y eficiente.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-03 Programa de participación ciudadana
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Con el propósito de evaluar la efectividad de las acciones propuestas, se proponen los siguientes mecanismos de seguimiento y control: Informe mensual por parte de los encargados del Programa de Participación con el consolidado del número de reuniones y comités realizados y sus participantes.

PMS -SOC 03	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de participación ciudadana.
	- Realización de encuestas de satisfacción en torno a los diferentes mecanismos de atención (oficinas móviles o fijas, línea telefónica, correo electrónico, plataforma <i>Bogotá te escucha</i>). - Generación de reportes semestrales donde se evidencie el cumplimiento de los indicadores a lo largo del tiempo que permita identificar oportunidades de mejora y análisis de éxito - Reuniones semestrales para analizar las oportunidades de mejora y análisis de éxito e implementar las medidas necesarias para perfeccionar la ejecución de las actividades del PMA-SOC-03
Información frentes de obra	Meta: Un (1) Sistema de participación inclusivo y con enfoque diferencial implementado
	Indicador: Frentes de obra informadas del desarrollo de actividades / Frentes de obra en actividad.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Trimestral
Reuniones de información	Meta: Un (1) Sistema de participación inclusivo y con enfoque diferencial implementado
	Indicador: Reuniones de información desarrolladas / reuniones de información propuestas
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Trimestral
Atención a veedurías	Meta: Un (1) mecanismo de atención a veedurías ciudadanas propuestas en funcionamiento
	Indicador: Un (1) protocolo de atención a veedurías diseñado / Un (1) mecanismo de atención a veedurías implementado
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición:

PMS -SOC 03	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de participación ciudadana.
	Anual
Atención a veedurías	Meta: Un (1) mecanismo de atención a veedurías ciudadanas propuestas en funcionamiento
	Indicador: Reuniones con veedurías ciudadanas realizadas / Reuniones con veedurías ciudadanas propuestas
	Valor de referencia: >0.8
	Frecuencia de medición: Trimestral
Comités de participación	Meta: Un (1) programa de actualización e implementación de comités de participación
	Indicador: Comités de participación actualizados y vinculados al proceso participativo / Comités de participación existentes.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Semestral
9. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 6	Meta: Un (1) programa de actualización e implementación de comités de participación
	Indicador: Número de reuniones de comités de participación realizadas / Número de reuniones de comités de participación propuestas
	Valor de referencia: >0.8
	Frecuencia de medición: Trimestral
10. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
12. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
13. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.4. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.

PMS-SOC 04	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático del programa de participación ciudadana, efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-04 Programa para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del Metro de Bogotá
3. ACCIONES A DESARROLLAR	• Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa • Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos • Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa • Recolección de información y aplicación de instrumentos • Procesamiento, sistematización y análisis de información • Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
Caracterización de actores y organizaciones del AI L2MB	Meta: Un diagnóstico de actores y organizaciones activas, desde un enfoque diferencial y de género.
	Indicador: Un (1) Documento de diagnóstico finalizado, aprobado y validado por Interventoría y EMB
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Una vez
Estructura del Proyecto de Fortalecimiento del Tejido Social	Meta: Formulación e implementación de un (1) proyecto de fortalecimiento del tejido social a partir de la participación ciudadana alrededor del proyecto L2MB.
	Indicador: Documento que contenga la formulación y metodología de implementación de fortalecimiento al tejido social, revisado y avalado por Interventoría y EMB
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Una vez

PMS-SOC 04	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.
Desarrollo de mesas de trabajo de fortalecimiento del tejido social	Meta: Formulación e implementación de un (1) proyecto de fortalecimiento del tejido social a partir de la participación ciudadana alrededor del proyecto L2MB.
	Indicador: Número de mesas de trabajo realizadas en el periodo / número de mesas de trabajo programadas en el periodo
	Valor de referencia: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Frecuencia de medición: Semestral
Capacitaciones trimestrales a organizaciones sociales	Meta: Formulación e implementación de un (1) proyecto de fortalecimiento del tejido social a partir de la participación ciudadana alrededor del proyecto L2MB.
	Indicador: Número de capacitaciones trimestrales realizadas en el periodo / número de capacitación programadas en el periodo
	Valor de referencia: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Frecuencia de medición: Semestral
Implementación de iniciativas locales	Meta: Formulación e implementación de un (1) proyecto de fortalecimiento del tejido social a partir de la participación ciudadana alrededor del proyecto L2MB.
	Indicador: Número de iniciativas locales implementadas en el periodo / Número de iniciativas locales identificadas en el periodo
	Valor de referencia: Efectivo =1 Poco efectivo <1
	Frecuencia de medición:

PMS-SOC 04	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de fortalecimiento ciudadano para la construcción de vida urbana.
	Semestral
Cumplimiento de la programación de actividades con grupos de interés	Meta: Un plan operativo de comunicaciones y participación comunitaria implementado que promueva la consolidación del espacio Metro como espacio de convivencia, civismo y tolerancia.
	Indicador: Número de talleres programados con actores por semestre / Número de talleres realizados.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.5. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá.

PMS-SOC-05	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático del programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana, efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA SOC-05 Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá
3. ACCIONES A DESARROLLAR	- Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa - Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos

PMS-SOC-05	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá.
	• Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa • Recolección de información y aplicación de instrumentos • Procesamiento, sistematización y análisis de información • Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
Funcionamiento de la Mesa temática Interinstitucional Distrital y Local	Meta: Establecimiento de una (1) mesa o estrategia temática de trabajo institucionales por localidad.
	Indicador: Número de reuniones interinstitucionales realizadas/ Número de reuniones interinstitucionales propuestas
	Valor de referencia: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $> 0,5$ y $< 0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Frecuencia de medición: Semestral
Resultados de la implementación de la Mesa temática Interinstitucional Distrital y Local	Meta: Establecimiento de una (1) mesa temática de trabajo institucionales por localidad.
	Indicador: Un Informe anual de ejecución y gestión de la mesa
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual
Implementación de la estrategia	Meta: Formulación, elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales de las problemáticas identificadas en las mesas interinstitucionales temáticas
	Indicador: Número de acciones estratégicas implementadas anualmente / Número de acciones programadas anualmente.
	Valor de referencia: Efectivo $\geq 0,8$

PMS-SOC-05	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de articulación interinstitucional para la construcción de vida urbana de la Segunda Línea de Metro de Bogotá.
	Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5
	Frecuencia de medición: Anual
Relacionamiento con la comunidad	Meta: Formulación, elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales de las problemáticas identificadas en las mesas interinstitucionales temáticas
	Indicador: Número de acciones anuales de divulgación y relacionamiento con la comunidad / Número de acciones programadas anualmente
	Valor de referencia: Efectivo >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=0,5
	Frecuencia de medición: Anual
Convenios realizados	Meta: Formulación, elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales de las problemáticas identificadas en las mesas interinstitucionales temáticas
	Indicador: Número de convenios interinstitucionales, alianzas/acuerdos administrativos para la construcción de la vida urbana en torno a L2MB / convenios programados e identificados de acuerdo con la necesidad del proyecto.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario y EMB
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.6. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible.

PMS- SOC06	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático del programa de cultura movilidad sostenible efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-06 Plan de cultura movilidad sostenible
3. ACCIONES A DESARROLLAR	- Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa - Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos - Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa - Recolección de información y aplicación de instrumentos - Procesamiento, sistematización y análisis de información - Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
Diseño y aprobación de la Campaña de seguridad vial enfocada a peatones, bici usuarios y conductores	Meta: Diseñar e implementar una (1) campaña de movilidad sostenible enfocada a peatones, bici usuarios y conductores de carros particulares, la cual debe estar articulada a cada una de las etapas del proyecto y con énfasis en seguridad vial, beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro y de la renovación urbana en la búsqueda del desuso del carro particular y la promoción de otros modos de transporte.
	Indicador: Una (1) campaña de movilidad sostenible diseñada, aprobada por la interventoría e implementada en cada etapa del proyecto
	Valor de Referencia: 1
	Frecuencia de la medición: Una medición por etapa
Implementación de campaña de prevención y seguridad vial	Meta: Diseñar e implementar una (1) campaña de movilidad sostenible enfocada a peatones, bici usuarios y conductores de carros particulares, la cual debe estar articulada a cada una de las etapas del proyecto y con énfasis en seguridad vial, beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro y de la renovación urbana en la búsqueda del desuso del carro particular y la promoción de otros

PMS- SOC06	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible.
	modos de transporte. Indicador: Número de campañas de seguridad vial implementadas en cada localidad / Número de campañas de seguridad vial propuestas a implementar en cada localidad. Valor de Referencia: 1 Frecuencia de la medición: Anual
Diseño y aprobación de Taller de prevención y seguridad vial	Meta: Diseñar e implementar una (1) estrategia pedagógica con enfoque de género, incluyente y diferencial, y de acuerdo con la población objetivo, en el tema de prevención y seguridad vial y de Construcción de la cultura de movilidad sostenible. La estrategia incluirá los aspectos de beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro, renovación urbana, promoción de otros modos de transporte y apropiación de los espacios urbanos para todos y todas. Indicador: Un (1) Taller de prevención y seguridad vial enfocado a cada tipo de población, aprobado por interventoría y Metro de Bogotá S.A. Valor de Referencia: 1 Frecuencia de la medición: Anual
Implementación de talleres de prevención y seguridad vial	Meta: Diseñar e implementar una (1) estrategia pedagógica con enfoque de género, incluyente y diferencial, y de acuerdo con la población objetivo, en el tema de prevención y seguridad vial y de Construcción de la cultura de movilidad sostenible. La estrategia incluirá los aspectos de beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro, renovación urbana, promoción de otros modos de transporte y apropiación de los espacios urbanos para todos y todas. Indicador: Número de talleres de prevención y seguridad vial realizados trimestralmente / Número de talleres de prevención y seguridad vial propuestos trimestralmente en cada localidad. Valor de Referencia:

PMS- SOC06	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible.
	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$ Frecuencia de la medición: Trimestral
Capacitación en prevención, seguridad vial y movilidad sostenible a actores de interés de relevancia	Meta: Diseñar e implementar una (1) estrategia pedagógica con enfoque de género, incluyente y diferencial, y de acuerdo con la población objetivo, en el tema de prevención y seguridad vial y de Construcción de la cultura de movilidad sostenible. La estrategia incluirá los aspectos de beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro, renovación urbana, promoción de otros modos de transporte y apropiación de los espacios urbanos para todos y todas. Indicador: Número de actores de interés relevantes capacitados en prevención, seguridad vial y construcción de la cultura de movilidad disponible por localidad / Número de actores de interés identificados en cada localidad. Valor de Referencia: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$ Frecuencia de la medición: Anual
Capacitación en prevención seguridad vial y movilidad sostenible a comités zonales de participación	Meta: Diseñar e implementar una (1) estrategia pedagógica con enfoque de género, incluyente y diferencial, y de acuerdo con la población objetivo, en el tema de prevención y seguridad vial y de Construcción de la cultura de movilidad sostenible. La estrategia incluirá los aspectos de beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro, renovación urbana, promoción de otros modos de transporte y apropiación de los espacios urbanos para todos y todas. Indicador: Número de comités zonales de participación capacitados en prevención y seguridad vial y movilidad sostenible por localidad / Número de comités zonales de participación conformados en la localidad. Valor de Referencia: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$

PMS- SOC06	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible.
	Poco efectivo $\leq 0,5$
	Frecuencia de la medición: Anual
Capacitación en prevención seguridad vial y movilidad sostenible a conductores del Proyecto	Meta: Diseñar e implementar una (1) estrategia pedagógica con enfoque de género, incluyente y diferencial, y de acuerdo con la población objetivo, en el tema de prevención y seguridad vial y de Construcción de la cultura de movilidad sostenible. La estrategia incluirá los aspectos de beneficios del aumento de los espacios públicos, cambios en las dinámicas y paradigmas frente al uso del Metro, renovación urbana, promoción de otros modos de transporte y apropiación de los espacios urbanos para todos y todas.
	Indicador: Número de conductores vinculados al Proyecto capacitados por localidad / Número de conductores vinculados al Proyecto por localidad.
	Valor de Referencia: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $> 0,5$ y $< 0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Frecuencia de la medición: Semestral
5. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 2	Meta: Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) de acuerdo con la normatividad vigente
	Indicador: Número de acciones de divulgación implementadas / número de acciones de divulgación programadas
	Valor de Referencia: 1
	Frecuencia de la medición: Semestral
Divulgación	Meta: Implementar el Plan de Manejo de Tráfico (PMT) de acuerdo con la normatividad vigente
	Indicador: Número de Accesos habilitados / número de accesos identificados
	Valor de Referencia: 1

PMS- SOC06	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de cultura movilidad sostenible.
	Frecuencia de la medición: Trimestral
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.7. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros.

PMS-SOC 07	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. “Metro buen vecino”.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático del programa de protección a infraestructura y bienes de terceros, efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-07 Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. “Metro buen vecino”
3. ACCIONES A DESARROLLAR	• Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa • Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos • Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa • Recolección de información y aplicación de instrumentos • Procesamiento, sistematización y análisis de información • Producción y presentación de reportes mensuales de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
Efectividad del proceso de levantamiento de Actas de vecindad en infraestructura asociada	Meta: Realizar el levantamiento de las actas de vecindad al 100% de los predios ubicados en el corredor y zonas de infraestructura asociada como, patio taller, campamentos entre otros.
	Indicador: Número de Actas de vecindad realizadas / número de infraestructura inventariada.
	Valor de referencia:

PMS-SOC 07	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. “Metro buen vecino”.
	1
	Frecuencia de medición: Una vez al finalizar el levantamiento de actas de vecindad
Actas de vecindad en predios en área de estaciones	Meta: Realizar el 100% de las actas de vecindad a los predios contiguos a las estaciones.
	Indicador: Número de Actas de vecindad realizadas / número de infraestructura inventariada
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Una vez al finalizar el levantamiento de actas de vecindad
Actas de vecindad de predios a demoler	Meta: Realizar el 100% de las actas de vecindad a los predios aledaños a la infraestructura a demoler.
	Indicador: Número de Actas de vecindad realizadas en predios aledaños a la infraestructura a demoler / número de infraestructura inventariada en predios aledaños a la infraestructura a demoler
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Una vez al finalizar el levantamiento de actas de vecindad
Actas de vecindad en inmuebles BIC	Meta: Realizar el levantamiento de las actas de vecindad al 100% de los inmuebles BIC ubicados sobre el trazado, de acuerdo con lo establecido por el área técnica.
	Indicador: Número de Actas de vecindad realizadas a los inmuebles BIC ubicados sobre el trazado / número de inmuebles BIC ubicados sobre el trazado
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Una vez al finalizar el levantamiento de actas de vecindad
Cierre de actas	Meta:

PMS-SOC 07	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. “Metro buen vecino”.
	Atender el 100% de las solicitudes asociadas con el daño a terceros
	Indicador: Número de actas de cierre efectuadas / número de actas de compromiso
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Trimestral
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.8. Plan de monitoreo y seguimiento al Plan de reasentamiento.

La información de este numeral se desarrolla en el documento Plan de Reasentamiento General para la Línea 2 del Metro de Bogotá.

11.4.9. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.

PMS - SOC 09	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático al programa de inclusión socio laboral, efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios..
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-09 Programa de inclusión socio laboral
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Las actividades de seguimiento son:

PMS - SOC 09	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.
	- Revisión de informes semestrales durante la etapa de pre construcción y construcción. - Valoración de los avances reportados en la ejecución del Programa de Manejo de acuerdo con los resultados reportados en los informes de avance. - Verificación de los registros de información. - Visitas de verificación de la operación de las diferentes oficinas de empleo en el AID. Revisión de las denuncias o quejas específicas por violencia de género o transgresión al Código de Conducta.
Convenio con un prestador autorizado	Meta: Un convenio con y/o acuerdo de trabajo conjunto entre la Empresa Metro de Bogotá S.A y un Prestador Autorizado del Servicio Público de Empleo para el desarrollo de los servicios básicos de gestión y colocación de empleo, cuya operación se realizará en el AI del proyecto
	Indicador: Un convenio y/o acuerdo gestionado y en ejecución con un Prestador Autorizado del Servicio Público de Empleo
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
Contratación personas	Meta: Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva
	Indicador: Número de personas del AID contratadas / número total de personas contratadas
	Valor de Referencia: >= 40%
	Frecuencia de la medición: Mensual
Contratación mujeres	Meta: Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva

PMS - SOC 09	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.
	Indicador: Número de mujeres del AID contratadas / número total de personas contratadas
	Valor de Referencia: >= 10%
	Frecuencia de la medición: Mensual
Contratación discapacidad	Meta: Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva.
	Indicador: Número de población con discapacidad / número total de personas contratadas
	Valor de Referencia: >= 2,5%
	Frecuencia de la medición: Mensual
Contratación víctimas del conflicto	Meta: Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva.
	Indicador: Número de población víctima del conflicto armado / número total de personas contratadas
	Valor de Referencia: >= 2,5%
	Frecuencia de la medición: Mensual
Contratación población joven	Meta: Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva.
	Indicador: Número de población joven / número total de personas contratadas
	Valor de Referencia: >= 2,5%
	Frecuencia de la medición: Mensual
Contratación población indígena	Meta:

PMS - SOC 09	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de inclusión socio laboral.
	Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva.
	Indicador: Número de población indígena / número total de personas contratadas
	Valor de Referencia: >= 2,5%
	Frecuencia de la medición: Mensual
	Meta: Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva
	Indicador: Número de población habitante de calle/ número total de personas contratadas
	Valor de Referencia: >= 2,5%
	Frecuencia de la medición: Mensual
	Meta: Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva
	Indicador: Número de población afro, ROM, raizales y palenqueros / número total de personas contratadas
	Valor de Referencia: >= 2,5%
	Frecuencia de la medición: Mensual
Contratación población minorías étnicas	
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Unidades territoriales del AI del proyecto
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Fases de preconstrucción, construcción y operación.
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.10. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal en establecimiento.

PMS -SOC 10	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal en establecimiento.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático al programa para la sostenibilidad del comercio formal, efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-10 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal
3. ACCIONES A DESARROLLAR	● Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa ● Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos ● Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa ● Recolección de información y aplicación de instrumentos ● Procesamiento, sistematización y análisis de información ● Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
Convenios interinstitucionales	Meta: Realizar convenios, articulación y gestiones con el fin de contar con herramientas específicas para cada uno de los comercios impactados con el desarrollo de las obras
	Indicador: Actas de convenios interinstitucionales alcanzados
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Anual
Definición de estrategias de publicidad	Meta: Establecer las estrategias de publicidad, reactivación económica, antes de los cierres e intervenciones a realizar en cada sector.
	Indicador: Documento o acta de acuerdo con la estrategias definidas
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
	Meta:

PMS -SOC 10	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal en establecimiento.
Implementación de estrategias	Establecer las estrategias de publicidad, reactivación económica, antes de los cierres e intervenciones a realizar en cada sector.
	Indicador: Estrategias de publicidad implementadas/Estrategias de publicidad propuesta
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
Conformación comité local	Meta: Conformar un comité específico para el comercio, con el fin de coordinar las estrategias para los establecimientos de comercio que funcione de manera permanente
	Indicador: Comité conformado y en funcionamiento
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
Concertación de estrategias comerciales	Meta: Concertar estrategias comerciales con cada comerciante, para lo cual se deberá suscribir un acta de compromiso.
	Indicador: Acta de compromiso suscrita
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Establecimientos comerciales localizados en proximidad a las 11 estaciones proyectadas
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	En las fases de preconstrucción, construcción y operación.
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.11. Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).

PMS - SOC 011	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático al programa de ocupantes del espacio público, efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-11 Programa para ocupantes del espacio público
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa Recolección de información y aplicación de instrumentos Procesamiento, sistematización y análisis de información Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
Convenios interinstitucionales	Meta: Implementar un (1) programa de gestión y articulación con entidades para desarrollar planes de trabajo estructurados con los vendedores ambulantes presentes en el corredor (IPES, ALCALDÍA, DADEP).
	Indicador: Actas de convenios interinstitucionales alcanzados
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Anual
Caracterización Ventas informales	Meta: Implementar un (1) programa de monitoreo a la dinámica del comercio informal.
	Indicador: Documento de caracterización
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
Monitoreos de ventas informales	Meta: Implementar un (1) programa de monitoreo a la dinámica del comercio informal.
	Indicador:

PMS - SOC 011	Plan de monitoreo y seguimiento al Programa de manejo para ocupantes del espacio público (componente de ventas informales).
	Monitoreos realizados/monitoreos propuestos
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
Implementación de las acciones de relacionamiento	Meta: Implementar un (1) programa de monitoreo a la dinámica del comercio informal.
	Indicador: Número de acciones de relacionamiento ejecutadas mensualmente / número de acciones programadas al mes
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Mensual
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Áreas comerciales próximas a las 11 estaciones proyectadas
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	En las fases de preconstrucción, construcción y operación
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.12. Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.

PMS -SOC 012	Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático al programa de observatorio de ocupación y valor del suelo, efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-12 Programa de observatorio de ocupación y valor del suelo
3. ACCIONES A DESARROLLAR	Seguimiento, monitoreo y evaluación de la influencia del proyecto de Extensión de la Primera Línea del Metro de Bogotá sobre la ocupación y valor del suelo

PMS -SOC 012	Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.
Definición del Marco Conceptual	Meta: Determinación cuantitativa de las fluctuaciones en el valor de los inmuebles y los diferentes usos en el mercado inmobiliario por medio de acciones de monitoreo sistemático, en las etapas de preconstrucción, construcción y operación del proyecto
	Indicador: Número de documentos marco conceptual y metodológico que especifique el enfoque conceptual para abordar el análisis del comportamiento de los patrones de ocupación de la propiedad urbana, de los costos de la renta y la valorización predial de los predios ubicados en el AI del proyecto.
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Anual
Seguimiento en preconstrucción	Meta: Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase de preconstrucción
	Indicador: Número de acciones de monitoreo y medición semestral en cada una de las estaciones, en la fase de pre construcción realizadas / número de acciones a realizar.
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
Seguimiento en construcción	Meta: Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase de construcción.
	Indicador: Número de acciones de monitoreo medición anual en cada una de las estaciones, durante la etapa de construcción realizadas/ número de acciones a realizar.
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
Seguimiento en operación	Meta: Realización del 100% de las acciones de monitoreo durante la fase de operación

PMS -SOC 012	Plan de monitoreo y seguimiento al Observatorio de ocupación y valor del suelo.
	Indicador: Número de acciones de monitoreo medición anual en cada una de las estaciones, durante la etapa de operación realizadas/ número de acciones a realizar.
	Valor de Referencia: 100%
	Frecuencia de la medición: Semestral
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	AID y el área que la EMB y el Observatorio requieran monitorear
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	En las fases de preconstrucción, construcción y operación
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario y EMB
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.13. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá.

PMS-SOC 013	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático del Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la Línea 2 de Metro de Bogotá efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-13 Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá
3. ACCIONES A DESARROLLAR	● Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa ● Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos ● Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa ● Recolección de información y aplicación de instrumentos ● Procesamiento, sistematización y análisis de información ● Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de

PMS-SOC 013	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá.
	pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural
	Indicador: Número de programas piloto desarrollados / Número de programas piloto propuestos
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual
Estrategias en etapa de pilotaje y estrategias en etapa final	Meta: Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural
	Indicador: Número de programas piloto desarrollados / Número de programas piloto propuestos
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual
Estrategias Cultura Material para fomento cuidado de BIC, humedales y/o zonas de interés cultural.	Meta: Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural
	Indicador: Número de campañas pedagógicas sobre el buen uso del espacio público desarrolladas / Número de campañas pedagógicas sobre el buen uso del espacio público programadas
	Valor de referencia: N/A
	Frecuencia de medición: Anual
Estrategias Cultura Material para fomento cuidado de BIC, humedales y/o zonas de interés cultural.	Meta: Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural

PMS-SOC 013	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá.
	Indicador: Número de participantes en las estrategias implementadas tanto en etapa construcción como en operación.
	Valor de referencia: N/A
	Frecuencia de medición: Semestral
Estrategias Cultura Material para fomento cuidado de BIC, humedales y/o zonas de interés cultural.	Meta: Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural
	Indicador: Número de eventos de promoción ejecutados / número de eventos programados
	Valor de referencia: >1
	Frecuencia de medición: Anual
Estrategias Cultura Inmaterial	Meta: Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural
	Indicador: Número de convenios interinstitucionales con organizaciones privadas de orden local y/o nacional para el desarrollo de eventos temáticos a lo largo del corredor de la L2MB
	Valor de referencia: >1
	Frecuencia de medición: Anual
Estrategias Cultura Inmaterial	Meta: Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural

PMS-SOC 013	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá.
	Indicador: Número acciones pedagógicas enfocadas en problemas específicos alusivos a la cultura ciudadana ejecutadas / Número de acciones programadas
	Valor de referencia: >1
	Frecuencia de medición: Anual
Aula - Vagón	Meta: Una infraestructura social destinada a eventos culturales, talleres y al diseño de experiencia de usuario (aula-vagón).
	Indicador: Un espacio destinado al desarrollo de actividades de relacionamiento con la comunidad y fomento de la culturas Metro propuesto / Un espacio destinado al desarrollo de actividades de relacionamiento con la comunidad y fomento de la culturas Metro en funcionamiento
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Semestral
Capacitaciones Cultura Ciudadana interno EMB	Meta: Sensibilizar y capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto Metro en relación a la Cultura Ciudadana alrededor del Metro de Bogotá..
	Indicador: -Número de personas capacitadas / Número de personas vinculadas al Proyecto Metro
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Semestral
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante todas las etapas del proyecto
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario y EMB
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.14. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1.

PMS-SOC 014	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático del Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1 efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-14 Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1
3. ACCIONES A DESARROLLAR	• Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa • Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos • Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa • Recolección de información y aplicación de instrumentos • Procesamiento, sistematización y análisis de información • Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Formular una propuesta de intervención articulada con el IDPC de los dos bienes inmuebles ubicados en la estación No. 1.
	Indicador: Una propuesta formulada mediante articulación con la entidad competente.
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Una sola vez con la intervención
Estrategias de intervención articuladas con la entidad competente	Meta: Implementar el 100% de las estrategias diseñadas de manera articulada con la entidad competente para la intervención de los dos bienes muebles e inmuebles ubicados en la estación No. 1.
	Indicador: Estrategias implementadas/ Estrategías definidas de manera conjunta con la entidad competente.
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: año 1 de la construcción
Socialización y participación de las comunidades	Meta: Socializar con la comunidad las acciones previstas por el proyecto Línea 2

PMS-SOC 014	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1.
	del Metro de Bogotá, con relación a la protección e intervención de los dos bienes inmuebles ubicados en la estación No. 1.
	Indicador: Reuniones o espacios de participación realizados/ reuniones o espacios de participación de acuerdo con los hitos.
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Año y de la preconstrucción
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en la localidad de Barrios Unidos.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Primer año de la etapa de preconstrucción
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario y EMB
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.15. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de Arqueología Preventiva.



PMS-SOC 015	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de Arqueología Preventiva.
1. OBJETIVO	Prevenir y mitigar posibles afectaciones sobre el patrimonio arqueológico de la nación que pueda estar presente en las áreas de intervención directa del proyecto
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-15 Programa de Arqueología Preventiva
3. ACCIONES A DESARROLLAR	• Prospecciones iniciales faltantes • Prospecciones intensivas en áreas de alto potencial arqueológico • Monitoreo Arqueológico • Arqueología Pública
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Seguimiento a la fase de Implementación del Plan de Manejo Arqueológico Indicador: Seguimiento a la fase de Implementación del Plan de Manejo Arqueológico con el fin de salvaguardar el patrimonio arqueológico Valor de referencia: 100% Frecuencia de medición: De manera mensual durante la fase de obra que implique intervenciones al subsuelo.

PMS-SOC 015	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de Arqueología Preventiva.
Elaboración del Informe Final	Meta: Informe final programa de arqueología preventiva
	Indicador: Informe final programa de arqueología preventiva
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Una sola vez en la fase de construcción, una vez haya concluido la intervención en el subsuelo
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de intervención directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante las etapas de preconstrucción y construcción
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Titular del Programa de Arqueología Preventiva
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.16. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género.

PMS-SOC 016	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático del Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-16 Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género
3. ACCIONES A DESARROLLAR	● Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa ● Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos ● Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa ● Recolección de información y aplicación de instrumentos ● Procesamiento, sistematización y análisis de información ● Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones.
4. INDICADORES DE	Meta:

PMS-SOC 016	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género.
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Implementar una (1) estrategia metodológica sobre el reconocimiento de diversidad, las expresiones en espacios públicos, y el fomento al sentido de pertenencia por infraestructura Metro, BIC, Sitios de interés ecológico y cultural
	Indicador: Número de programas piloto desarrollados / Número de programas piloto propuestos
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual
Contratación de mano de obra no calificada	Meta: 100% de la contratación de mano de obra no calificada recibida a través del programa de inclusión socio laboral.
	Indicador: Número de personas contratadas de mano de obra no calificada/ número total de personas recibidas a través del programa de inclusión sociolaboral.
	Valor de referencia: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Frecuencia de medición: Semestral
Protocolo para garantizar un entorno seguro.	Meta: Un (1) protocolo para garantizar un entorno seguro para las mujeres y personas LGBTIQ+
	Indicador: Un documento con el protocolo para garantizar un entorno seguro para las mujeres y personas LGBTIQ+
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual
Mecanismo de cumplimiento y aplicabilidad del Código de Conducta.	Meta: Un (1) mecanismo de implementación para asegurar el cumplimiento y aplicabilidad del Código de Conducta.
	Indicador: Un documento que describa el mecanismo de implementación para asegurar

PMS-SOC 016	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género.
	el cumplimiento y aplicabilidad del Código de Conducta, que incluya indicadores de cumplimiento.
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Semestral
Programa de sensibilización	Meta: Un (1) programa de sensibilización para abordar el riesgo de violencia de género.
	Indicador: Actividades del programa de sensibilización ejecutadas /Actividades de del programa de sensibilización proyectadas.
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Semestral
Comité de participación enfoque de género	Meta: Un (1) comité zonal de participación conformado por mujeres y personas LGBT
	Indicador: Un comité Conformación de un comité
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Anual
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante las etapas de preconstrucción y construcción
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

11.4.17. Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural.

PMS-SOC 017	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural.
1. OBJETIVO	Efectuar el seguimiento y monitoreo sistemático del Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural efectuando evaluaciones periódicas del proceso y los resultados e incorporando los ajustes y mejoras necesarios.
2. PLAN DE MANEJO ASOCIADO	PMA-SOC-17 Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural
3. ACCIONES A DESARROLLAR	● Encuadre y alistamiento del sistema de indicadores del programa ● Diseño de la batería de instrumentos de acuerdo con el sistema de indicadores definidos y los medios de verificación establecidos ● Diseño de base de datos sobre las actividades desarrolladas del programa ● Recolección de información y aplicación de instrumentos ● Procesamiento, sistematización y análisis de información ● Producción y presentación de reportes de monitoreo y seguimiento indicando el comportamiento de los indicadores e incluyendo observaciones y recomendaciones
4. INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN No. 1	Meta: Cumplir con la legislación Nacional y Distrital respecto de las normas de protección del Patrimonio Cultural Material.
	Indicador: Acciones para implementación y verificación del cumplimiento de las normas patrimoniales vigentes / Normas patrimoniales vigentes. (incluye trámites, conceptos, permisos, licencias, implementación de instrumentos de planeamiento y gestión, etc.)
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Anual
Identificación y protección del Patrimonio Cultural Material en el AID	Meta: Identificar y proteger el Patrimonio Cultural Material mediante la aplicación de prácticas y estándares distritales y nacionales reconocidos para su protección.
	Indicador: Documento de actualización y complemento de identificación del Patrimonio Cultural Material del AID socioeconómico
	Valor de referencia: 1
	Frecuencia de medición: Anual

PMS-SOC 017	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural.
Formulación e implementación acciones de protección, intervención y monitoreo del Patrimonio Cultural Material	Meta: Formular e implementar acciones de protección, intervención y monitoreo que permitan la efectiva protección del Patrimonio Cultural Material que se encuentra dentro del polígono de intervención de las obras superficiales de la Línea 2, durante la totalidad de las etapas del proyecto.
	Indicador: Número de Bienes de Interés Cultural (BIC) con verificación y seguimiento durante la etapa de preconstrucción y construcción /Número de BIC identificados en el área de influencia del corredor durante la Estructuración integral (Inmuebles y Muebles).
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Anual
Implementación de estrategias de protección del Patrimonio Cultural Material.	Meta: Implementar el 100% de las estrategias diseñadas para la protección del Patrimonio Cultural Material.
	Indicador: Número de estrategias implementadas / Número de estrategias programadas
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Anual
Sensibilización y capacitación al personal vinculado al proyecto para protección del Patrimonio Cultural Material.	Meta: Sensibilizar y capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto línea 2 del Metro con relación a la protección del Patrimonio Cultural Material.
	Indicador: Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas de sensibilización y capacitación de Patrimonio Cultural para el personal vinculado al proyecto, a los propietarios y comunidades.
	Valor de referencia: 100%
	Frecuencia de medición: Anual
	Meta: Socializar con la comunidad las acciones previstas por el proyecto de Línea

PMS-SOC 017	Plan de Monitoreo y Seguimiento al Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural.
Socialización con la comunidad para la protección del Patrimonio Cultural Material.	2 del Metro de Bogotá con relación a la protección del Patrimonio Cultural Material.
	Indicador: Número de reuniones de información para propietarios de Bienes de Interés Cultural –BIC- y comunidades, realizadas / Número de reuniones de información para propietarios de Bienes de Interés Cultural –BIC- y comunidades programadas.
	Valor de referencia: Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Frecuencia de medición: Anual
6. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE SEGUIMIENTO O MONITOREO	Área de influencia directa del proyecto donde se encuentran los BIC en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba.
7. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	Durante las etapas de preconstrucción y construcción
8. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	Concesionario y EMB
9. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS	Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto



Con respecto al Plan de Monitoreo y Seguimiento al Plan de Manejo de Tránsito, el seguimiento y monitoreo estará sujeto a lo que se convenga con la Secretaría de Movilidad en el momento de su implementación.

Así mismo la supervisión y control estará a cargo de la Interventoría quien verificará la adecuada instalación de las señales de tránsito, el cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo y ambiental, el cumplimiento del manual de identidad corporativo para el personal operativo que apoya la implementación del PMT, los procesos de información (tanto masivos como focalizados) que se realicen de manera oportuna, suficiente y adecuada.

¡EL METRO HACE PARTE DE NUESTRA VIDA!

12. PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO





Contrato interadministrativo 136 de 2021
Realizar la estructuración integral del proyecto Línea 2 del
Metro de Bogotá, incluyendo los componentes legales, de
riesgos, técnico y financiero

Capítulo 12
Plan de Riesgo y Contingencia
Documento No. L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VD

Elaborado por:



TABLA DE CONTENIDO

12. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES	11
12.1. CONOCIMIENTO DEL RIESGO	11
12.1.1. Establecimiento del contexto.	11
12.1.1.1. Información general de la actividad.	11
12.1.1.1.1. Características generales del proyecto	13
12.1.1.1.2. Descripción general de las actividades	18
12.1.1.2. Contexto externo.	28
12.1.1.2.1. Marco Legal	28
12.1.1.2.2. Elementos expuestos	33
12.1.1.2.3. Descripción del entorno	39
12.1.1.2.4. Identificación de instalaciones que puedan originar amenazas	48
12.1.1.2.5. Información pertinente definida en los instrumentos de planificación	49
12.1.1.3. Contexto interno.	50
12.1.1.3.1. Gobierno, estructura organizacional, funciones y responsabilidades	50
12.1.1.3.2. Capacidades (Recursos disponibles, conocimiento)	57
12.1.1.3.3. Las relaciones con las partes involucradas internas y sus percepciones y valores	57
12.1.1.3.4. Forma y extensión de las relaciones contractuales.	58
12.1.1.3.5. Normas, directrices y modelos adoptados por la organización	60
12.1.1.3.6. Listado de las directivas de la entidad con datos y líneas relevantes y actuales de comunicación	60
12.1.1.3.7. Descripción de las principales actividades, procesos, métodos operativos y zonas del establecimiento/ actividad que estén expuestas a afectaciones/daños	61
12.1.1.4. Contexto del proceso de Gestión del Riesgo.	62
12.1.1.4.1. Responsabilidades, roles y estructura	62
12.1.1.4.2. Actividades de gestión que se van a implementar	62
12.1.1.4.3. Precisión del proyecto en función del tiempo y localización	63
12.1.1.4.4. Metodologías de valoración del riesgo	65
12.1.1.4.5. Identificación de estudios para la elaboración del proyecto de intervención del riesgo	68
12.1.1.5. Criterios del riesgo.	69
12.1.1.5.1. Métodos para la definición de la probabilidad	69
12.1.1.5.2. Marcos temporales de probabilidad.	71
12.1.1.5.3. Marcos temporales de las consecuencias.	72
12.1.1.5.4. Nivel del riesgo.	76
12.1.1.5.5. Nivel de aceptabilidad del riesgo.	77
12.1.2. Valoración del riesgo	77
12.1.2.1. Identificación del riesgo.	77
12.1.2.1.1. Determinación de la metodología para la identificación de riesgos	77
12.1.2.1.2. Caracterización de controles preventivos y correctivos en donde se deben identificar los elementos que constituyen el riesgo	77

12.1.2.1.2.1. Identificación de amenazas externas (origen exógeno - Naturales)	78
12.1.2.1.2.2. Identificación de amenazas externas (origen exógeno - Antrópico)	131
12.1.2.1.2.3. Identificación de amenazas endógenas	131
12.1.2.2. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas.	131
12.1.2.3. Estimación de áreas de afectación.	133
12.1.2.4. Análisis y valoración del riesgo.	133
12.1.3. Monitoreo del riesgo.	221
12.1.3.0.1. Proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades y población.	223
12.2. REDUCCIÓN DEL RIESGO	224
12.2.1. Tipos de medidas de intervención en reducción del riesgo	224
12.2.2. Intervención correctiva	225
12.2.3. Intervención prospectiva	232
12.2.4. Protección financiera.	241
12.3. MANEJO DEL DESASTRE (PLAN DE RESPUESTA A RIESGOS Y EMERGENCIAS) - CONTINGENCIA.	241
12.3.1. Plan estratégico	242
12.3.1.1. Programas de capacitación	244
12.3.1.2. Simulaciones y simulacros	244
12.3.1.3. Equipamiento	244
12.3.1.4. Medidas para la Reducción del Riesgo	245
12.3.2. Plan operativo.	249
12.3.2.1. Niveles de emergencia	250
12.3.2.2. Alerta y alarma	251
12.3.2.3. Procedimiento de notificación para la intervención y articulación de la respuesta.	251
12.3.2.4. Procedimientos Operativos Normalizados (PON).	252
12.3.2.5. Consideraciones para otros tipos de riesgo.	274
12.3.2.6. Notificación: articulación del PDC con entes externos.	274
12.3.2.7. Evacuación de zonas afectadas.	275
12.3.2.8. Planes de Ayuda Mutua.	276
12.3.3. Plan informativo.	277
12.4. REVISIÓN Y AJUSTE DEL PLAN	278

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Proyecto.

Figura 2. Esquema del trazado y localización de las estaciones de la L2MB

Figura 3. Trazado y estaciones de la L2MB.

Figura 4. Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

Figura 5. Organigrama del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, según la Ley 1523 de 2012

Figura 6. Organigrama Consejo Municipal de Gestión del Riesgo para Niveles de Emergencia 3 a 5 según la Ley 1523 de 2012 y la “Guía Metodológica para la Elaboración de la Estrategia de Respuesta Municipal”. UNGRD, 2013

Figura 7. Niveles de coordinación

Figura 8. Estructura Organizacional de la Unidad de Gestión Ambiental y Social –UGAS para el Proyecto L2MB

Figura 9. Cronograma general de construcción de las obras de la L2MB

Figura 10. Ruta crítica cronograma de construcción

Figura 11. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 1)

Figura 12. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 2)

Figura 13. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 3)

Figura 14. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 4)

Figura 15. Mapa respuesta sísmica y la distribución de las obras del proyecto

Figura 16. Diagrama de flujo para la evaluación de la susceptibilidad por inundaciones fluviales lentas

Figura 17. Susceptibilidad por inundaciones por la zona del proyecto.

Figura 18. Amenaza por inundación por rompimiento del jarillón.

Figura 19. Amenaza por inundación por desbordamiento.

Figura 20. Amenaza por encharcamiento

Figura 21. Diagrama de flujo para evaluación de susceptibilidad por avenidas torrenciales.

Figura 22. Susceptibilidad por avenidas torrenciales en la zona del proyecto.

Figura 23. Amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.

Figura 24. Amenaza por Incendios Forestales Zona Urbana.

Figura 25. Amenaza por Incendios Forestales Zona Urbana y Rural.

Figura 26. Afectación de la escorrentía anual multianual por causa de un eventual cambio climático.

Figura 27. Vulnerabilidad del régimen hidrológico ante un eventual escenario de cambio climático.

Figura 28. Regiones hidroclimáticas identificada por el IDEAM y localización (puntos rojos) de las estaciones climatológicas que disponen de información para el análisis del cambio climático regional

Figura 29. Cambios en la precipitación anual (en % del promedio multianual 1961- 1990) calculados a partir de la diferencia entre las precipitaciones anuales de los periodos 1961 – 1990 y 2070 -2100 (escenario B2 – izquierda; escenario A2- derecha)

Figura 30. Mapa con el cambio en el porcentaje de precipitación del multimodelo del periodo 2011 a 2040 vs 1971 a 2000.

Figura 31. Mapa con el cambio en el porcentaje de precipitación del multimodelo del periodo 2071 a 2100 vs 1971 a 2000

Figura 32. Esquema metodológico implementado para estimar el efecto del cambio climático sobre la escorrentía media anual en el territorio colombiano.

Figura 33. Mapas de precipitación y temperatura generados por el IDEAM en el periodo 1970 -2000 agregados a nivel de subzona hidrológica; constituyen línea base de comparación con los escenarios a futuro.

Figura 34. Cambio promedio de la precipitación por subzonas hidrológicas en porcentaje, para escenario A2, B2 y A1B, en los intervalos 2011 – 2040, 2041 – 2070 y 2071- 2100, con respecto al promedio 1970 -2000.

Figura 35. Rangos de interpretación de los resultados para la afectación de la escorrentía en el territorio nacional bajo escenarios de cambio climático.

Figura 36. Cambio promedio de la escorrentía por subzona hidrológica para escenarios A2, B2 Y A1B, en los intervalos 2011 – 2040, 2041 – 270 y 2071 – 2100.

Figura 37. Cambios en la escorrentía media anual relacionada con cambios de precipitación y aumentos de temperatura sobre las 309 subzonas hidrológicas oficiales del paisa.

Figura 38. Distribución de las estaciones en las que se dispone de precipitación

Figura 39. Listado de las estaciones seleccionadas

Figura 40. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2011-2040 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 41. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2011-2040 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 42. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2041-2070 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 43. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2041-2070 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 44. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2071-2100 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 45. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2071-2100 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Figura 46. Intensidades máximas anuales. Estación El Verjón (1949-2009)

Figura 47. Intensidades máximas anuales. Estación Arrayán San Francisco Salitre (1948-2011)

Figura 48. Intensidades máximas anuales. Estación Vitelma (1944-2009)

Figura 49. Precipitación total Vitelma (1944 - 2012)

Figura 50. Precipitación abril. Vitelma (1944 - 2012)

Figura 51. Precipitación noviembre. Vitelma (1944 - 2012)

Figura 52. Precipitación total. El Granizo (1945 - 2012)

Figura 53. Precipitación abril. El Granizo (1942 - 2012)

Figura 54. Precipitación en diciembre. El Granizo (1942 - 2012)

Figura 55. Modelo Digital del Terreno, 2022.

Figura 56. Esquema zona de inundación por rompimiento de jarillón

Figura 57. Organigrama del Plan de Reducción del Riesgo

Figura 58. Esquema general plan operativo

Figura 59. Procedimiento operativo para reporte de la contingencia

Figura 60. Procedimiento operativo para evacuación de lesionados

Figura 61. Procedimiento operativo para procesos de remoción en masa

Figura 62. Procedimiento operativo para sismos

Figura 63. Procedimiento operativo para inundaciones - Aplica para Rompimiento del Jarillón del río Bogotá

Figura 64. Procedimiento operativo para avenidas torrenciales

Figura 65. Procedimiento operativo para incendios forestales

Figura 66. Procedimiento operativo para actos mal intencionados por terceros

Figura 67. Denuncias, imputaciones o demandas

Figura 68. Procedimiento operativo para bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura

Figura 69. Procedimiento operativo para incendios

Figura 70. Procedimiento operativo para explosiones

Figura 71. Procedimiento operativo para derrames de hidrocarburos

Figura 72. Procedimiento operativo para derrame menor de combustible o sustancias químicas

Figura 73. Procedimiento operativo para fallas estructurales

Figura 74. Procedimiento operativo para falla en los sistemas de transporte y desplazamiento

Figura 75. Procedimiento operativo para falla en el suministro eléctrico

Figura 76. Procedimiento operativo para fallas en los sistemas de alcantarillado de patio taller

Figura 77. Procedimiento operativo para falla del sistema de impermeabilización

Figura 78. Estructura del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características generales del proyecto.

Tabla 2. Estaciones de la L2MB.

Tabla 3. Fases y actividades del proyecto

Tabla 4. Exploraciones de pavimentos

Tabla 5. Cantidad estimada de Maquinaria, Vehículos y Equipo.

Tabla 6. Normatividad aplicable al marco nacional y local.

Tabla 7. Normativa aplicable al marco internacional.

Tabla 8. Elementos expuestos.

Tabla 9. Vías afectadas por estaciones.

Tabla 10. Descripción de las condiciones biofísicas y de localización

Tabla 11. Instalaciones que pueden originar amenazas

Tabla 12. Áreas de riesgo identificadas a través de los instrumentos de planificación.

Tabla 13. Roles y responsabilidad Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.

Tabla 14. Roles y responsabilidad del comité de emergencias de Metro.

Tabla 15. Recursos disponibles.

Tabla 16. Teléfonos de emergencia.

Tabla 17. Exposición a daños por las actividades en las fases constructiva y operativa.

Tabla 18. Identificación del tipo de amenaza.

Tabla 19. Criterios de identificación para los elementos vulnerables.

Tabla 20. Métodos de estimación de la probabilidad

Tabla 21. Escala de probabilidad de amenaza

Tabla 22. Fragilidad socioeconómica

Tabla 23. Fragilidad infraestructura del proyecto

Tabla 24. Fragilidad social

Tabla 25. Fragilidad ambiental

Tabla 26. Categorías para el nivel de exposición

Tabla 27. Criterios para definir la vulnerabilidad

Tabla 28. Criterios para definir el nivel del riesgo

Tabla 29. Aceptabilidad de los riesgos

Tabla 30. Identificación de amenazas exógenas - Naturales

Tabla 31. Antecedentes históricos de deslizamientos de tierra

Tabla 32. Antecedentes históricos de eventos sísmicos

Tabla 33. Antecedentes históricos de inundaciones

Tabla 34. Antecedentes históricos de incendios forestales

Tabla 35. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas

Tabla 36. Aceptabilidad del riesgo

Tabla 37. Valoración del riesgo Preconstrucción

Tabla 38. Valoración del riesgo Construcción

Tabla 39. Programa de monitoreo

Tabla 40. Ficha No. 1 Reducción del Riesgo: Medidas correctivas frente la amenaza del fallo del sistema de impermeabilización.

Tabla 41. Ficha No. 2 Reducción del Riesgo: Medidas correctivas frente a la amenaza por movimientos en masa / geotécnica.

Tabla 42. Ficha No. 3 Reducción del Riesgo: Medidas correctivas frente a la amenaza por inundación / av. torrenciales.

Tabla 43. Ficha No. 4 Reducción del Riesgo: Medidas correctivas frente a la amenaza por incendios forestales

Tabla 44. Medidas de intervención correctivas

Tabla 45. Aspectos de la intervención prospectiva

Tabla 46. Ficha No. 1 Reducción del Riesgo por hurto, vandalismo, desmantelamiento y/o daño de equipos

Tabla 47. Ficha No. 2 Reducción del Riesgo por invasión de las instalaciones del Proyecto.

Tabla 48. Ficha No. 3 Reducción del Riesgo por movimientos en masa / amenaza geotécnica

Tabla 49. Ficha No. 4 Reducción del Riesgo por incendios y/o explosiones

Tabla 50. Ficha No. 5 Reducción del Riesgo por derrames

Tabla 51. Ficha No. 6 Reducción del Riesgo por Inundaciones.

Tabla 52. Medidas de intervención prospectiva.

Tabla 53. Roles y responsabilidades

Tabla 54. Equipos de contingencia para primeros auxilios, salvamento y evacuación

Tabla 55. Manejo de la Contingencia en la etapa de Construcción

Tabla 56. Clasificación de emergencias

Tabla 57. Sistema de Alertas

Tabla 58. Sistemas de notificación

Tabla 59. Situaciones de emergencia, probabilidad de ocurrencia y entidades que intervienen en su manejo

Tabla 60. Consideraciones e instrucciones generales para la evacuación de zonas afectadas

Tabla 61. Directorio Telefónico – Grupos de Apoyo Externo

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Situación actual transversal 141A Bis

Fotografía 2. Situación actual diagonal 151

12. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

12.1. CONOCIMIENTO DEL RIESGO

El proceso de conocimiento del riesgo contempla la base temática para desarrollar los procesos de reducción del riesgo y de manejo del desastre. El establecimiento del contexto, contempla elementos de información general de la actividad, contexto externo, contexto interno, contexto de gestión del riesgo y criterios del riesgo. De esta manera el proceso de conocimiento del riesgo comprende la identificación, el análisis, la evaluación y valoración de los escenarios de riesgo, a través del análisis de las amenazas, la vulnerabilidad de los elementos expuestos y la estimación de las áreas de afectación. Como parte de la gestión del riesgo se tiene en consideración la caracterización (Capítulo 5) del área influencia abiótica, biótica y socioeconómica, información secundaria de fuentes oficiales y las actividades a realizar en cada etapa del proyecto como insumo para determinar las causas, las frecuencias de falla, las consecuencias, la probabilidad de ocurrencia y los sucesos finales.

El análisis de riesgos involucra los efectos de la materialización de las amenazas naturales, antrópicas y siconaturales sobre la infraestructura expuesta y las operacionales derivadas de las actividades propias que se llevarán a cabo durante las distintas actividades del Proyecto, que puedan conducir a la ocurrencia de efectos ambientales, sociales o sobre la infraestructura del proyecto no previstos. En caso de ser necesario se incluye el monitoreo del riesgo y la comunicación de este.

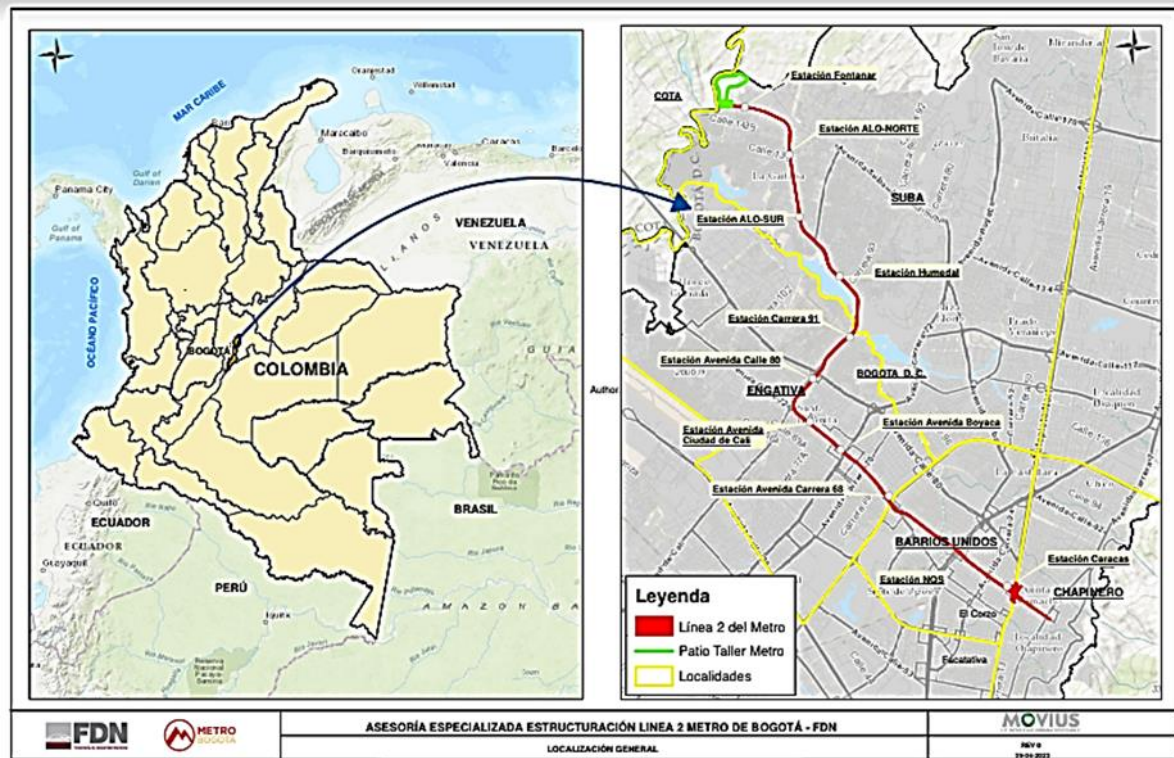
Los elementos que se utilizaron para el desarrollo del conocimiento del riesgo, parten de la recopilación de información hasta obtener el análisis y evaluación del riesgo, para lo cual se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Contextualización de la infraestructura y actividades propias del Proyecto
- Recopilación de información de la caracterización del capítulo 5 (Caracterización del área de influencia abiótico, biótico y socioeconómico del presente EIA), la red hidrográfica, la identificación de áreas susceptibles a inundaciones y avenidas torrenciales, áreas susceptibles a procesos de remoción en masa, cobertura vegetal y ecosistemas estratégicos; receptores sensibles, vías e infraestructura social.
- Descripción de la metodología utilizada para el análisis y evaluación de riesgos
- Identificación y caracterización de las amenazas, identificación de posibles escenarios críticos de riesgos asociados a la infraestructura y operación del Proyecto, definición de los elementos vulnerables, áreas de afectación y análisis de los riesgos.

12.1.1. Establecimiento del contexto.

12.1.1.1. Información general de la actividad.

La Línea 2 del Metro de Bogotá (L2MB) se desarrollará en la ciudad de Bogotá, en las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba



La L2MB se ha considerado como una línea de metro pesado con un trazado predominantemente subterráneo cuyo recorrido empieza en el nororiente de la ciudad (calle 72 con Av. Caracas), lugar donde se integrará a la estación 16 de la PLMB, y termina en la zona nor-occidental (Fontanar del Río), junto al río Bogotá, donde operará el patio-taller. Tendrá 15,5 km de longitud y dispondrá de 11 estaciones.

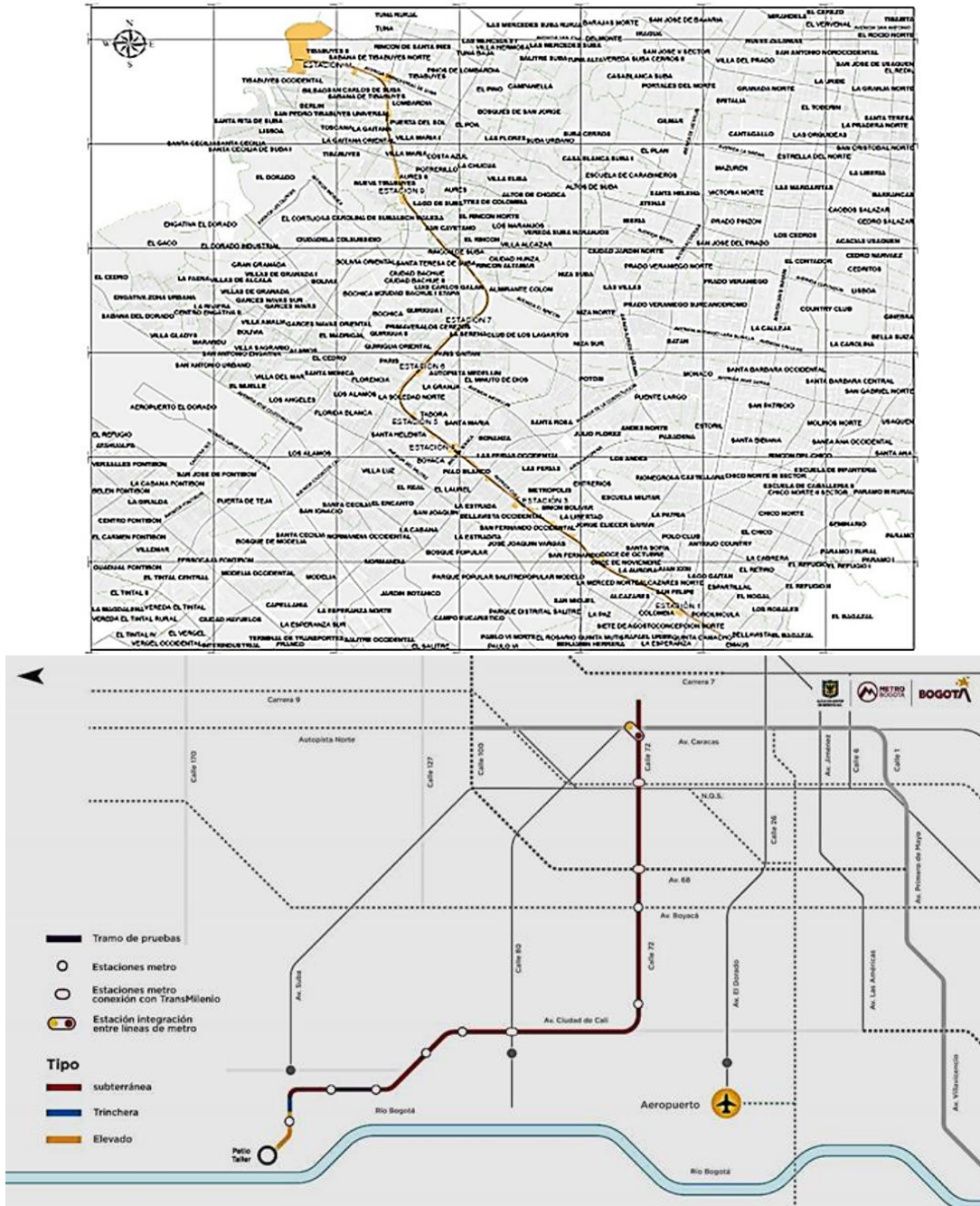


Figura 2. Esquema del trazado y localización de las estaciones de la L2MB
Fuente: EMB, 2022

12.1.1.1.1. Características generales del proyecto

A continuación, en la Tabla 1 se mencionan las características principales del proyecto L2MB:

Tabla 1. Características generales del proyecto.

Característica	Descripción
Nombre del establecimiento o razón social	Empresa Metro de Bogotá.
Departamentos	Cundinamarca
Municipios	Bogotá D.C.
Actividad económica	Línea de Metro (Sistema de transporte masivo)
Actividades a desarrollar	Construcción y operación de la línea 2 del metro de Bogotá, línea subterránea con 11 estaciones en todo el trayecto, 10 subterráneas, 1 elevada, 15,5 km de recorrido.
Actividad principal y complementaria	Estudio de factibilidad de la Línea 2 del Metro de Bogotá.
Resolución ANLA licencia ambiental	El proyecto no requiere de licenciamiento ambiental.
Sitios de uso temporal para las actividades constructivas	No Aplica
Sustancias químicas	No hay manejo de sustancias químicas en todo el trazado.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- **Vías de acceso al patio taller.**

El acceso principal al patio-taller será por la transversal 141A Bis, dando continuidad a la calle 146. Por su parte, el ingreso a la subestación eléctrica, en la parte sur del patio-taller, se hará por la carrera 147 entre la calle 145 y la diagonal 150.

El segmento de vía existente en la transversal 141A Bis entre la diagonal 147 y la diagonal 151 se desarrolla en un tramo horizontal recto de 360 m de longitud. Su condición vertical se presenta a nivel respecto a los paramentos adyacentes a la misma, con pendientes longitudinales en terreno plano de valores inferiores al 2%. La sección vial actual tiene un ancho de calzada de 8,5 m con andenes en el costado sur y una zona verde en el costado norte (Fotografía 1).



Fotografía 1. Situación actual transversal 141A Bis
Fuente: UT MOVIUS 2022

El tramo de vía existente de la diagonal 151 y la carrera 147 entre la calle 145 y la transversal 141A Bis se desarrolla con un alineamiento horizontal provisto de un tramo ondulado y uno recto. Dispone de una curva con una deflexión cercana a los 90° que conecta la carrera 147 y la diagonal 151. El perfil vertical de los tramos viales actuales se desarrolla en paralelo a los paramentos adyacentes, con pendientes longitudinales inferiores al 1%. La sección vial tiene un ancho de calzada promedio de 8,5 m y andenes sobre ambos costados, con anchos predominantes de 3,5 m (Fotografía 2).



Fotografía 2. Situación actual diagonal 151
Fuente: UT MOVIUS 2022

- **Estaciones**

La L2MB tiene 11 estaciones, de las cuales 10 son subterráneas y una elevada. La configuración de las mismas y su integración con otros medios de transporte existentes y futuros, se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. Estaciones de la L2MB.

No.	Estación	Tipo	Integración	
E1	Calle 72	Subterránea	PLMB	Troncal Transmilenio Avenida Caracas
E2	Av. NQS	Subterránea	Troncal Transmilenio NQS y futuro proyecto Regiotram del Norte	
E3	Av. 68	Subterránea	Troncal Transmilenio Carrera 68	
E4	Av. Boyacá	Subterránea	Futura Troncal Transmilenio	
E5	Av. Cali	Subterránea		
E6	Calle 80	Subterránea	Troncal Transmilenio Calle 80 y futura Troncal Avenida Ciudad de Cali	
E7	Carrera 91	Subterránea		
E8	Humedal	Subterránea		
E9	ALO Sur	Subterránea		
E10	ALO Norte	Subterránea		
E11	Fontanar	Elevada		

Fuente: FDN y UT MOVIUS

Adicionalmente en la Figura 3 se muestra la ubicación de las 11 estaciones, el recorrido de la L2MB inicia en el eje de la calle 72 en aproximaciones de la carrera 9 en dirección al occidente.

Posterior al paso bajo la futura intersección a desnivel de la calle 72 con Av. Caracas (en construcción por parte de la PLMB), el túnel discurre a lo largo de la calle 72 hasta la Av. Ciudad de Cali, donde realiza un giro de aproximadamente 90 grados hacia el norte y avanza por el costado oriental de la Av. Ciudad de Cali hasta el campo de golf del Club Los Lagartos, en cercanías de la diagonal 91 con la Av. Carrera 86 (Av. Ciudad de Cali). En ese punto gira hacia al noroccidente con una curva amplia y encuentra nuevamente la Av. Ciudad de Cali.

Luego el trazado del túnel comienza a separarse de dicha avenida y se enruta bajo el barrio Corinto de Suba hasta la reserva de la ALO. Allí continúa hacia el norte por el centro de la misma hasta la altura de la calle 144, donde realiza una curva amplia hacia el occidente e ingresa a la calle 145 o Av. Transversal de Suba.

En la calle 145 el túnel emerge a superficie y luego de una transición corta en trinchera, la línea pasa a ser elevada. Después de la estación 11 (Fontanar), ubicada entre las carreras 145 y 141b, se ubican la cola de maniobras del extremo occidental del trazado y las rampas de acceso al patio-taller.

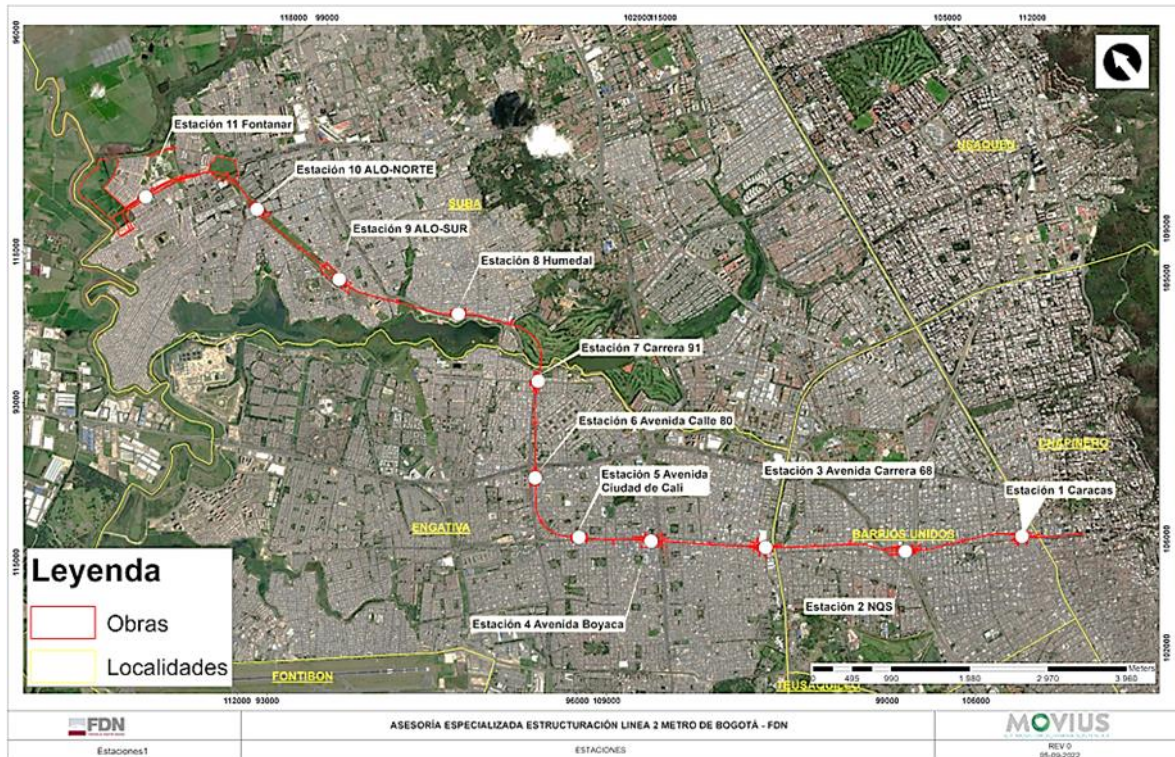


Figura 3. Trazado y estaciones de la L2MB.
Fuente: Google Earth - UT MOVIUS, 2022

- **Túnel**

- Se definió como sección transversal una circular considerando que: a) permite la utilización del método constructivo con máquina TBM (EPB - Earth Pressure Balance); b) permite inducir fácilmente presiones en el frente con el movimiento del escudo de la máquina para el control de las presiones tanto del agua como del terreno; c) ofrece ventajas para la colocación de los elementos prefabricados de soporte y revestimiento del túnel (dovelas de concreto prefabricado reforzado).
- Se adoptó una sección circular de 10,45 m de diámetro externo (9,65 m interno).
- El tamaño de la sección tiene en cuenta: a) holguras del centro de la pista del orden de 0.10 m; b) la presencia del soporte o revestimiento que tendrá un espesor de 0.40 m; c) estructuras de vías; d) espacios para mantenimiento, evacuación, espacio para vías férreas e instalaciones como señalización, iluminación, ventilación y drenaje; e) espacio para eventuales errores de construcción con el método de tunelización del escudo debido a baches verticales y horizontales, deformaciones y asentamientos irregulares.
- El alineamiento en planta del túnel (para ser excavado con máquina tuneladora EPB) se planeó lo más recto posible, con algunas curvas graduales de radio amplio, de no menos de 400 m, alejándose del corredor vial de la calle 72 para reducir afectaciones en la movilidad vehicular y para evitar interferencias y afectaciones en superficie.
- La pendiente longitudinal máxima no es mayor del 4%.

- La pendiente del túnel es suficiente para facilitar la evacuación de agua, por lo que no es menor de 0,2%.
- Para el pozo de entrada de la máquina tuneladora se utilizó una sección tipo trinchera o confinada por pantallas preexcavadas de concreto reforzado, con una sección útil de 14,80 m de ancho por 220 m de longitud, y con una profundidad variable de 2 a 15 m.

12.1.1.1.2. Descripción general de las actividades

- **Fases y actividades del proyecto**

A continuación en la Tabla 3 se hace un resumen de las fases y actividades del proyecto objeto de la modificación de licencia. Para mayor detalle ver Capítulo 3.

Tabla 3. Fases y actividades del proyecto

Fase	Actividad	Descripción
Actividades previas	Trámites con entidades	El objeto principal de las comunicaciones ha sido solicitar información actualizada de carácter formal y socializar el proyecto con aquellas, invitándolas a participar en reuniones virtuales o presenciales celebradas para ese propósito particular. La mayor parte de las entidades contactadas respondieron diligentemente a los requerimientos planteados, ya sea suministrando la información requerida y/o participando de manera activa en las reuniones de socialización. La gestión con las entidades ha continuado extendiéndose a lo largo de la estructuración en la medida en que surgieron nuevas necesidades de información para el ajuste de los diseños, de manera que sus definiciones de trazado, ubicación y características de estaciones, material rodante, afectaciones ambientales y prediales, procesos constructivos y costos estimados, continúen consolidándose e informándose a los distintos estamentos institucionales y comunitarios.
	Topografía	Los estudios topográficos realizados permitieron la obtención de la información adecuada y necesaria para elaborar los diseños de factibilidad junto con su componente vial urbano y de espacio público. El levantamiento topográfico se ejecutó mediante tecnología LIDAR aerotransportado y se complementó con uso de técnicas y tecnologías fotogramétricas, y con topografía convencional de detalle. Como resultado del mismo, se obtuvo la representación gráfica del terreno en planimetría y altimetría en la totalidad de la zona del corredor, con un ancho mínimo de 100 metros a cada lado del alineamiento del trazado.
	Exploraciones geotécnicas	El plan de exploraciones para la caracterización geomecánica del corredor se planteó para reducir las incertidumbres de origen geotécnico en la zona

Fase	Actividad	Descripción
		del proyecto y en esa medida reducir los riesgos para los oferentes que participen en el proceso licitatorio, generando condiciones favorables para cualquier modelo de transacción que se adopte. Para cumplir con este objetivo, se planteó la ejecución del mencionado plan en dos fases: - Fase 1: En esta fase se establecieron los requisitos mínimos de caracterización requeridos por el proyecto. La información levantada en la misma permitió caracterizar el corredor del proyecto y adelantar el diseño de las obras proyectadas. - Fase 2: En esta fase se complementó la información levantada en la fase anterior, eliminando incertidumbres en la medida en que se redujo la distancia entre sondeos.
	Estudio de demanda	El estudio de demanda del proyecto se dividió en dos fases: - Fase 1: Estimaciones de demanda del proyecto a partir de información secundaria, utilizando como base el Modelo de 4 Etapas más actualizado de la SDM. - Fase 2: Evaluación del comportamiento de la demanda bajo diferentes supuestos financieros, económicos, sociales y operacionales, según se desarrolle la estructuración integral del proyecto. Se hizo una comparación de los resultados obtenidos y presentados en el Estudio de Prefactibilidad año 2030, resultados del modelo de la SDM, Escenario 32000: 2032, con los resultados obtenidos en las Estimaciones de Demanda del presente estudio, año 2030, obteniéndose los siguientes resultados: - En sentido Sur - Norte, las cargas estimadas en el estudio tienen un comportamiento similar con los resultados obtenidos por la SDM, en el tramo calle 72 - Av. Boyacá. - En la Estación de la Av. Cali, el comportamiento difiere en relación con la SDM, debido a que el modelo de la SDM contempla la implantación de la Troncal Av. Cali hasta la Av. Calle 80 y su integración en este punto con la L2MB, lo que incrementa las cargas a partir de esta estación y hasta la Estación Fontanar. - Para el sentido Norte - Sur las cargas estimadas en el estudio son similares a las estimadas en el Modelo de la SDM. Los abordajes a estaciones se presentan mayormente en la estación Carrera 91 en la Visión 1 de los tres cortes temporales modelados (2030, 2035 y 2040) y analizados en la Oferta 1. En estos escenarios se tiene en cuenta la operación de los proyectos viales desarrollados y planeados en los próximos años, así como el crecimiento poblacional y los usos del suelo relacionados. En dicha estación, los abordajes totales no presentan un crecimiento diferencial entre escenarios puesto que la cantidad de abordajes para el año

Fase	Actividad	Descripción															
		2030 es de 12.556 y para el año 2040 se proyectan 12.675 en Oferta 1. Por otra parte, es constante que el mayor número de abordajes por transferencias se dé en la estación Av. 68 para la Oferta 1 y en la Calle 80 para la Oferta 2, siendo coherente con la atracción generada por las correspondientes troncales BRT.															
	Exploraciones de pavimentos	En la Tabla 4 se presentan las cantidades de exploración ejecutadas para evaluar las condiciones de los pavimentos en las zonas aledañas a las estaciones, en las cuales se requerirán desvíos mientras se adelanta la construcción de las obras. Tabla 4. Exploraciones de pavimentos <table><tr><th>Item</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr><tr><td>Georradar</td><td>km</td><td>13,46</td></tr><tr><td>PCI</td><td>km-calzada</td><td>13,46</td></tr><tr><td>FWD</td><td>pto</td><td>136</td></tr><tr><td>Apiques</td><td>un</td><td>40</td></tr></table> Fuente: UT MOVIUS, 2022. En la estimación de estas cantidades se consideró una longitud de 3 285 m de vías alrededor de cada estación y por tanto, para la evaluación de la capacidad estructural y del estado de los pavimentos existentes, se ejecutaron mediciones de espesores con georradar, auscultación (PCI), deflectometría cada 100 m y un apique de validación de espesores cada 500 m.	Item	Unidad	Cantidad	Georradar	km	13,46	PCI	km-calzada	13,46	FWD	pto	136	Apiques	un	40
	Item	Unidad	Cantidad														
Georradar	km	13,46															
PCI	km-calzada	13,46															
FWD	pto	136															
Apiques	un	40															
Debida diligencia técnica		Los objetivos de la Debida Diligencia Técnica realizada en la etapa inicial del proceso de estructuración, fueron los siguientes: ● Revisar y analizar la información de las etapas previas a la elaboración de los estudios y diseños de factibilidad. ● Recolectar, revisar y analizar los estudios e información relacionada con los proyectos en ejecución o por ejecutar en el área de influencia del trazado, que tengan injerencia con el desarrollo de la L2MB. ● Recolectar, revisar y analizar la normatividad técnica nacional e internacional aplicable, tanto en materia de sistemas férreos como en aquellos componentes y disciplinas que abarcan los estudios y diseños de factibilidad, de modo que se identifiquen aquellos aspectos a considerar en los diseños.															

Fase	Actividad	Descripción
		- En general, durante este proceso, revisar y analizar el nivel de desarrollo de los estudios realizados de cara a la estructuración del proyecto para evaluar su impacto en la realización del estudio. - Realizar un análisis de experiencias internacionales (benchmarking) de proyectos similares, focalizando los esfuerzos en brindar buenas prácticas y lecciones aprendidas durante los procesos de licitación, adjudicación, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de transporte férreo masivo de pasajeros y de infraestructuras en túneles, que puedan servir de ejemplo para el proyecto objeto de este alcance, teniendo especial cuidado con su contextualización al medio local y la identificación y mitigación de los impactos generados por causa de la ejecución. Así mismo, dentro de este análisis, incluir una revisión de los problemas identificados en los referentes estudiados, de modo que pueda proponerse acciones para evitar su ocurrencia en el proyecto.
	Estudios prediales	A partir de las áreas de intervención definidas por los componentes de diseño geométrico, urbanismo y paisajismo, se seleccionaron los lotes incorporados en las áreas de intervención. De esta selección de lotes se hizo un descarte de algunos de ellos por factores de afectación mínima, espacio público, propiedades del Distrito y lotes urbanizados no edificados del Estado, obteniéndose como resultado un "Listado de Lotes Afectados". Posteriormente, se procedió a definir el tipo de afectación del terreno para cada uno de los mismos, analizando su tipo de afectación, ya fuera parcial o total. Se identificaron 756 predios requeridos para la construcción del proyecto, con la siguiente discriminación por tipo de obra: - Estaciones (71%) - Accesos satelitales (20%) - Pozos de evacuación, ventilación y drenaje (7%) - Patio-taller (2%)
Actividades de construcción	Identificación de los factores limitantes	Para la definición de la secuencia constructiva del proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones generales: Evaluación de las restricciones e integración con los sistemas actuales de transporte, principalmente la integración con la PLMB y Transmilenio. Con la PLMB se buscó la sinergia en las obras de la calle 72, así como con el proyecto del corredor verde de la carrera 7.

Fase	Actividad	Descripción
		- Minimización de las afectaciones a la malla vial existente y por consiguiente a la movilidad, reduciendo los tiempos de intervención sobre calzadas y principalmente evitando intervenciones en vías arteriales como la Av. 68, donde actualmente se construye una nueva línea del sistema de Transmilenio, Av. Caracas por construcción de la PLMB, Av. Boyacá y Av. Ciudad de Cali, entre las más representativas. - Reducción de los impactos sobre la calle 72, por donde transcurre aproximadamente la mitad del recorrido de la L2MB. Previo al inicio de las obras deberá contarse con al menos la siguiente información: - Permisos y licencias de construcción - Investigaciones y estudios geotécnicos - Gestión y adquisición de predios para permitir la liberación de las áreas de trabajo, principalmente en la zona de patio-taller, áreas de infraestructura temporal para construcción de dovelas y estación 10 (más cercana al pozo de entrada de la tuneladora). - Inicio anticipado de los diseños de detalle para construcción; patio-taller y túnel. Los restantes se desarrollarán de forma paralela con el avance de las obras en concordancia con el programa de construcción. - Disponibilidad de la información de las obras construidas o en construcción de la PLMB, principalmente la integración e interferencias en la calle 72 con Av. Caracas.
	Estrategia constructiva	Para el logro de los tiempos previstos se requiere establecer distintos horarios de trabajo. En términos generales, se contempla un calendario de seis días a la semana, de lunes a sábado, con uno o dos turnos al día. Para las actividades críticas como el túnel en todos sus componentes (pozos, excavaciones, fabricación y suministro de dovelas y sistemas férreos), y para las obras con fundaciones y trabajos de grandes volúmenes como el relleno en el patio-taller, el horario será de siete días a la semana durante las 24 horas del día, con tres turnos al día. Así mismo, se requiere tener frentes simultáneos para reducir los impactos en la movilidad e intervenciones en la malla vial. Entre los principales frentes de intervención se encuentra el patio-taller, túnel, viaducto, sistemas ferroviarios y grupo de estaciones, donde se incluye el manejo y traslado de interferencia de redes de servicios públicos, recuperación y renovación urbanística, espacio público e instalaciones ferroviarias internas.

Fase	Actividad	Descripción
		Los rendimientos empleados para cada actividad corresponderán con la cantidad de obra a ser ejecutada por un recurso humano determinado. Dependiendo de la necesidad y requerimientos de la obra, así como del espacio y área de trabajo, se podrá disponer para una misma actividad varios grupos de trabajos simultáneos. Como actividades relevantes para la construcción de las obras a ser desarrolladas de forma prioritaria; se tiene la etapa de diseños de detalle a cargo del constructor seleccionado, para lo cual se ha previsto como prioridad alta, el patio-taller por la magnitud de las obras allí requeridas, que va desde la adecuación del terreno hasta la disponibilidad temprana de estructuras y equipo ferroviario para poder adelantar las pruebas del primer tren, que a su vez servirá para la definición y ajustes finales para la liberación de la fabricación de las demás unidades requeridas para la operación de la línea. En igual orden de importancia están los diseños del túnel, que terminan definiendo los requerimientos para la fabricación y suministro de la máquina tuneladora, equipo que por sus características particulares, especificidad y condiciones de utilización, demanda tiempos significativos para la fabricación (mínimo 12 meses), así como los tiempos para su transporte, ensamblaje y verificaciones antes de la puesta en operación para realizar los trabajos de excavación. Asociado a la tuneladora, se tiene la zona logística que demanda un área importante para la instalación y desarrollo de infraestructura para construcción, entre las que se encuentran la fábrica de dovelas, instalación que requiere un número considerable de puente grúas, moldes metálicos para dovelas, hornos de curado del concreto, bodegas y áreas de acopio, entre otros servicios. Para los trabajos complementarios al túnel, viaducto y estaciones se prevé la disposición de infraestructura para construcción correspondiente a sitios de acopio de material de excavación y agregados, bodegas, comedores, vestuarios, baños, instalaciones de servicios públicos, oficinas técnicas y centros de atención al público por cada frente de trabajo. Con esta infraestructura se busca atender de manera eficiente y oportuna los requerimientos del proyecto y disminuir los impactos sobre la comunidad y la infraestructura existente, redundando en menor cantidad y tiempo los desvíos de tráfico.
	Secuencia de los trabajos	Para el desarrollo de los trabajos se han previsto distintos frentes simultáneos; precedidos por los diseños de detalle y construcción de infraestructura para construcción.

Fase	Actividad	Descripción
		• Frente de trabajo de la tuneladora. Punto de partida que abarca todas las obras e infraestructura para el montaje de la EPB y pozo de entrada. • Frente patio-taller: Las obras de adecuación del patio-taller demandan tiempos significativos, por lo que será necesario iniciarlos de manera anticipada a la terminación de los demás diseños. • Frentes estaciones subterráneas. Se prevén cuatro grandes grupos de trabajo: ○ Grupo 1, estaciones 10 y 9 ○ Grupo 2, estaciones 8, 7 y 6 ○ Grupo 3, estaciones 5, 4 y 3 ○ Grupo 4, estaciones 2 y 1 Dichos grupos estarán desplazados en el tiempo unos de otros; sin embargo, es posible que en alguna ventana de tiempo se presenten trabajos similares simultáneamente en varios grupos de estaciones. La premisa para el desarrollo de los trabajos en las estaciones está condicionada por la necesidad de liberar el área inferior de las mismas para el paso de la tuneladora en el menor tiempo posible, procurando los mejores rendimientos en el túnel al ser la actividad crítica. En este sentido, será necesario adelantar de manera anticipada la excavación de la estación 10. Para el logro de estos objetivos será necesario contar con los predios de manera oportuna. • Frente traslado de redes. Este frente será transversal a todo el proyecto y propenderá por liberar de forma oportuna las áreas de estaciones y principalmente la malla vial que será afectada, con el propósito de restaurar el servicio en el menor tiempo posible. • Frente viaducto. Cubrirá las necesidades del tramo elevado entre el pozo de entrada y el patio-taller. • Frente sistemas férreos. Cubrirá todos los trabajos de material rodante y sistemas férreos. Si bien la mayor actividad ocurrirá después de la terminación de las obras civiles principales y durante todo el tiempo de pruebas y puesta en marcha, se prevé que se adelanten trabajos previos de diferentes disciplinas, como las relacionadas con las instalaciones eléctricas y de potencia. • Frente urbanismo y readecuación vía. Frente previsto para atender toda la renovación urbanística en las zonas de las estaciones, donde se tiene previsto la adquisición predial de manzanas completas, así como la recuperación de la malla vial secundaria. Con la definición de los anteriores frentes, la secuencia constructiva comprende varias líneas generales de trabajo. Estas

Fase	Actividad	Descripción
		son indicativas puesto que el desarrollo del proyecto, a cargo del constructor, debe integrar y armonizar cada componente de forma eficiente y eficaz para obtener el menor tiempo constructivo y reducir los impactos: Línea de trabajo 1. Comprende los diseños de detalle del túnel, lo cual permite liberar la adquisición de la máquina tuneladora; fabricación, suministro transporte y montaje en el área logística cerca al patio-taller. Por lo tanto, en dicha área se deberán adelantar las adecuaciones pertinentes y construcción de la fábrica de dovelas. Seguidamente al montaje de la tuneladora se iniciará la excavación del túnel, previa liberación del pozo de entrada con sus respectivas provisiones de manejo de desvíos y adecuación de áreas aledañas. Como condición relevante, se tendrá la construcción de la estructura subterránea de la estación 10 para permitir el tránsito de la tuneladora por el cuerpo de la estación en el menor tiempo posible. Esta secuencia se repetirá a lo largo de toda la línea hasta la estación 1, y finalmente hasta el pozo de salida. Terminados los trabajos de excavación y sostenimiento del túnel se iniciarán los trabajos de la plataforma ferroviaria con la colocación de rellenos e instalación de la superestructura. Simultáneamente, se irá desarrollando la solicitud de fabricación de todos los sistemas ferroviarios y material rodante, para su posterior instalación y pruebas de sistemas por separado. Para finalmente contar con toda la infraestructura necesaria para adelantar las pruebas de integración y marcha blanca. Línea de trabajo 2. Corresponde a los diseños de detalle del patio-taller, iniciando de forma prioritaria con la adecuación del terreno, el cual demanda trabajos de rellenos, mejoramiento del suelo, instrumentación, pilotaje, adecuación pondaje, entre otros trabajos de magnitudes significativas en cantidades y tiempos de ejecución, lo cual demandará la adecuación de las vías de acceso y control de tráfico correspondiente para reducir los impactos en la comunidad circundante. La liberación de la plataforma de trabajo en el patio-taller permitirá iniciar las obras civiles destinadas a disponer de la infraestructura y equipos necesarios para adelantar las pruebas y verificaciones del primer tren, hito relevante para la continuación de la fabricación de las demás unidades previstas para el proyecto. Finalmente, se continuará con la terminación de todas las obras civiles y montaje de equipos necesarios en el patio-taller, disponiendo los espacios e infraestructura necesaria para el recibo y prueba de la totalidad del material rodante. Línea de trabajo 3. Abarca todas las estaciones subterráneas, iniciando con los respectivos diseños de detalle, continuando con la liberación del área de trabajo de todas las interferencias posibles de redes e infraestructura, así como la implementación de los respectivos

Fase	Actividad	Descripción
		planes de manejo de tráfico y acceso. Liberada el área de cada estación, se dará inicio a la construcción de las pantallas y excavación del recinto conformado por las mismas, trabajos que se irán adelantando con la construcción de la estructura interna principal (vigas y placas en las áreas que así sea viable). Se resalta que en los tramos de las estaciones que afecten la malla vial existente se adelantará la recuperación de la estructura de pavimento tan pronto como sea posible para disminuir los tiempos de cierre y desvíos
Actividades de desmantelamiento	Señalización	Las áreas donde se realicen los trabajos de desmantelamiento, serán señalizadas y delimitadas, prohibiendo el paso al personal ajeno a estas actividades, como una medida de prevención para evitar accidentes. La señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad, deberán indicar las limitaciones de uso y la clase de riesgo que se corre al utilizar o acercarse a los sitios. La implementación de estas señales involucra labores de mantenimiento como limpieza, pintura, reparación, reubicación o reemplazo. Ésta señalización deberá ser de carácter preventiva, reglamentaria e informativa.
	Desmantelamiento	Una vez terminadas las obras, el campamento se debe desmontar y desmantelar, de tal forma que los materiales resultantes se deben clasificar, para retirarlos y disponerlos adecuadamente. Previo desarrollo de la actividad, el Contratista presentará a la Interventoría para su aprobación (30 días antes de efectuar el desmantelamiento) el programa para el desarrollo del desmantelamiento de campamentos e instalaciones temporales. De acuerdo a la ubicación propuesta para el campamento en zonas de intervención del proyecto, una vez desmontado, el espacio será integrado al diseño paisajístico del proyecto. Se hará remoción de cualquier volumen de suelo que evidencie contaminación; igualmente se hará remoción y se eliminarán restos de escombros, cemento fraguado, metales, sustancias peligrosas de cualquier tipo, equipos, repuestos, etc., de manera que el sitio quede en mejores condiciones de limpieza que cuando se inició la operación.

Fuente: UT MOVIUS , 2022.

- **Estimativo de maquinaria, vehículos y equipos**

A continuación, en la Tabla 5 se estiman la maquinaria requerida para la construcción del proyecto L2MB durante los 8 años de construcción:



Tabla 5. Cantidad estimada de Maquinaria, Vehículos y Equipo.

Equipo	Cantidad media	Tramos			
		Túnel	Viaducto / Patio-Taller	Estaciones	Pozos
Retroexcavadora CAT 330 o similar	10	1	3	4	2
Minicargador CAT 242B2 o similar	8	2	2	3	1
Retroexcavadora menor - CAT 215 o similar	8		2	4	1
Bulldozer capacidad 8 t - CAT D4K XL o similar	5		4	1	
Carrotanque 5000 litros	4		1	2	1
Compactador manual Capacidad 0,5 t - CAT CB14	10		3	7	
Compactador neumatico - Potencia 100 HP - CAT PF300C o similar	5		2	3	
Compactador Rodillo Capacidad 4 t - CAT CB13 o similar	8		3	4	
Motoniveladora CAT 160H o similar	2			2	
Volqueta doble troque - Potencia 360 hp - Capacidad 15 m3	29	12	4	11	2
Volqueta capacidad 6 M3	12		4	6	2
Mixer concreto capacidad 8 m3	25		8	15	2
Finisher potencia 14 hp - CAT AP600D o similar	4		1	3	
Equipo de perforación	14	2	3	6	1
Camionetas 4x4 2000 cc o similar	28	3	11	11	3
Camion estacas capacidad min 5 t - Foton FPR CUMMINS o similar	15	2	4	8	1
Compactador tipo canguro - MEGAPAC MR68H o similar	11		3	8	
Viga lanzadora - Luz de trabajo 40 m	1		1		
Posicionadora de carriles - Plasser & Theurer PA 1-20 ES o similar	2		2		
Fijadora de riel	2		2		
Robot de soldadura - Plasser & Theurer APT 1500 RL o similar	2		2		
Piloteadora Liebherr LB 25 o similar	6		6		
Grúa telescópica capacidad 50t - Liebherr LTM 1050-3.1 o similar	6	1	1	3	1
Grúas fijas capacidad min. 4 t - Liebherr 42 K.1 o similar	12	2	2	7	1
Vibrador de concreto Potencia min 3 hp - Bosch GVC 22 EX o similar	25	3	6	13	3
Equipo soldadura capacidad 600 AMP	15	2	4	8	1
Grúa con almeja capacidad min 100 t - Liebherr HS8100.1. o similar	2			2	

Equipo	Cantidad media	Tramos			
		Túnel	Viaducto / Patio-Taller	Estaciones	Pozos
Grúa con almeja Capacidad 50 -70 t - Liebherr HS 8070.1 o similar	4			1	1
Tuneladora y equipos asociados Diámetro 10,5 m	1	1			
Planta de dovelas	1	1			

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.2. Contexto externo.

12.1.1.2.1. Marco Legal

En la Tabla 6 se enumeran una serie de leyes, decretos y normas generales relacionadas con la gestión del riesgo en el marco, nacional y local mientras que en la Tabla 7 se menciona la normativa internacional.

Tabla 6. Normatividad aplicable al marco nacional y local.

Tipo de Legislación	Año	Descripción
Resolución 2400 ESTATUTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	1979	Artículo 2. Todos los empleadores están obligados a Organizar y desarrollar programas permanentes De Medicina Preventiva, Higiene y Seguridad Industrial"
		Artículo 4 - Edificios y Locales. Construcción segura y firme; techos o cerchas con suficiente resistencia a los efectos del viento y su propia carga; cimiento o piso sin sobrecarga; factor de seguridad acero estructural. Art. 14 - Escaleras de Comunicación entre Plantas del Edificio con condiciones de solidez, estabilidad y seguridad, preferiblemente de materiales incombustibles y espaciosas
		Título VI Capítulo I y II Evacuación /emergencia
		Título VI Capítulo I y II. Contención de incendios
		Título VI Capítulo I y II. Equipo para incendios.
		Capítulo VII. Estado general del cableado.
		Capítulo VII. Estado general del sistema eléctrico.
		Capítulo VII. Estado general de interruptores y tomas

Tipo de Legislación	Año	Descripción
		Capítulo VII. Focos e iluminación en general.
		Capítulo IV. Orden y aseo
Ley 9° CÓDIGO SANITARIO NACIONAL/ 79	1979	Título III Salud Ocupacional Artículos 116-117. Servicios de incendio. Título VIII - Desastres. Artículo 501. Artículo 502.
Decreto 586	1983	Se organiza el Plan Nacional de Salud Ocupacional.
Dec 1072	2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.
Decreto 614	1984	Por el cual se determinan las bases para la organización de administración de salud ocupacional en el país
		Artículo 24. Los empleadores tendrán las siguientes responsabilidades: - Responder por la ejecución del programa de Salud Ocupacional
Resolución 1016	1989	“Por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país”
		Artículo 11. Numeral 18. Organizar y desarrollar un plan de emergencias teniendo en cuenta las siguientes ramas: a) Rama Preventiva b) Rama Pasiva o Estructural c) Rama Activa Control de las Emergencias
		Artículo 14. deberá mantener actualizados Planes específicos de emergencias y actas de simulacro en las empresas cuyos procesos, condiciones locativas o almacenamiento de materiales riesgosos, puedan convertirse en fuente de peligro para los trabajadores, la comunidad o el ambiente
Ley 100/93	1993	“Por la cual se crea el Sistema de Seguridad Social Integral “
		Libro III: Sistema General de Riesgos Profesionales
Decreto 1295/94	1994	“Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales”

Tipo de Legislación	Año	Descripción
Decreto 2190	1995	Elaboración y Desarrollo del Plan Nacional de Contingencia.
Ley 388	1997	Por la cual se modifica la Ley 9 / 89, y la Ley 2 / 91 y se dictan otras disposiciones.
Ley 400	1997	"Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes"
Ley 322	1996.	Sistema Nacional de Bomberos
Ley 769 Código Nacional de Tránsito	2002	Artículo 1. Ámbito de aplicación y principios. Las normas del presente código rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito y vehículos por las vías públicas o privadas que estén abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos en las autoridades de tránsito.
Resolución 180398 RETIE	2004	Código eléctrico Nacional
Decreto 926	2010	Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10
Decreto 092	2011	Modificaciones. Reglamento de Construcciones Sismo Resistentes NSR10
Decreto 340	2012	Por el cual se modifica parcialmente el Reglamento de Construcciones Sismo resistentes NSR-10. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
La ley 46 de 1988 y el decreto 919 de 1989 fueron derogados por:		Ley 46 de 1988 "Por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, se otorga facultades extraordinarias al presidente de la República y se dictan otras disposiciones"
		DECRETO 919 DE 1989 MODIFICADO POR EL DECRETO 4702 DE 2010."Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres y se dictan otras disposiciones".
Ley 1523	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
Resolución 1409	2012	Ministerio de la Protección Social Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas, se aplica a todos los trabajadores, empresas, contratistas, subcontratistas y trabajadores de todas las actividades económicas de los sectores formales e informales de la economía, que desarrollen trabajos en altura, en el que exista el riesgo de caer

Tipo de Legislación	Año	Descripción
		a 1.50 mts o más sobre un nivel inferior. En el caso de la construcción de nuevas edificaciones y obras civiles, la obligatoriedad será una vez la obra haya alcanzado una altura de 1.80 mts o más sobre un nivel inferior, momento en el cual el control de los riesgos se deberá hacer desde la altura de 1.50 mts. Se exceptúan las siguientes actividades: 1. Actividades de atención de emergencias y rescate; y 2. Actividades lúdicas, deportivas, de alta montaña o andinismo y artísticas.
La Ley 322 de 1996 fue derogada por Ley 1575 de 2012		Ley 322 Sistema Nacional de Bomberos Por medio de la cual se establece la ley general de bomberos de Colombia
RESOLUCION 044	2014	La resolución 044 reglamenta el artículo 18 parágrafo 2 de la Ley general de Bomberos (Ley 1575 de 2012), la cual dispone que las brigadas contra incendios industriales, comerciales y demás deban ser entrenadas por las instituciones bomberiles. Para tal efecto el cuerpo oficial de bomberos a través de esta resolución determina y regula la capacitación y entrenamiento que se impartirá a los brigadistas a través de las escuelas, academias, departamentos o áreas de capacitación debidamente reconocidas.
DECRETO 472	2015	Por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos Laborales, se señalan normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones
DECRETO 2157	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
Legislación Distrital de Bogotá Tomada como Referente		
Tipo de Legislación	Año	Descripción
Acuerdo 20	1995	"Por el cual se adopta el Código de Construcción del Distrito Capital de Bogotá, se fijan sus políticas generales y su alcance, se establecen los mecanismos para su aplicación, se fijan plazos para su reglamentación prioritaria y se señalan mecanismos para su actualización y vigilancia"
Acuerdo 79	2003	Código de policía
		"Por el cual se organiza el régimen y el Sistema para la Prevención y Atención de Emergencias en Bogotá Distrito Capital y se dictan otras disposiciones"

Tipo de Legislación	Año	Descripción
Decreto 332	2004	Artículo 7- Planes de Emergencias: Se adoptarán para cada una de las entidades y comités sectoriales, y establecerán con claridad cuáles son las funciones de respuesta, autoridades responsables de cumplirlos y los recursos que se pueden y deben utilizar.
		Parágrafo. La adopción de los planes corresponderá por comités sectoriales, al tenor del Decreto 87/03 y a los representantes legales de las entidades en los demás casos.
		Artículo 8 – Planes de Contingencia: Son aquellos que deben adoptarse para el Distrito Capital en su conjunto, sus entidades y sectores, por las mismas autoridades señaladas en el parágrafo del artículo 7 precedente, para responder específicamente a un tipo determinado de situación de calamidad, desastre o emergencia.
Decreto 423	2006	“Por el cual se adopta el Plan Distrital para la prevención y Atención de Emergencias para Bogotá D.C.” Artículo 18 - Planes de Emergencias. En armonía con el artículo 7° del decreto 332 de 2004 los Planes de Emergencias son instrumentos para la coordinación general y actuación frente a situaciones de calamidad, desastre o emergencia. Definen las funciones y actividades, responsables, procedimientos, organización y recursos aplicables para la atención de las emergencias independientemente de su origen o naturaleza
		Artículo 19 – Planes de Contingencia. En armonía con el artículo 8° del Decreto 332 de 2004, los Planes de Contingencia son instrumentos complementarios a los planes de emergencias, que proveen información específica para la atención de desastres o emergencias derivadas de un riesgo o territorio en particular.
		Un plan de contingencia desarrolla en detalle aspectos pertinentes para la respuesta que solo son propios del riesgo y el territorio al que esté referido. Los planes de contingencia se organizan por tipo de riesgo, tales como deslizamientos, inundaciones, incendios forestales, materiales peligrosos y aglomeraciones de público, entre otros. Los planes de contingencia pueden ser desarrollados por la Administración Distrital en sus diferentes niveles (central, institucional o local), por el sector privado y por la comunidad.
RESOLUCIÓN 0705	2007	ARTÍCULO 1°.-Obligatoriedad de uso de los elementos de primeros auxilios
		ARTÍCULO 2°.-Del tipo y contenido de los botiquines
LEY 1523	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.
RESOLUCIÓN 0256	2014	Por medio de la cual se reglamenta la conformación, capacitación y

Tipo de Legislación	Año	Descripción
		entrenamiento para las brigadas contra incendios de los sectores energético, industrial, petrolero, minero, portuario, comercial y similar en Colombia.
DECRETO 1072	2015	Decreto único Reglamentario del sector del Trabajo

Fuente: EMB, 2021.

Tabla 7. Normativa aplicable al marco internacional.

Tipo de Legislación	Descripción
Declaración Universal de los derechos humanos (ONU 10 de diciembre de 1948)	Artículo 3: “Todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona”
ISO 45001 del 2018	Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, destinada a proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades laborales.
ANSI-NFPA 101	Life Safety Code. (Código de Seguridad Humana).
ANSI-NFPA 10	Norma para extintores portátiles contra incendio
NFPA 14/07	Norma para instalación de sistemas de tuberías vertical y de mangueras
NFPA 25/08	Norma para inspección, prueba y mantenimiento de sistemas hidráulicos de protección contra incendios
ANSI-NFPA 30	Código de Líquidos Inflamables y Combustibles
NFPA 72	Sistemas de detección y alarma
NFPA 1600/07.	Standard en Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs. (Norma sobre manejo de Desastres, Emergencias y Programas para la Continuidad del Negocio).
ANSI-NFPA 600	Organización y entrenamiento de brigadas contra incendio privadas
ANSI-NFPA 1081	Calificación profesional para miembros de brigadas industriales
ANSI-NFPA 704	Señalización para Almacenamiento de Sustancias Químicas

Fuente: EMB, 2021.

12.1.1.2.2. Elementos expuestos

Este contexto hace referencia al ambiente exterior en el cual la L2MB, busca alcanzar sus objetivos organizacionales de compromiso, de credibilidad y de confianza que se debe generar con su entorno y con la comunidad del área de influencia de probable afectación, alineados con la gestión de riesgos. Se tuvo en cuenta el área de influencia de acuerdo a lo

establecido en el presente estudio para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, considerando los siguientes criterios:

- Áreas de protección de cuerpos de agua superficiales
- usos del suelo, específicamente si hay suelos de protección (conservación y protección ambiental).
- Distancias de seguridad o retiro a infraestructura vial, líneas eléctricas, ductos e infraestructura social y comunitaria existente y títulos mineros vigentes.
- Zonas de seguridad o distancias de retiro a aeródromos y pistas de aterrizaje (conos de aproximación y de ascenso en el despegue).
- La información relacionada con la descripción biofísica (abiótica, biótica y social) del entorno de la actividad que se solicita en este numeral, se desarrolla y hace parte del presente estudio, específicamente en el Capítulo 5. Por lo anterior, no se describe el entorno definido en detalle previamente en otros numerales.

En la Tabla 8, se listan los potenciales elementos expuestos en torno de la actividad (personas, medios de subsistencia, bienes culturales, infraestructura social, servicios ambientales y recursos económicos y sociales) y la relacionada con el área de afectación probable (área de intervención del proyecto, donde se ejecutarán las obras y actividades asociadas con la construcción de la infraestructura temporal y definitiva).

Tabla 8. Elementos expuestos.

Elementos	Descripción			
Componente de infraestructura del proyecto				
Infraestructura del proyecto	Túnel, Estaciones,Patio Taller.			
Vías intervenidas en zonas de estación	Para la construcción de las estaciones y para mejorar las condiciones de algunos accesos a las mismas se prevé la afectación de las vías indicadas en la Tabla 9. La mayoría de las mismas corresponden a vías locales ubicadas en zonas urbanas consolidadas. También se presentan algunas vías intermedias y en las estaciones E9 y E10, sobre el corredor de la ALO, una vía con tipología A0 sin conformación geométrica completamente definida en el corredor existente.			
	Tabla 9. Vías afectadas por estaciones.			
	Estación	Corredor / Vías	Desde	Hasta
	1	KR 20A	CLL 72	CLL 72A
		KR 20B	CLL 72	CLL 72A
		CL 72A	KR 20C	KR 20
	2	KR 50	CLL 72	CLL 71C
		KR 52	CLL 73	CLL 71C
		CLL 71C	KR 53	KR 50
	3	KR 68B bis	CLL 71	AV CHILE

Elementos		Descripción				
			KR 68B	CLL 71	AV CHILE	
			KR 68C	CLL 73	AV CHILE	
			CLL 72A	KR 68C	KR 68G	
			OREJA AV KR 68 OR - SUR			
			CONECTANTE NORTE OCC ALKOSTO			
			CONECTANTE NORTE OCC			
			AV CHILE	KR 68B	KR 68F	
		4	KR 73A	AV CHILE	CLL 71A	
			CLL 71A	KR 73A	AV BOYACÁ	
		5	KR 81A	AV CHILE	CLL 72A	
			KR 80	AV CHILE	CLL 72A	
			CLL 72A	KR 81A	KR 80	
		6	CLL 77	AV CALI	KR 85	
			CLL 77A	AV CALI	KR 85	
			CLL 78	AV CALI	KR 86	
			KR 85A	CLL 80	CLL 78	
		7	CLL 90	AV CALI	KR 84B	
			CLL 90A	AV CALI	KR 84B	
			KR 85A	CLL 89	CLL 90	
		8	KR 93C	AV CALI	CLL 127C BIS	
			KR 93C BIS	CLL 127b	CLL 127 C Bis	
			KR 94	CLL 127b	CLL 127 C Bis	

Elementos		Descripción					
			KR 95	CLL 127b	CLL 127 C Bis		
			CLL 127B	KR 93C	KR 95		
	9		CLL 129D	KR 119D	KR 120		
			KR 119D	CLL 129D	KR 118		
			ALO OCCIDENTE	CLL 129 D	CLL 130 F		
			ALO ORIENTE (KR 118)	KR 119D	CLL 131		
	10		CLL 139	KR 118 (ALO OCCIDENTE)	KR 118 (ALO ORIENTE)		
			KR 118 (ALO ORIENTE)	CLL 139	CLL 142		
			KR 118 (ALO OCCIDENTE)	CLL 140	CLL 143		
	11		AV SUBA	KR 128	CLL 144		
			CLL 146	KR 137	DG 147		
	Fuente UT MOVIUS, 2022.						
	Componente ambiental						
	Áreas sensibles		El AII Biótica que podría verse afectada, presenta las siguientes coberturas: ● Canales ● Otras zonas verdes urbanas ● Parques urbanos ● Red ferroviaria y terrenos asociados ● Red vial y terrenos asociados ● Rondas de cuerpos de agua de zonas urbanas ● Humedales				

Elementos	Descripción
	
Áreas de interés ambiental	El proyecto no se superpone con áreas ambientalmente sensibles: No se presenta solape de las áreas del SINAP con el trazado del proyecto. Se presenta solape de las áreas de protección de carácter internacional representadas principalmente por los Sitios RAMSAR con el trazado del proyecto. (Humedal Juan Amarillo) No presenta superposición con áreas de protección complementarias para la conservación de carácter nacional Zonas de Reservas Forestal. El AID preliminar del medio biótico resulta de la superposición e integración de cada una de las áreas identificadas preliminarmente para los componentes de Flora - vegetación, Fauna y las Áreas ecosistémicas sensibles - EEP, en donde se identifican inicialmente los impactos generados por el proyecto. El AID preliminar del medio biótico corresponde a los polígonos de las obras superficiales, permanentes y temporales del proyecto de la L2MB, cuya extensión es de 67 ha.
Puntos hidrogeológicos / usos y usuarios del agua	De acuerdo con la Secretaria Distrital de Ambiente, en Bogotá hay 489 pozos registrados, de los cuales 16 se encuentran inmersos dentro del área de influencia del proyecto. para mas información revisar el capítulo 5 parte 3 . Con respecto a la consulta de permisos de ocupación de cauce y captación de aguas superficiales, se encontró que no hay puntos establecidos dentro del área de influencia del proyecto.

Elementos	Descripción
Zonificación ambiental	De acuerdo con la Zonificación Ambiental POMCA Río Bogotá - Año 2019, el proyecto se localiza en Zona Urbana (ZU).
Componente socioeconómico	
Infraestructura productiva e infraestructura con manejo de sustancias peligrosas y superposición de proyectos	No hay una infraestructura de producción (agrícola o agroindustrial). Se identificaron las estaciones de servicio cercanas al proyecto. El proyecto se traslapa con el Sistema TransMilenio Caracas, NQS Central y Calle 80.
Usos del suelo	Los usos del suelo presentes en el Área Directa Social son: • Comercio y servicios (servicios empresariales, comercio cualificado, especial de servicios, comercio aglomerado, servicios al automóvil, grandes superficies comerciales) • Residencial (residencial con zonas delimitadas de comercio y servicios, residencial neta, residencial con actividad económica) • Dotacional (equipamiento colectivo, servicios urbanos básicos, parques zonales) • Área urbana integral (zona múltiple) Legenda — Trazado Línea Metro 2 - Lotes - Uso 2021 - Comercial - Dotacional - Industrial - Residencial - Sin construir - Área de Intervención - Suba FDN Metro 2 ASESORÍA ESPECIALIZADA ESTRUCTURACIÓN LÍNEA 2 METRO DE BOGOTÁ - FDN USOS HISTÓRICOS DEL SUELO 2021 MOVIOUS REV 0 21/09/2022
Componente social	

Elementos	Descripción
Asentamientos humanos	Administrativamente el proyecto se localiza en Bogotá en las localidades de Chapinero (UPZ Chicó-Lago), Barrios Unidos (UPZ Los Alcázares, Doce de Octubre), Engativá (UPZ Las Ferias, Boyacá Real, Minuto de Dios), Suba (La Floresta, El Rincón, Tibabuyes). No se afecta los procesos de movilización al interior de dichos barrios, así como las dinámicas y la prestación de bienes y servicios; toda vez que corresponden a zonas de interacción y desarrollo en la ciudad.
Sitios de interés	Se tomaron en cuenta los sitios de interés cultural y equipamientos, identificados en la línea base del medio socioeconómico.
Infraestructura pública	Se tomó en cuenta la malla vial, e infraestructura pública presente en el área de influencia directa del medio socioeconómico.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.2.3. Descripción del entorno

Descripción establecimiento/actividad en relación a sus condiciones biofísicas y de localización. A continuación, se realiza una breve descripción de las condiciones ambientales actuales del área de influencia, para más detalle consulte el Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental – EIA ítem, Caracterización del área de influencia. Véase Tabla 10.

Tabla 10. Descripción de las condiciones biofísicas y de localización

Medio	Componente	Descripción
Abiótico	Geología	El proyecto L2MB, se desarrolla principalmente sobre los depósitos de la Formación Sabana (Qta) de origen lacustre los cuales conforman el relleno cuaternario de la Sabana de Bogotá localizada a una altitud de 2.600 msnm en la parte central de la Cordillera Oriental de los Andes Colombianos. Estos depósitos se encuentran interdigitados con los depósitos de pendiente (Qcc y Qdp) localizados en el piedemonte de los cerros orientales y en las laderas de los cerros de Suba. Así mismo hacia el río Bogotá, los depósitos lacustres se encuentran cubiertos por la llanura de inundación del río Bogotá (Qlla) y de sus principales afluentes, el curso de agua que da origen al humedal Juan Amarillo. El depósito lacustre de la Sabana de Bogotá alcanza en la parte central un espesor mayor a 320 m como se evidencia en el pozo Funza - 2 (Torres, 2006). Se encuentra discordantemente sobre un basamento sedimentario representado por una secuencia de rocas de origen marino, transicional y continental con edades entre el Cretácico y el

		Terciario (Paleógeno y Neógeno). Estas rocas afloran tanto en los cerros que rodean la Sabana de Bogotá así como en los que se encuentran a su interior, encontrándose intensamente plegadas y falladas en un marco de esfuerzos comprensivos.
	Geomorfología	En el área de influencia se diferencian dos tipos de paisaje, originados en procesos geomorfológicos diferentes y que presentan geoformas características. El paisaje de montaña que está conformado por las rocas de la Formación Guaduas, cuyo ambiente morfogenético es de tipo Montañoso Estructural - Denudacional y el paisaje de planicie que incluye el relieve plano a levemente inclinado (paisaje que conforma toda el área del trazado del proyecto Línea 2 Metro de Bogotá), representado por los depósitos cuaternarios cuyo ambiente morfogenético corresponde a fluvio-lacustre donde las geoformas corresponden a llanuras de inundación, abanicos, terrazas aluviales y fluvio torrenciales. Regionalmente se puede observar en la zona de estudio dos grandes regiones geomorfológicas que corresponden a Ambiente Fluvial y Lagunar (F) y Ambiente Morfoestructural (S). Cada uno de estos ambientes presenta geoformas individuales genéticamente homogéneas generadas por procesos geomorfológicos de depositación natural o antrópica y erosión, identificados como unidades y subunidades geomorfológicas que se muestran a lo largo del trazado del alineamiento túnel Línea 2 Metro de Bogotá. El área de influencia del proyecto L2MB, se localiza en el sector nororiental de la Sabana de Bogotá, extendiéndose principalmente desde el piedemonte de los cerros orientales al oriente, pasando cerca a los cerros de Suba hasta la margen izquierda del río Bogotá. Los cerros que bordean el área del proyecto L2MB hacen parte del paisaje de montaña. Este, está conformado por las rocas del Cretácico y del Terciario principalmente, cuyo ambiente morfogenético es de tipo Estructural – Denudacional. Contrastando con este paisaje montañoso, se tiene el paisaje de planicie que incluye el relieve plano a levemente inclinado, representado por los depósitos cuaternarios de la Sabana de Bogotá, cuyo ambiente morfogenético corresponde a Depositacional Lacustre. Este paisaje ha sido afectado por intervenciones antrópicas a lo largo de la L2MB, que corresponden a la extensa cobertura urbana del distrito capital y de los municipios aledaños. Específicamente, la morfología del proyecto L2MB, está determinada por los depósitos diferenciados en la Formación Sabana y los depósitos de llanura de inundación del río Bogotá y principales afluentes, y dentro de estos últimos zonas de humedales como remanentes en general del lago antiguo en la cual se depositaron los sedimentos de la Sabana de Bogotá. Ambas formaciones son comúnmente afectadas por diversas actividades antrópicas que cambian su percepción morfológica y su estructura a nivel superficial.

	Suelos y uso de la tierra	A partir de la información disponible en el portal en línea de la Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA, se recopiló cartografía asociada a los usos del suelo para la ciudad de Bogotá desde el año 2012 hasta el 2021. Dicha información se encontró disponible por lotes, por lo cual fue necesario identificar aquellos que se encuentran en las manzanas atravesadas por el Proyecto Línea 2 del Metro de Bogotá . Esto con el fin de analizar los usos asociados al área de influencia del proyecto y los cambios presentados a lo largo del periodo analizado. A partir de los resultados obtenidos, se evidencia que los usos del suelo para el periodo 2012 a 2021 se concentran principalmente en usos residenciales y dotacionales y con un porcentaje promedio del 73.8% y 13.3% respectivamente. Por su parte, los usos comerciales representan en promedio el 11.1% y los usos industriales, apenas el 1.8%. Por lo tanto, los pasivos ambientales asociados con la contaminación del suelo se espera que estén principalmente relacionados con las estaciones de servicio que se encuentran en el área de influencia de la Línea 2 del Metro de Bogotá.
	Hidrología	De acuerdo con los usos y usuarios identificados en la cuenca y subcuencas de estudio, las normas que aplican en los cuerpos de agua susceptibles a intervención por parte del proyecto corresponden a consumo humano, riego agrícola y pecuario, y recreativo. El área de influencia para el componente de calidad de agua es aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción y operación; en este sentido y teniendo en cuenta la descripción del proyecto, en donde se indica que no se presentarán intervenciones en los cuerpos de agua asociados a ocupaciones de cauce, vertimientos o captaciones, se establece que, si bien no se generaría un impacto directo a los cuerpos de agua, es necesario considerar el impacto de la alteración de la calidad del recurso hídrico. Lo anterior debido a que una eventual afectación puede llegar a presentarse fundamentalmente en la etapa constructiva por las obras cercanas a los cuerpos de agua por un arrastre potencial de sólidos o sedimentos provenientes de las actividades constructivas. Para el área de influencia directa e indirecta del componente de calidad de agua, se consideran los cuerpos de agua que se encuentran en inmediaciones del trazado de la L2MB en superficie, considerando 300 metros aguas arriba y aguas abajo delimitado desde el cruce en superficie. En este sentido, los cuerpos de agua lóticos presentes son: canal Salitre, río Salitre, brazo Juan Amarillo y río Bogotá. En cuanto a los cuerpos de agua lénticos cercanos se encuentran: humedal Juan Amarillo, lago Club Lagartos y el humedal La Conejera.

	Hidrogeología	El estudio de las condiciones hidrogeológicas del AI contempló la caracterización cualitativa y cuantitativa de las unidades geológicas, la estimación de sus parámetros hidráulicos y la calidad del agua, así como la determinación de los niveles del agua en el subsuelo y la definición de la zonas de recarga y direcciones de flujo. Estos aspectos esenciales para la elaboración del modelo hidrogeológico conceptual (MHC) y modelo hidrogeológico numérico (MHN) -el cual se desarrolla sobre el primero- permitieron establecer las condiciones iniciales del sistema y predecir los posibles impactos relacionados a las actividades que conforman el desarrollo del proyecto. Los resultados de la modelación numérica desarrollada sobre la base del MHC constituido para el AI, permiten establecer de manera cuantitativa los cambios en la dinámica de intercambio del sistema entre la condición actual y condición de operación (que considera el túnel las estaciones y pozos), así como los potenciales abatimientos en la superficie freática tras el desarrollo de las obras; resultados que se resumen a continuación. • Modificación en la dinámica de intercambio: Las valoraciones desarrolladas a lo largo de la línea subterránea incluyendo estaciones y pozos, permitieron establecer que tras la conformación de la obras no se produce afectación alguna en referencia a la condición actual del sistema; las tasas de intercambio entre las unidades geológicas y las fuentes de agua superficial no presentan fluctuación una vez entra en operación la infraestructura. • Modificación en la superficie freática: En conjunto con los resultados de la dinámica de intercambio del sistema los resultados de la modelación no reflejan fluctuación en la superficie freática una vez entra en operación el proyecto.
	Geotecnia	Para la caracterización geotécnica del suelo del proyecto, se toma la información de la campaña de exploración geotécnica realizada por Ingetec, la cual tiene 106 perforaciones mecánicas, 7 apiques y 28 líneas sísmicas. Para las muestras extraídas de estas perforaciones se ejecutaron ensayos de penetración estándar SPT y se extrajeron muestras de suelo para la ejecución de ensayos de laboratorio. A partir de las unidades geológicas, la localización de las perforaciones, los resultados de ensayos de campo y laboratorio, se realizó la zonificación y caracterización geotécnica del área de estudio. Las correlaciones y los parámetros típicos serán empleados en aquellos casos en los cuales no se puedan obtener muestras de suelo inalteradas. Para los suelos que se identifiquen dentro del corredor y de acuerdo con su comportamiento dominante (cohesivo o granular) se definirán los siguientes parámetros: • Número de golpes del ensayo de SPT

		• Ángulo de fricción (ϕ'), • Cohesión (c'), • Resistencia al corte no drenada (S_u), • Módulo de deformación Elástica (E_s), • Parámetros de compresibilidad (C_c, C_r, e_o), Se definieron cuatro zonas homogéneas a lo largo del trazado de la Línea 2 del Metro de Bogotá con base en la interpretación geológica de las perforaciones donde se logran identificar tres tipos de depósitos: Qcc (depósito de pendiente), Qta (terrazza alta) y Qlla (llanura de inundación). La distribución espacial de estos depósitos permite la identificación de al menos cuatro zonas homogéneas, siendo el depósito Qta el de mayor extensión a lo largo de la línea del metro.
	Atmósfera	La calidad del aire en el área de influencia del proyecto se realizó a partir del modelo de dispersión de contaminantes, en todos los escenarios simulados los valores de concentración estimados sobre los receptores discretos presentan el cumplimiento de las normas de calidad del aire establecidas para los contaminantes material particulado (PM10 y PM2.5), dióxido de nitrógeno (NO2), dióxido de azufre (SO2) y monóxido de carbono (CO) en los diferentes periodos de exposición aplicables; la información de mediciones de calidad del aire permite considerar concentraciones anuales de fondo (indicativo) para los contaminantes PM10, PST, SO2, PM2.5 y NO2..
Biótico	Ecosistemas	Ecosistemas Acuáticos Temporada lluviosa. Fue realizado el monitoreo hidrobiológico para trece (13) estaciones ubicadas en la ciudad de Bogotá. El análisis integral de dichas comunidades permite establecer que la mayoría de las estaciones presentan algunos atributos que las califican como mesotróficas. La distribución heterogénea puede estar regulada por factores, tanto bióticos como abióticos, entre los que se encuentran el viento, la corriente, la profundidad, el tipo de sustrato, entre otros. La comunidad perifítica se caracterizó por presentar densidades elevadas para las estaciones Canal Salitre aguas abajo, Humedal Juan Amarillo aguas abajo, Canal CAFAM aguas abajo y Humedal Juan Amarillo aguas arriba y medias para las estaciones restantes, lo cual puede estar relacionado con las características eutróficas que se evidenciaron para las estaciones a lo largo del estudio. Su composición presentó la mayor abundancia y densidad celular en el phylum Bacilliarophyta, integrada por especies cosmopolitas con tolerancia a contaminación orgánica, lo cual concuerda con los valores altos de sólidos suspendidos y coliformes reportados para las estaciones. El fitoplancton presentó densidades elevadas en las tres (3) estaciones evaluadas siendo aún mayor para la estación Lago Club Los Lagartos, la abundancia fue elevada por la presencia de los phylum Chlorophyta,

		Cyanobacteria y Miozoa, lo cual concuerda con los valores de carga orgánica reportados, sus abundancias e índices ecológicos evidencian alteraciones en la calidad de los cuerpos de agua evaluados, reportando organismos con tolerancia a la contaminación por materia orgánica. Temporada Seca La comunidad perifítica se caracterizó por presentar densidades elevadas para las estaciones Lago Club Los Lagartos, Humedal La Conejera y Canal Salitre aguas abajo y medias y bajas para las estaciones restantes, lo cual puede estar relacionado con las características eutróficas que se evidenciaron para las estaciones a lo largo del estudio. Su composición presentó la mayor abundancia y densidad celular en el phylum Bacilliarophyta, integrada por especies cosmopolitas con tolerancia a contaminación orgánica, lo cual concuerda con los valores altos de sólidos suspendidos y coliformes reportados para las estaciones. El fitoplancton presentó densidades elevadas en dos (2) de las tres (3) estaciones evaluadas siendo aún mayor para la estación Lago Club Los Lagartos, la abundancia fue elevada por la presencia de los phylum Chlorophyta, Cyanobacteria y Miozoa, lo cual concuerda con los valores de carga orgánica reportados, sus abundancias e índices ecológicos evidencian alteraciones en la calidad de los cuerpos de agua evaluados, reportando organismos con tolerancia a la contaminación por materia orgánica. En lo que respecta a la comunidad zooplanctónica, se encontraron diferencias en la composición de cada ensamble, presentándose las clases Monogonta como la más relevante de la estación Lago Club Los Lagartos, Branchiopoda para Humedal Juan Amarillo aguas arriba y Ciliata para Humedal La Conejera como las más relevantes. Con relación en las densidades y diversidades, los valores medios son coherentes en la comunidad, las variaciones de composición de organismos zooplanctónicos entre los puntos pueden estar asociadas a las condiciones fisicoquímicas y morfológicas de los sistemas ya que tienden a ser similares entre sí.
Social	Demográfico	Se evidenció la tendencia de crecimiento para las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Engativá y Suba desde el año 2005 hasta la proyección para el año 2035. A su vez, los datos del DANE muestran un crecimiento significativo de la población en la localidad de Suba, lo cual también puede estar directamente relacionado con su tamaño, así como el crecimiento inmobiliario en la localidad que resulta atractivo para los ciudadanos. A su vez, se presentó una diferencia marcada entre Suba y las demás localidades que hacen parte del presente estudio para el año 2021. Esta localidad, además de ser una de las de mayor tamaño, también

		alberga una proporción considerable del total de la población de la ciudad, con una proyección de 1.252.675 habitantes. En Suba, las UPZ que concentran la mayor cantidad de habitantes, son: El Rincón, Tibabuyes, Suba, entre las tres agrupan el 18% de la población local. Engativá corresponde a la segunda localidad con mayor población del área de influencia. Las UPZ que contienen el mayor número de población son Engativá, Boyacá Real y Minuto de Dios. Chapinero y Barrios Unidos son las localidades con menos población, presentan cifras que están entre los 150.000 y 200.000 habitantes. Entre otros datos relevantes, el estrato socioeconómico que se desataca a lo largo del corredor en las localidades de Barrios Unidos y Engativá corresponde al estrato tres, en el trazado que se desarrolla en la localidad de Chapinero se observan estratos cuatro y cinco y en la localidad de Suba se destaca el estrato dos, no obstante, se identificaron áreas sin estrato donde es posible considerar que se relacionan con las áreas de la reserva vial de la avenida Longitudinal de Occidente.
	Económico	Al hablar de los aspectos económicos en el Área de Influencia del proyecto, es pertinente mencionar que el proyecto desde su diseño involucra diferentes corredores viales sobre los cuales históricamente se ha erigido una dinámica territorial en la cual la promoción de iniciativas comerciales ha sido importante tanto desde la institucionalidad pública, como desde el sector privado. La calle 72 y la Avenida Ciudad de Cali, se destacan como los corredores más reconocidos que se conectan con otros sectores ubicados especialmente en la localidad de Suba. Dicha condición también guarda una directa relación con el avance de la ciudad desde lo que se puede llamar en este caso el centro (calle 72 con Avenida Caracas) hacia la periferia (Sector de Fontanar de Suba) proceso en el cuál se consolidaron los diferentes sectores residenciales y comerciales al par con el desarrollo de la ciudad, y que hoy en día son muy evidentes. Así por ejemplo, si desde el número de establecimientos comerciales se trata, por todo el corredor de la calle 72 entre la Avenida Caracas y la Avenida Boyacá se concentra el 52,3% del total del AI alrededor de tan solo cuatro de las 11 estaciones que integran el proyecto. Tal situación, resulta apenas lógica si se parte del hecho que la calle 72 durante el siglo XX fue uno de los ejes sobre el cual se desarrolló la ciudad de Bogotá no solo en su expansión hacia el norte, sino también hacia el noroccidente conectando y posteriormente integrando a la dinámica de la ciudad, los pueblos de Usaquén y Suba, los cuales posteriormente pasaron a ser localidades. En este escenario, la creación y consolidación de las Plazas de Mercado jugaron un papel fundamental, pues hasta la actualidad siguen siendo los referentes más importantes en lo que al comercio se refiere, y además tienen una importancia cultural muy reconocida; se destacan en este caso la plaza del barrio 12 de Octubre, La Plaza de Las Ferias, y la Plaza del Siete

		de Agosto, aún cuando esta última se encuentra por fuera del Área de Influencia del proyecto.
	Cultural	Dentro del corredor se evidencia una oferta cultural específica y diferenciada por localidad. En sectores principalmente de la localidad de Chapinero donde se encuentra la zona G hay una gran variedad de sitios en torno al entretenimiento, la cultura, el arte orientados a la recepción de ciudadanos con distintas capacidades de consumo. Estos sitios ofrecen experiencias culturales de referentes locales, regionales e internacionales. En general la localidad de Chapinero es reconocida por ser un territorio especial para la comunidad LGTBIQ, se presenta una amplia oferta de escenarios para el desarrollo de actividades culturales incluyentes con las diversas identidades de género. Sobre el corredor de la localidad del Chapinero se evidencia constantemente programaciones culturales lideradas por el sector distrital, pero también el sector académico, principalmente por la Universidad Pedagógica Nacional y sectores privados que agendan eventos específicos alrededor de temáticas de la cultura, la educación inclusiva, el diseño, la moda, la gastronomía, entre otros. A pocas cuadras de la UPZ Chicó Lago se encuentra el barrio San Felipe de la localidad de Barrios Unidos. El barrio está ubicado a pocas cuadras de la Estación 1 de la L2MB y en la última década ha sido un lugar de tendencia en términos culturales. Sus parques como el parque La Araña, plazoletas y casas han sido transformadas con el paso del tiempo a tal punto que ahora es considerado el barrio San Felipe como Distrito de Arte de la capital. El corredor de la calle 72 que comprende la estación 1 hasta la 5, se caracteriza por una amplia oferta económica que incluye actividades culturales. Por ejemplo, se observa la presencia de plazas de mercado, en especial la Plaza de Mercado del 12 de Octubre, la Plaza de Mercado de Las Ferias y la Plaza de mercado del 7 de Agosto. Las plazas de mercado han constituido una oportunidad para conservar las relaciones con el mercado interno, especialmente en la región central del país que agrupa los departamentos del Tolima, Huila, Meta, Cundinamarca, Boyacá. Alrededor de las plazas de mercado se teje una conciencia ciudadana sobre la diversidad, el medio ambiente y el patrimonio cultural inmaterial de la gastronomía criolla.
	Arqueológico	La información de este apartado se retoma del Diagnóstico Arqueológico que hace parte del Programa de Arqueología Preventiva del proyecto. En este documento, se señala que la zona urbana de Bogotá ha sido un espacio ocupado desde hace varios miles de años, por lo tanto encontramos en la Sabana de Bogotá, desde asentamientos precerámicos, aunque no se tienen registros directos de éstos en la zona urbana, hasta las ocupaciones republicanas y modernas. Para los periodos Herrera y Muisca se ubicaron diferentes sitios en diversas áreas de la ciudad de Bogotá, los cuales nos han ayudado a

		comprender el periodo prehispánico, que se desarrolló entre los siglos VIII y XVI. Sitios como Las Delicias, Candelaria la Nueva o Portoalegre nos atestiguan el uso del espacio correspondiente al actual centro de la ciudad. Para las periferias existen otros asentamientos cerca del río Tunjuelito, en Soacha, o Fontibón (Boada A., 2000); (Boada, 2001); (Boada, 2006); (Bonilla, 2004); (Botiva, 1988); (Broadbent, 1974); (Cifuentes, & Moreno, 1987) (Enciso, 1989); (Enciso, 1990); (Enciso, 1991); (Enciso B., 1993) (Langebaek et al., 2015). En la época colonial, en 1539 específicamente, es fundada Santafé de Bogotá delimitándose entre el río San Francisco y San Agustín, al norte y al sur respectivamente, y desde lo que hoy son la carrera 5ª al oriente y la carrera 10ª al poniente. A partir de ese momento el crecimiento de la ciudad fue constante, aunque no muy acelerado. En el siglo XVII se instaura el virreinato en Nueva Granada, teniendo a Santafé de Bogotá como capital, lo que implica que la ciudad tuvo un desarrollo urbano mayor (Hernández M. R. y Carrasco Z. F., 2010); (Martínez, 1973) (Zabala C. S., 2017). Finalmente, en 1810 se da el primer grito de independencia, su respectiva guerra, la reconquista española y la independencia definitiva en 1819. Durante este periodo la ciudad de Santafé de Bogotá vivió batallas importantes. Una vez se logró la independencia, la ciudad se reordenó a las condiciones que impuso Simón Bolívar (Hernández M. R. y Carrasco Z. F., 2010); (Martínez, 1973) (Zabala C. S., 2017)
	Político - Organizativo	Las cuatro localidades que se encuentran en el área del desarrollo del proyecto, al formar parte integral del Distrito Capital, cuentan con la presencia de las secretarías y entidades del orden Distrital, que brindan atención a la ciudadanía en los distintos aspectos relacionados con las diferentes problemáticas que se presentan en la localidad. En ese sentido, Bogotá, como Distrito Capital, es una división territorial de primer orden, cuya estructura administrativa comprende: Sector central conformado por el despacho del Alcalde Mayor, las secretarías y los departamentos administrativos. Las secretarías Distritales (General, Gobierno, Hacienda, Planeación, Desarrollo económico, Educación, Salud, Integración social, Cultura, Recreación y deporte, Ambiental, Movilidad y Hábitat). El Concejo Distrital, que posee atribuciones legislativas y es el encargado de ejercer el control político en la administración distrital, el cual se encuentra compuesto por 45 concejales que representan a las veinte localidades. Además de la estructura administrativa del distrito, a nivel del área de influencia indirecta (AII), hacen presencia diferentes instituciones distritales, organizaciones comunitarias e instancias de participación. De acuerdo al sondeo realizado por el IDPAC en el año 2018 con respecto a los mecanismos de participación local que rigen en el Distrito Capital, se observó que el 21,9% de la población consultada en Barrios Unidos pertenece a una organización o colectivo social, comunitario o comunal, frente a 24,69% de Chapinero, 15,04 de

		Engativá y 30,67% en Suba. De estos porcentajes, es preciso considerar temáticas que se han fortalecido actualmente, como el ambiental, industrial y cultural. Una entidad representativa en la localidad de Suba es el Cabildo Indígena de Suba, cuyos miembros se reconocen como habitantes ancestrales del territorio de Bogotá. En su esquema organizacional, la autoridad indígena está conformada por un Gobernador, Vicegobernador, un Alcalde Mayor, un Alcalde Menor, Alguaciles, Tesorero, Secretario y Fiscal, además de los consejos, que son estructuras dentro del cabildo que buscan guiar, aconsejar y enseñar a los comuneros Indígenas en los diferentes ramos culturales propios, y que actualmente se dividen en cinco consejos: Consejo de mayores, Consejo de Mujeres, Consejo de jóvenes, Consejo de Salud y Consejo de Educación.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.2.4. Identificación de instalaciones que puedan originar amenazas

A continuación, se menciona la infraestructura que compone el proyecto y la que posiblemente puede originar amenazas. Véase Tabla 11.

Tabla 11. Instalaciones que pueden originar amenazas

Instalación	Características	Identificación de eventos amenazantes	Causa
Túnel	El túnel de la L2MB tendrá 10,45 m de diámetro externo y 9,65 m de diámetro interno y se revestirá con dovelas prefabricadas de 0,40 m de espesor. Se construirá a una profundidad variable entre 18,0 y 35,0 m desde superficie a la clave.	- Falla estructural	Inadecuada instalación de las dovelas, falla en la tuneladora

Estaciones	De esta forma, todas las estaciones serán de plataformas laterales con 145 m de longitud útil, definida por las dimensiones del sistema metro, con un ancho de 4,50 m, excepto la Estación E1, que tendrá 6 metros de ancho para adaptarse a las mayores necesidades de demanda por su combinación con la PLMB. Todas las estaciones subterráneas serán construidas por el método de Cut&Cover y sus excavaciones resultarán en una caja de 160 m de largo (interno), por 22,80 m de ancho (interno), donde se alojarán las vías férreas, las plataformas, los equipamientos de circulación vertical y las instalaciones de ventilación del túnel, entre otros. En la Estación E1, debido al ancho ampliado de las plataformas, la caja tendrá 25,80 m de ancho interno.	Incendio Inundación Falla estructural.	Falla Eléctrica en la estación, Lluvia torrencial, falla en la estructuración de las estaciones.
Patio Taller	El terreno cuenta con un área útil de aproximadamente 33 ha y en su interior se ubica un pondaje de la Empresa de Acueducto y Alcantarillados de Bogotá (EAAB).	Incendio Vandalismo Derrame de hidrocarburos	Afectación en los tanques de almacenamiento de combustible. Asonada por parte de la comunidad.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.2.5. Información pertinente definida en los instrumentos de planificación

A continuación en la Tabla 12 se presenta una compilación de la información respecto a las áreas de riesgo identificadas a través de los instrumentos de planificación.

Tabla 12. Áreas de riesgo identificadas a través de los instrumentos de planificación.

Instrumento	Información disponible sobre gestión del riesgo	
	Aprobado por	Descripción
Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas-POMCA	POMCA del Río Bogotá , aprobado mediante el Decreto N° 957 de 2019	Documento en el cual se manejan todos las disposiciones, requerimientos, programas y determinaciones correspondientes a las cuencas alta, media y baja del Río Bogotá.

Instrumento	Información disponible sobre gestión del riesgo	
	Aprobado por	Descripción
Plan de ordenamiento territorial (POT)	Plan de Ordenamiento territorial (POT) Decreto 555 del 29 de Diciembre de 2021	Dentro del documento de diagnóstico del POT se encuentra información para la atención y la planeación de gestión del riesgo desde el Artículo 15. Estrategias para la gestión del riesgo de desastres y el cambio climático , hasta el Artículo 35. Suelo de protección por riesgo como espacio público .
Planes municipales de gestión del riesgo de desastres-PMGRD	PLAN DE DESARROLLO ECONÓMICO, SOCIAL, AMBIENTAL Y DE OBRAS PÚBLICAS DEL DISTRITO CAPITAL 2020-2024, ACUERDO No. 761 DE 2020.	Dentro del documento se enuncian los programas estratégicos necesarios para el desarrollo de la ciudad en los cuales el componente de gestión del riesgo es tenido en cuenta son : • Programa estratégico 16: Bogotá ciudad inteligente. • Programa 53. Información para la toma de decisiones.

Fuente:UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.3. Contexto interno.

El contexto interno corresponde al ambiente intrínseco en el cual la EMPRESA METRO, busca alcanzar sus objetivos y se relaciona con la alineación de la gestión del riesgo en los procesos propios de la actividad, la cultura, estructura y estrategia de la entidad evaluada. Estos procesos deben estar alineados con los objetivos de la organización y el compromiso, la credibilidad y la confianza que se debe generar con los trabajadores, los clientes y la comunidad del área de influencia.

12.1.1.3.1. Gobierno, estructura organizacional, funciones y responsabilidades

La Figura 4, muestra el sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres:

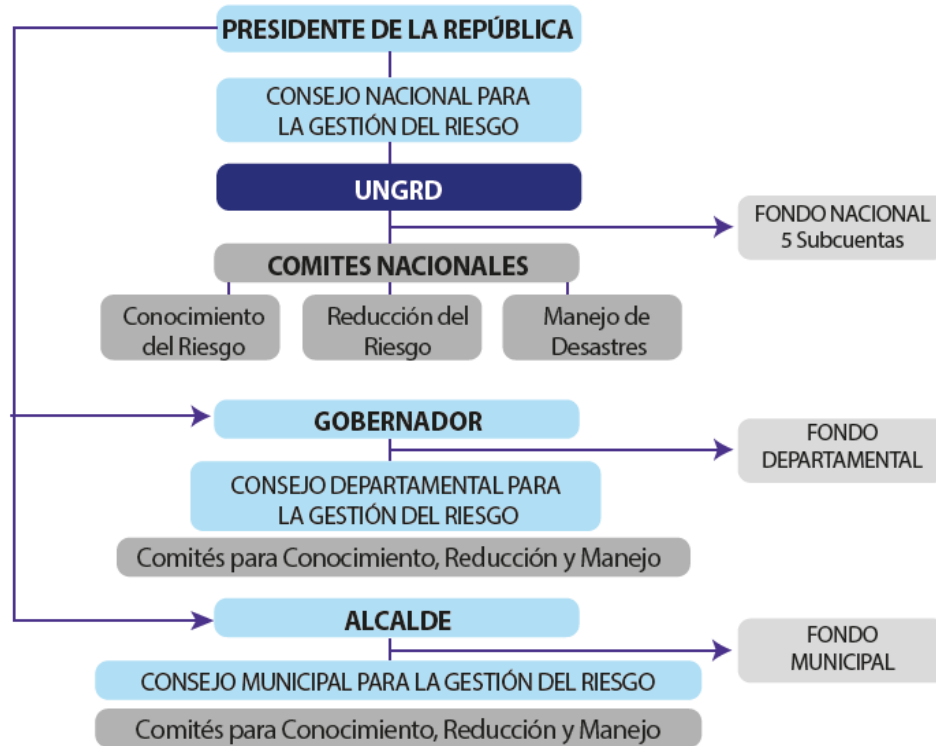


Figura 4. Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
Fuente: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD, 2018.

- Roles y responsabilidad Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.

El rol y responsabilidad del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. Roles y responsabilidad Sistema Nacional de Gestión del Riesgo.

Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo	Es la instancia superior encargada de orientar a todo el Sistema Nacional encabezado por el Presidente de la República, y a su seguir, los ministros, el Departamento Nacional de Planeación y el Director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres	Es la entidad que se encarga de la coordinación de todo el Sistema Nacional y que dirige la implementación de la Gestión del Riesgo, atendiendo las políticas y el cumplimiento de la normatividad interna, además de las funciones establecidas en el Decreto – Ley 4147 de 2011.
Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo	Son los encargados de asesorar y planificar la implementación permanente del proceso de conocimiento del riesgo y está encabezado por el Director de la UNGRD, seguido por los directores del Departamento Nacional de Planeación, Departamento Nacional de Estadística, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto Colombiano de Geología y Minería, el IDEAM, la Dirección General Marítima, la Asociación de Corporaciones

	Autónomas Regionales, la Federación Nacional de Departamentos y la Federación Colombiana de Municipios.
Comité Nacional para la Reducción del Riesgo	Este asesora y planifica la implementación del proceso de reducción del riesgo de desastres. Se encuentra integrado por el Director de la UNGRD, quien lo preside; y los directores del Departamento Nacional de Planeación, el Consejo Colombiano de Seguridad, la Asociación de Corporaciones Autónomas, el Presidente de la Federación Colombiana de Municipios, la Federación de Aseguradores Colombianos y los representantes de universidades públicas y privadas que en sus programas tengan manejo, administración y gestión del riesgo.
Comité Nacional para el Manejo de Desastres	Encargado de asesorar y planificar la implementación del proceso de manejo de desastres. Este comité está encabezado por el Director de la UNGRD, el director del Departamento Nacional de Planeación y los comandantes o directores del Ejército Nacional, la Armada Nacional, la Fuerza Aérea Colombiana, la Policía Nacional, la Defensa Civil, la Cruz Roja Colombiana y la Junta Nacional de Bomberos.
Consejos Departamentales, distritales y locales para la Gestión del Riesgo	Son las instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento quienes deben garantizar la efectividad y articulación de los procesos de la Gestión del Riesgo en la entidad territorial que a cada uno le corresponde. Es de resaltar que el trabajo de cooperación de todas las entidades que hacen parte del sistema no se hace de manera independiente, sino que apunta a la integralidad de las comunidades y sus habitantes, haciéndolos responsables de acciones que permitan la seguridad de todos y cada uno, por tal motivo no olvide que usted también es responsable de esta tarea.

Fuente: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres - UNGRD. (2018).

Los consejos, de acuerdo con la Ley 1523 de 2012, deben contar con los respectivos Planes Municipales de Gestión del Riesgo (En este caso, Planes Locales para la Gestión del Riesgo) presididos por el Alcalde y coordinado por un funcionario de la Administración Local.

De este consejo hacen parte los directores de las entidades de servicios públicos o sus delegados, el representante de las entidades encargadas de dar respuesta a las emergencias. Conforme a lo indicado por IDIGER en el documento: Marco de Actuación, Estrategia Distrital Para la Respuesta de Emergencias (IDIGER, 2017), se tienen identificadas las entidades Distritales, regionales y locales, que ejecutan los servicios de respuesta en Bogotá D.C., así como sus niveles de coordinación (ver Figura 7).

Los Consejos, de acuerdo con la Ley 1523 de 2012, deben contar con los respectivos Planes Municipales de Gestión del Riesgo, PMGRD, y son presididos por los alcaldes y coordinado por un funcionario de la Administración Municipal. De este Consejo hacen parte también los directores de las entidades de servicios públicos o sus delegados; el representante de las Corporaciones Autónomas Regionales; el director de la Defensa Civil Colombiana dentro de la respectiva jurisdicción; el director o quien haga sus veces de la Cruz Roja Colombiana dentro de la respectiva jurisdicción; el delegado Departamental de Bomberos o el comandante del respectivo cuerpo de bomberos del municipio; el secretario de despacho municipal, designado por el Alcalde y el Comandante de Policía o su delegado de la respectiva jurisdicción. Véase Figura 5 y Figura 6.

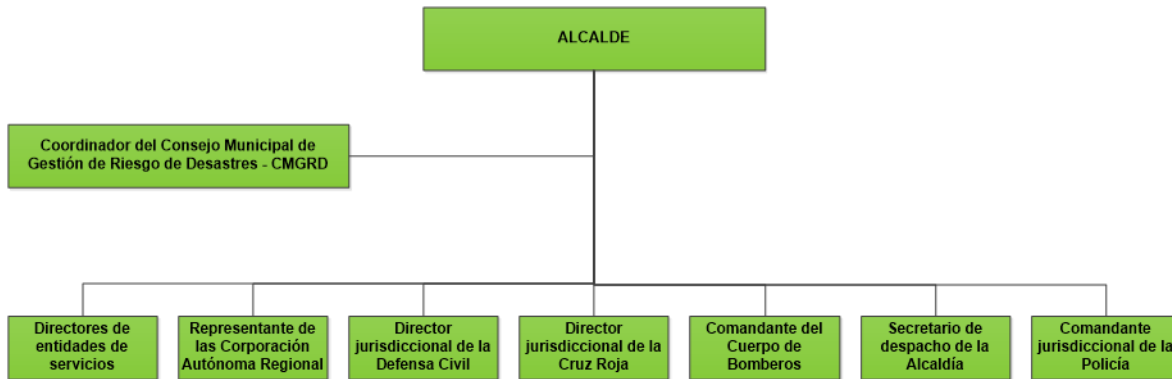


Figura 5. Organigrama del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, según la Ley 1523 de 2012
Fuente: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD. 2018

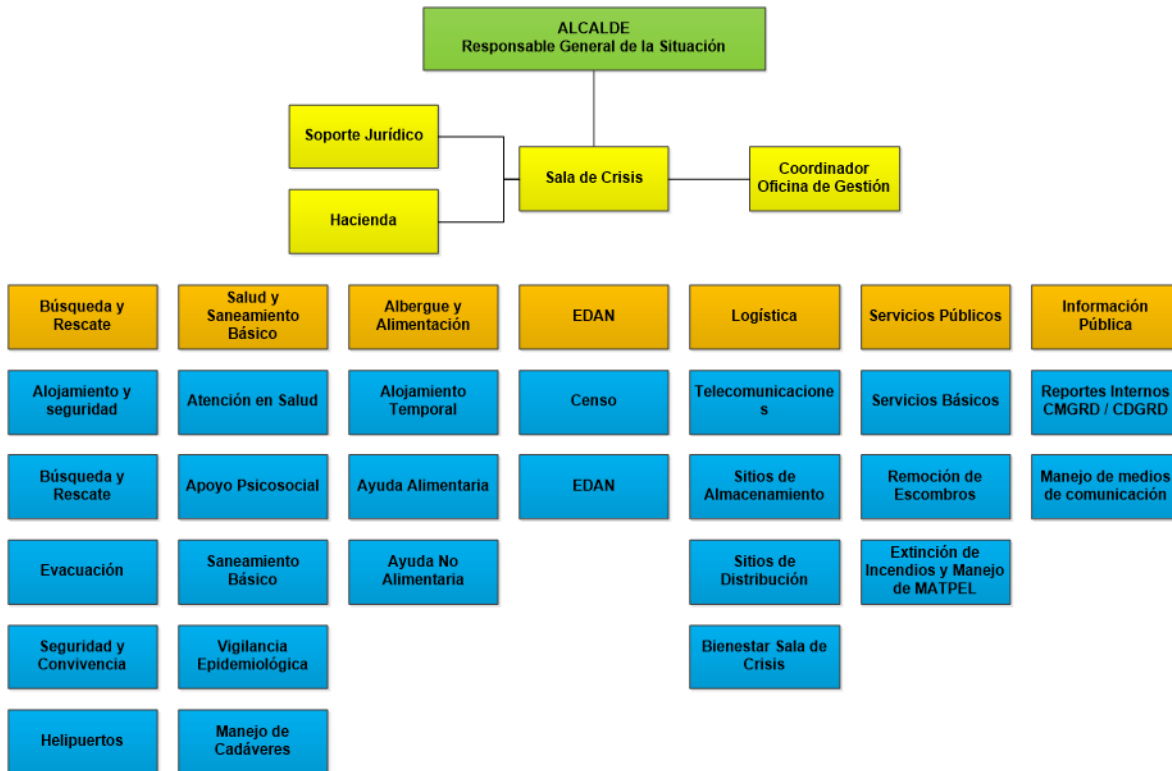


Figura 6. Organigrama Consejo Municipal de Gestión del Riesgo para Niveles de Emergencia 3 a 5 según la Ley 1523 de 2012 y la "Guía Metodológica para la Elaboración de la Estrategia de Respuesta Municipal". UNGRD, 2013
Fuente: Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres UNGRD. 2018

Unidad de Coordinación		Cuándo	Dónde
1	Red Distrital de Comunicaciones de Emergencias	Comunicación permanente para notificaciones y articular recursos en emergencias cotidianas	Red de radiocomunicaciones
	2	Puesto de Mando Unificado – PMU	Se ubica en terreno (próximo a la zona de afectada), con instalaciones provisionales
	3	Centro de Operaciones de Emergencias – COE	Se activa por solicitud del Director del IDIGER en situación intensa o extendida de daños y/o crisis social*
	4	Consejo Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático CDGR-CC**	Se activa por solicitud del Alcalde Mayor o el Secretario General
			Se ubica en la Alcaldía Mayor de Bogotá, Carrera 8 # 10 – 65

* Ante eventos relacionados con seguridad y convivencia, el COE puede ser activado por el Secretario de Despacho de la Secretaría Distrital de Gobierno o de la Secretaría de Seguridad, Convivencia y Justicia.

** Para eventos relacionados con seguridad y convivencia el máximo nivel de coordinación corresponderá al Consejo de Seguridad y Convivencia Distrital.

Figura 7. Niveles de coordinación

Fuente: IDIGER, 2017

De igual manera para el seguimiento al cumplimiento ambiental para las actividades planteadas para el proyecto, se cuenta con una estructura organizacional (ver Figura 8).

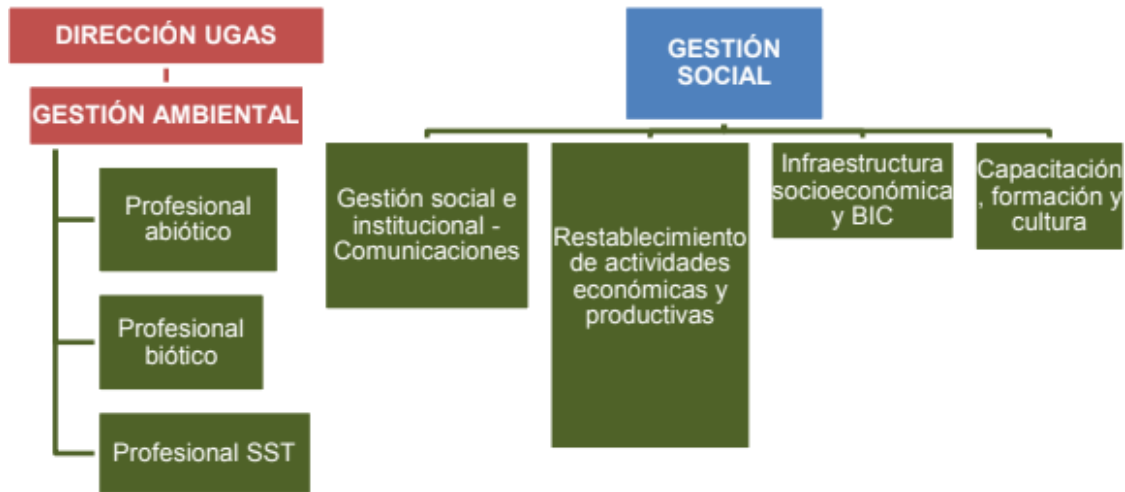


Figura 8. Estructura Organizacional de la Unidad de Gestión Ambiental y Social –UGAS para el Proyecto L2MB
Fuente:

Para dar una adecuada respuesta a las emergencias se requiere de una organización que optimice los recursos disponibles a fin de minimizar lesiones, daños o pérdidas y eliminar confusiones o dudas de los empleados con respecto a la autoridad en emergencias.

Para tal fin se establece la siguiente Organización para Emergencias, que cuenta con dos componentes principales: Administración del Plan y Operación de Emergencias, que a su vez tienen unos niveles ya establecidos que se definen a continuación:

- Nivel Estratégico.
- Nivel Táctico.
- Nivel Operativo.

Nivel Estratégico:

Máxima responsabilidad y autoridad administrativa, su papel principal es apoyar la implementación del Plan General de Respuesta a Emergencia, la designación de recursos, la ejecución de los diferentes procesos de organización y capacitación para afrontar los eventos que se puedan presentar. En la etapa de respuesta de la emergencia deben apoyar al Jefe de Emergencia en la toma de decisiones, definir QUÉ HACER.

Nivel Táctico:

En desarrollo de la respuesta a emergencia asume la responsabilidad y el manejo operativo de las emergencias que se presenten en desarrollo de las labores, es el que define COMO HACERLO.

En la etapa del antes de la emergencia participa y promueve la implementación del Plan General de Respuesta a Emergencia y de los elementos asociados con este, tales como la Brigada de Emergencia y los recursos para afrontar el evento, la responsabilidad recae sobre el cargo de Jefe de Emergencia.

Nivel Operativo:

Su papel principal es desarrollar las actividades de control en la respuesta a la emergencia (son los encargados de realizar actividades de evacuación de instalaciones, apoyar operaciones de rescate, controlar incendios, prestar primeros auxilios, entre otros). Quienes están a cargo de este nivel son la Brigada de Emergencia.

La brigada, consiste en una organización compuesta por personas motivadas, capacitadas y entrenadas debido a su permanencia y nivel de responsabilidad asumen la ejecución de procedimientos operativos necesarios para prevenir o controlar las emergencias.

- Roles y responsabilidad comité de emergencia.

A continuación en la Tabla 14 se presentan los roles y responsabilidad del comité de emergencias de Metro.

Tabla 14. Roles y responsabilidad del comité de emergencias de Metro.

Consejo Nacional para la Gestión del Riesgo	Es la instancia superior encargada de orientar a todo el Sistema Nacional encabezado por el Presidente de la República, y a su seguir, los ministros, el Departamento Nacional de Planeación y el Director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD)
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres	Es la entidad que se encarga de la coordinación de todo el Sistema Nacional y que dirige la implementación de la Gestión del Riesgo, atendiendo las políticas y el cumplimiento de la normatividad interna, además de las funciones establecidas en el Decreto – Ley 4147 de 2011.
Comité Nacional para el Conocimiento del Riesgo	Son los encargados de asesorar y planificar la implementación permanente del proceso de conocimiento del riesgo y está encabezado por el Director de la UNGRD, seguido por los directores del Departamento Nacional de Planeación, Departamento Nacional de Estadística, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto Colombiano de Geología y Minería, el IDEAM, la Dirección General Marítima, la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, la Federación Nacional de Departamentos.
Comité Nacional para la Reducción del Riesgo	Este comité asesora y planifica la implementación del proceso de reducción del riesgo de desastres. Se encuentra integrado por el director de la UNGRD, quien lo preside; y los directores del Departamento Nacional de Planeación, el Consejo Colombiano de Seguridad, la Asociación de Corporaciones Autónomas, el presidente de la Federación Colombiana de Municipios, la Federación de Aseguradores Colombianos y los representantes de universidades públicas y privadas que en sus programas tengan manejo, administración y gestión del riesgo.
Comité Nacional para el Manejo de Desastres	Encargado de asesorar y planificar la implementación del proceso de manejo de desastres. Este comité está encabezado por el director de la UNGRD, el director del Departamento Nacional de Planeación y los

	comandantes o directores del Ejército Nacional, la Armada Nacional, la Fuerza Aérea Colombiana, la Policía Nacional, la Defensa Civil, la Cruz Roja Colombiana y la Junta Nacional de Bomberos.
Consejos Departamentales, distritales y municipales para la Gestión del Riesgo	Son las instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento quienes deben garantizar la efectividad y articulación de los procesos de la Gestión del Riesgo en la entidad territorial que a cada uno le corresponde. Es de resaltar que el trabajo de cooperación de todas las entidades que hacen parte del sistema no se hace de manera independiente, sino que apunta a la integralidad de las comunidades y sus habitantes, haciéndolos responsables de acciones que permitan la seguridad de todos y cada uno, por tal motivo no olvide que usted también es responsable de esta tarea.
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER.	El IDIGER emprende acciones y genera lineamientos para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático, en el marco de la coordinación del SDGR-CC en el Distrito Capital, con el fin de proteger a las personas en situación de riesgo y lograr el desarrollo sostenible de Bogotá D.C.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.3.2. Capacidades (Recursos disponibles, conocimiento)

La capacidad de los recursos se detalla en numerales posteriores. Sin embargo, los recursos con los que cuenta Metro están definidos de la siguiente manera.

Tabla 15. Recursos disponibles.

Recursos humanos	La capacidad de respuesta de la empresa, está dada por la preparación que puedan poseer la totalidad de los empleados de la misma, y en especial la conformación, capacitación y entrenamiento de la Brigada de Emergencia
Recursos Materiales	Están definidos en actuales y proyectados. Los recursos actuales hacen referencia a los dispuestos en el campamento temporal. Los proyectados hacen referencia a los propuestos para la etapa constructiva y operativa.

Fuente: MOVIUS, 2022.

12.1.1.3.3. Las relaciones con las partes involucradas internas y sus percepciones y valores

El recurso humano interno es considerado el activo más valioso dentro de la organización, razón por la cual la Empresa Metro está comprometida con el desarrollo integral de todos sus colaboradores en búsqueda de facilitar el logro de los objetivos corporativos. Lo anterior implementado políticas y mejores prácticas como un compromiso de integridad y transparencia en todas sus operaciones con el fin de fortalecer las relaciones internas.

12.1.1.3.4. Forma y extensión de las relaciones contractuales.

Las consideraciones para el proceso de contratación según el programa del Plan de Manejo Ambiental y Social “**PMA-SOC-09- Programa de inclusión socio laboral**” contemplan lo siguiente:

PROYECTO 1. Coordinación de la política de vinculación laboral con prestador de servicio público de empleo

El prestador autorizado de servicio público de empleo desarrollará, de acuerdo con la normatividad vigente actividades estipuladas por la unidad de servicio público de empleo como:

- Registro de buscadores de empleo: Es la inscripción de las Hojas de Vida de las personas en los “Puntos Metro Si Resuelve”, con la asistencia de un facilitador.
- Registro de Empleadores y Vacantes: Comprende la inscripción de todos los contratistas, así como de las correspondientes vacantes.
- Todas y cada una de las empresas contratistas de Metro que van a intervenir en alguna de las actividades de la etapa constructiva del proyecto deberán realizar su inscripción ante el prestador autorizado quien emitirá según los formatos diseñados para tal fin, el respectivo certificado o soporte.
- Orientación a Buscadores de Empleo: Es la asesoría ocupacional virtual o presencial brindada por profesionales especializados en los “Puntos Metro Si Resuelve”.
- Orientación a Empleadores: Es la asesoría para la búsqueda efectiva de trabajadores, la construcción de perfiles laborales, entre otras necesidades, brindada por profesionales especializados en los “Puntos Metro Si Resuelve”.
- Preselección: Es el análisis de las vacantes registradas por los empleadores con los perfiles de los buscadores de empleo.

Para el proceso de preselección, y atendiendo el objeto del presente programa de manejo, se priorizará en su respectivo orden los perfiles laborales de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Residencia en UPZ de las localidades del AID que estén más próximas a los frentes de obra para los cuales se requiere el perfil.
- Residencia en algunas de las localidades del AID.
- Residencia en otras localidades del AII.
- Beneficiarios de programas de inclusión productiva en algunas de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus Instituto y despachos como por ejemplo: habitantes de calle; ex combatientes; víctimas de la violencia, madres cabeza de hogar; población LGBTI; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad; por dichas entidades.

El orden de prioridad para la selección y contratación se relaciona con:

-Remisión: Es el proceso por el cual los operadores del Servicio de Empleo envían los perfiles de los candidatos preseleccionados a los empleadores.

-Generación y reporte de informes: Mensualmente el Prestador Autorizado generará un informe con la información cuantitativa de los procesos de preselección realizados y enviados a las empresas contratistas o empleadores. Dicho informe presentará de manera discriminada la relación de los postulantes que se presentan las diferentes vacantes, de acuerdo con los criterios de preselección descritos anteriormente.

Este reporte será remitido al equipo que el Contratista determine como responsable de la ejecución del presente programa de manejo, quienes posteriormente lo allegarán a la interventoría, y serán sistematizados y divulgados a través de los mecanismos dispuestos en el “Programa de participación ciudadana”

Así mismo, cada uno de los contratistas o empleadores, reportará mensualmente al equipo que la Empresa Metro determine como responsable de la ejecución del presente programa de manejo un informe con la información cuantitativa discriminada sobre el personal contratado a través del servicio público de empleo y su lugar de residencia.

Etapas de aplicación: La ejecución de este grupo de actividades está planteada para la etapa preliminar y finalizará una vez terminada la etapa de construcción.

PROYECTO 2. Promover la política de vinculación laboral.

El proceso de selección por parte del contratista tendrá como insumo principal el reporte allegado por el operador del Servicio Público de Empleo.

Por su parte el contratista deberá contar con una política de empleo o de inclusión laboral que hará extensiva a sus contratistas para el cumplimiento en sus contratos.

La estrategia de divulgación y comunicación de los beneficios de este programa se articulará con la estrategia de “Metro Comunica” resaltando periódicamente los porcentajes de contratación y el enfoque de inclusión que subyace en este enfoque.

El proceso de selección por parte del Contratista tendrá como insumo principal el reporte allegado por el operador del Servicio Público de Empleo.

El Contratista identificará los perfiles que cumplen con la necesidad según el frente de obra, dando prioridad a los aspirantes que cumplan con los requisitos laborales exigidos por el empleador y que residan en las localidades de área de influencia; y quienes sean beneficiarios de programas de inclusión productiva en algunas de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus Institutos y despachos como por ejemplo: ocupantes del espacio público, habitantes de calle; ex combatientes, víctimas del conflicto armado; madres cabeza de hogar; población LGBTIQ; población étnica, indígena, raizal, o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, población en condición de vulnerabilidad; y otra que sea considerada por dichas entidades.

Se deberá contar con una matriz para el diligenciamiento mensual (cinco primeros días de cada mes) de la información correspondiente a la vinculación laboral.

Se buscará la articulación con entidades para la formación y capacitación con talleres, cursos, etc. Los contenidos de las capacitaciones irán acorde con las necesidades de la organización y gestión que requieran las comunidades para potencializar sus acciones en relación con el mejoramiento de su ejercicio de control social, la interrelación con la comunidad y las acciones en conjunto que rescaten el sentido solidario de este tipo de organizaciones.

En este sentido se realizará un plan de trabajo concertado entre las partes, con el objetivo de que los beneficiarios de la actividad asuman criterios claros sobre los diferentes componentes de desarrollo en lo social, cultural, económico, ambiental y político frente al proyecto; además de que puedan ser líderes con capacidad de proyectarse de forma positiva en sus comunidades, se realizarán capacitaciones, en temas de planeación, organización comunitaria, participación, liderazgo, trabajo en equipo y demás aspectos que se identifiquen como necesarios para fomentar el control social asertivo,

práctico, participativo y democrático.

Adicionalmente, el contratista realizará eventos de promoción de la política de vinculación laboral, así como de la oferta de plazas laborales con diferentes grupos de interés presentes en el AI del proyecto entre los que se resaltan a personas vulnerables, al igual que beneficiarios de programas de inclusión productiva en algunos de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus Institutos y despachos como por ejemplo: habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescentes, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad.

En ese sentido, es responsabilidad del contratista diseñar, e implementar las estrategias que se consideren pertinentes para desarrollar una comunicación y promoción efectiva con los grupos mencionados, previa validación de la interventoría.

PROYECTO 3. Sistema de información y reporte de indicadores de vinculación laboral

El contratista, diseñará e implementará un sistema de información de los indicadores de vinculación laboral para generar reportes mensuales del avance de la política en el que se detalla además de los ejercicios de promoción, la postulación y contratación de todos los grupos de interés del AI en el cual se incluye a personas vulnerables, al igual que beneficiarios de inclusión productiva en algunos de los programas desarrollados por las diferentes Secretarías Distritales y/o sus Institutos y despachos como por ejemplo: habitantes de calle, ex combatientes; víctimas de la violencia, mujeres en sus diferencias y diversidades; población LGBTQ+, población que realice actividades sexuales pagas; población étnica, indígena, raizal, afro o ROM; población joven, adolescencia, adultos mayores, personas con discapacidad, y cualquier otra población que se considere en condición de vulnerabilidad.

12.1.1.3.5. Normas, directrices y modelos adoptados por la organización

Se toma como referencia las siguientes directrices:

- El 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".
- Norma Técnica Colombiana NTC – ISO 31000 Gestión del Riesgo, Principios y Directrices.

12.1.1.3.6. Listado de las directivas de la entidad con datos y líneas relevantes y actuales de comunicación

A continuación en la Tabla 16, se listan los números de emergencia actuales de la empresa metro de Bogotá.

Tabla 16. Teléfonos de emergencia.

Cargo	Entidad	Teléfono y Extensión
Gerente General	Empresa Metro de Bogotá - EMB	5553333
Gerente Técnico	Empresa Metro de Bogotá - EMB	5553333
Gerente de Riesgos y Seguridad	Empresa Metro de Bogotá - EMB	5553333
Subgerente de Gestión Ambiental y	Empresa Metro de Bogotá - EMB	5553333

Cargo	Entidad	Teléfono y Extensión
SISO		
Profesional Ambiental - SGAS	Empresa Metro de Bogotá - EMB	5553333
Profesional Ambiental - SGAS	Empresa Metro de Bogotá - EMB	5553333
Especialista SST - SGAS	Empresa Metro de Bogotá - EMB	5553333

Fuente: EMB, 2021.

12.1.1.3.7. Descripción de las principales actividades, procesos, métodos operativos y zonas del establecimiento/ actividad que estén expuestas a afectaciones/daños

A continuación en la Tabla 17 se describen las actividades que pueden estar expuestas a exposiciones/daños en cada fase del proyecto.

Tabla 17. Exposición a daños por las actividades en las fases constructiva y operativa.

Fases	Actividades	Exposición a daños
Construcción	Localización, replanteo y control topográfico de las obras	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Cerramiento y señalización de obra	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Adecuación e instalación de infraestructuras temporales	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Traslado de redes aéreas	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Adecuación de vías de acceso	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Implementación PMT	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Manejo de fauna y tratamiento silviculturales (tala, poda, bloqueo, traslado y conservación)	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Conformación de Plataforma (Localización y replanteo, descapote, excavación, movimiento de tierras, estabilización con cal, reconfiguración de vallados y rellenos con material estabilizado)	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Construcción de sistema de drenaje temporal	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
	Desmantelamiento	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)
Operación	Administración de Proyecto	Accidentes y/o enfermedades laborales / Daños (infraestructura y medio ambiente)

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.4. Contexto del proceso de Gestión del Riesgo.

Se orienta a definir aspectos de actuación en la toma de decisiones frente a la intervención del riesgo de desastres por parte de la entidad, actividad o empresa.

12.1.1.4.1. Responsabilidades, roles y estructura

En la estructuración del Plan de Gestión del Riesgo, se plantea en el proceso de manejo del desastre los roles, responsabilidades y la estructura para la toma de decisiones y acciones de control al presentarse una emergencia.

La estructura organizacional para la Prevención y Atención de Emergencias del proyecto consiste en la asignación de funciones y de autoridad para la toma de decisiones en la ejecución de acciones durante una emergencia.

El esquema desarrollado dentro de la empresa corresponde al Sistema de Comando de Incidente (SCI) Para la atención oportuna a las emergencias que puedan presentarse, se adoptó el SCI bajo Norma NFPA 1561 Sistemas de administración de incidentes para servicios de emergencia.

En el sistema de comando de incidentes, la estructura organizacional coordina el personal y las tareas según sus funciones y responsabilidades para dar una respuesta a la emergencia, se requiere de una organización que optimice los recursos disponibles con el fin de minimizar lesiones, daños o pérdidas y eliminar confusiones de los empleados respecto a la autoridad en emergencias.

Las responsabilidades, roles y estructura en el momento en que se materialice una emergencia se determina en el numeral 12.1.1.3.6. *Listado de las directivas de la entidad con datos y líneas relevantes y actuales de comunicación* del presente documento.

12.1.1.4.2. Actividades de gestión que se van a implementar

Las siguientes acciones son definidas como actividades de gestión del riesgo a implementar:

- Fomentar el conocimiento del riesgo, socializando el PGR, dando a conocer las amenazas exógenas y endógenas.
- Velar el cumplimiento del PGR en cada una de las actividades operacionales del proyecto.
- Divulgar la estructura Sistema Comando de Incidentes (SCI)¹ para dar respuesta a emergencias, al igual que las funciones y responsabilidades de la misma.
- Promover la participación adecuada del personal de la organización para la preparación y respuesta a emergencias.
- Mantener actualizado el inventario de talento humano capacitado en gestión del riesgo y equipos de respuesta (móviles y fijos).
- Mantener actualizado el inventario de los recursos con los que cuenta las localidades que intersecta el trazado del metro, que puedan ser requeridos para cumplir las labores de respuesta en una situación de emergencias y/o en caso de desastre.

¹UNITED STATES AGENCY INTERNATIONAL DEVELOPMENT (USAID). Curso SCI: Sistema Comando de Incidentes. San José de Puerto Rico: USAID, 2013.

- Crear un registro de los colaboradores capacitados en la respuesta de emergencias e integrarlos en la brigada de emergencias.
- Interactuar con los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo para articular esfuerzos e incrementar las capacidades de respuesta.
- Garantizar el manejo oportuno y eficiente de todos los recursos humanos, técnicos, administrativos y económicos que sean indispensables para la preparación y atención en caso de emergencias y/o desastres.

12.1.1.4.3. Precisión del proyecto en función del tiempo y localización

Las actividades de construcción se contemplan dentro de los tiempos establecidos en el proyecto que se muestran entre la Figura 1 y la Figura 3. En la Figura 9 se presenta el cronograma general de la construcción de las obras de la L2MB. El tiempo total previsto para la implementación de las mismas es de 96 meses, sin incluir las etapas previas de licitación, selección del constructor y formalización de la contratación, así como la etapa de implementación y operación.

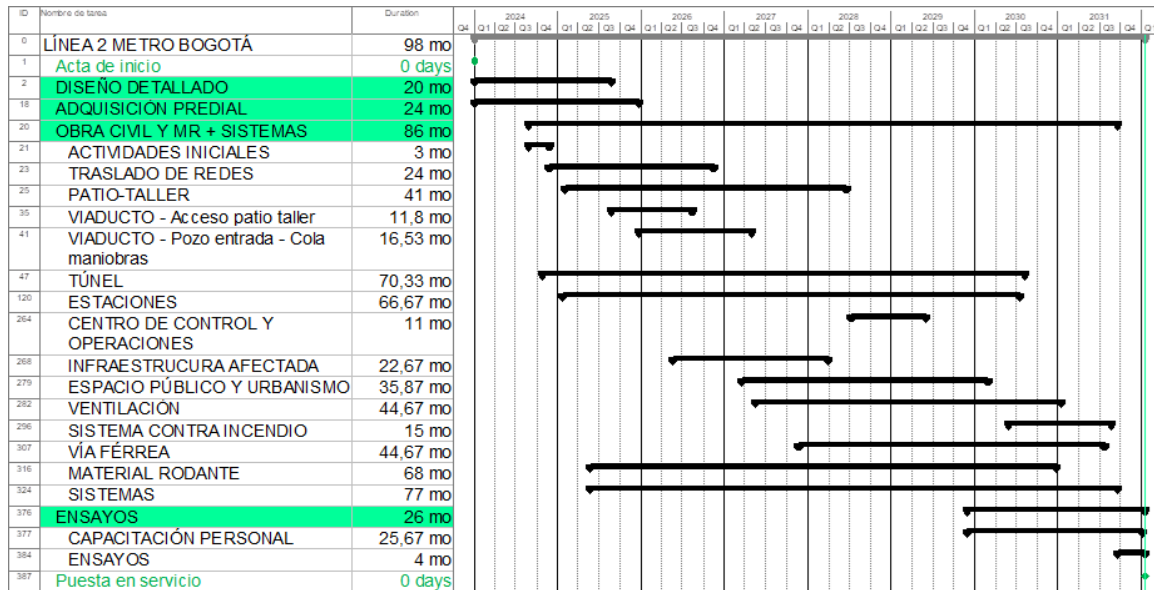


Figura 9. Cronograma general de construcción de las obras de la L2MB

Fuente: UT MOVIUS 2022

La ruta crítica del cronograma (Figura 10) lo conforman los diseños de detalle (túnel) fabricación y suministro de la máquina tuneladora, excavación del túnel propiamente dicho (siendo fundamental la construcción temprana de la estación más cercana al pozo de entrada), sistemas ferroviarios y finalmente pruebas de integración y marcha blanca.

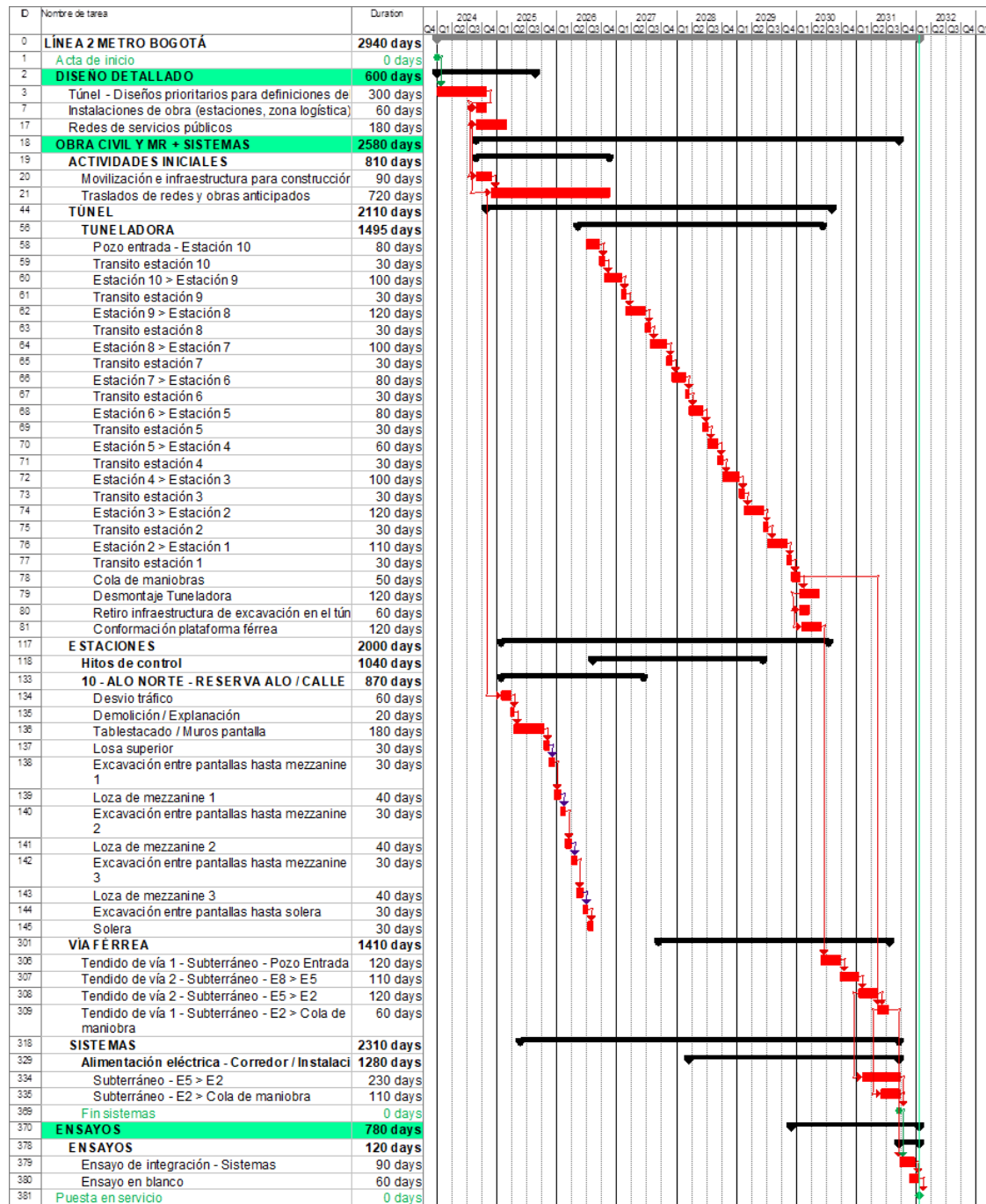


Figura 10. Ruta crítica cronograma de construcción
Fuente: Fuente: UT MOVIUS 2022

12.1.1.4.4. Metodologías de valoración del riesgo

Se utilizó una valoración semicuantitativa con el fin de identificar y valorar los riesgos exógenos y riesgos endógenos. Dicha metodología aplicada al presente PGRD va en cumplimiento a lo establecido en los lineamientos del Decreto 2157 del 2017².

La valoración del riesgo es el proceso global de identificación del riesgo, el análisis del riesgo y la evaluación del riesgo. GTC 137 (ISO Guía 73:2009, definición 3.4.1).

- Identificación del riesgo

Es la caracterización del riesgo a partir de la evaluación de diferentes eventos amenazantes presentes en el área de interés, teniendo en cuenta qué elementos pueden afectarse en diferentes escenarios y en diferentes fases del proyecto.

- Identificación de eventos amenazantes: Esta identificación consiste en definir los tipos de amenazas exógenas y endógenas del proyecto tanto en su etapa constructiva como operativa. Para el Proyecto L2MB se definieron tres tipos de amenazas: naturales, antrópicas y operativas, a partir del conocimiento de las condiciones de la zona y la posible influencia del proyecto sobre la misma, ver la Tabla 18. La identificación incluye las amenazas independientemente de si su origen está o no bajo control del proyecto.

Tabla 18. Identificación del tipo de amenaza.

Tipo de amenaza		Descripción
Exógenas	Amenazas Naturales	Los eventos de origen natural, antrópico no intencional se obtiene de los criterios de diseño para el proyecto L2MB, los registros históricos de eventos materializados en el municipio y las metodologías de estimación por entidades oficiales como Servicio Geológico Colombiano (SGC), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
	Amenazas Antrópicas	A partir de la caracterización social del área de influencia se evalúa las condiciones socio – culturales y de orden público que puedan afectar el normal funcionamiento del proyecto.

²COLOMBIA. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (DAPR). Decreto 2157 (20, diciembre, 2017). Por medio del cual se adoptan las directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres en las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012. Bogotá: DAPR, 2017.

Tipo de amenaza		Descripción
Endógenas	Amenazas Técnico / Diseño/ Ingeniería / Operativas	Para identificar las amenazas técnico-operativas se realizó un taller de riesgos el día 06 de Julio del 2017, en el cual se adoptaron los criterios de Hillson y otros autores que relacionan la aplicación combinada entre Lotes de Trabajo (Work Breakdown Structure (WBS)) es decir, las actividades e instalaciones que hacen parte de las fases del proyecto (tanto constructivas como operativas) y las amenazas identificadas que pudieran afectar a cada uno de ellas (Risk Breakdown Structure (RBS)). Relacionando la amenaza-infraestructura del proyecto se realizó una búsqueda de posibles fallas técnicas significativas de manera cualitativa, es decir con base en la experiencia del consultor y utilizando la técnica de juicio de experto con los profesionales en las especialidades de geología, hidrología, hidráulica y geotecnia.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Adicionalmente, existen amenazas menores para el proyecto como lo son: accidentes de tránsito, accidentes laborales, etc.; los cuales no son identificados como amenazas mayores que afecten la seguridad del proyecto o comunidades y medio ambiente aledaño. Sin embargo, estas amenazas serán contempladas en la matriz de riesgos del proyecto que se encontrará a cargo del personal de seguridad y salud en el trabajo de la empresa METRO, por lo tanto, no serán objeto de análisis del presente documento.

- Identificación de escenarios posibles por eventos amenazantes: El escenario se define como la materialización de un evento amenazante con posibilidad de ocurrencia en áreas o sitios definidos. Para este proceso se establecieron relaciones amenaza-infraestructura del proyecto y a partir de ellas se realizó una identificación de escenarios posibles de manera cualitativa.
- Estimación de áreas de posible afectación: Una vez se plantean los posibles escenarios de eventos amenazantes, se estiman las áreas de afectación de acuerdo con los impactos esperados. El área se analiza y se determina a través de análisis conceptuales, ponderaciones matemáticas, álgebra de mapas, modelos numéricos y software especializado según la información disponible.
- Identificación de elementos vulnerables y sensibles: Para cada una de las posibles áreas de afectación estimadas previamente se identifican los posibles elementos vulnerables (sensibles) a ser afectados ante la materialización de un riesgo tanto en la etapa constructiva como en la operativa. Esta identificación se realiza con base en la caracterización ambiental (abiótica, biótica y social) del área de influencia que se realizó previamente en el capítulo No 5. Los criterios de identificación se mencionan en la Tabla 19.

Tabla 19. Criterios de identificación para los elementos vulnerables.

Infraestructura pública y privada vulnerable	Descripción
Elementos físicos (Estructuras del proyecto)	Son todos aquellos elementos físicos que componen la infraestructura del proyecto (existente y proyectada)

Infraestructura pública y privada vulnerable	Descripción
Elementos ambientales	Son todos aquellos elementos ambientales que pueden ser alterados por las actividades no previstas del proyecto en sus etapas constructiva y operativa, tales como: Aguas subterráneas, ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos, zonas con relevancia para el mantenimiento de la biodiversidad, áreas de manejo especial, áreas naturales protegidas, áreas de conservación, áreas de restricción y exclusión.
Elementos sociales	Son todos aquellos elementos sociales presentes en el área de posible afectación que de una u otra forma son susceptibles a ser afectados por cualquiera de las amenazas identificadas, tales como: Unidad territorial (veredas), núcleos poblados y cabeceras municipales, viviendas dispersas, usos productivos, usos recreativos y culturales, lugares donde se desarrollen actividades públicas recurso de uso social para la movilidad (vías) y equipamientos de servicios sociales.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- Análisis de riesgo

El análisis del riesgo implica la consideración de las causas y fuentes del riesgo, sus consecuencias y la probabilidad de que dichas consecuencias puedan ocurrir. Este análisis permite estimar el valor de los daños y las pérdidas potenciales, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación.

El análisis del riesgo también brinda una entrada para la toma de decisiones, en la cual se deben hacer elecciones y las opciones implican diversos tipos y niveles de riesgo. (NTC ISO 31000).

Para los riesgos de origen natural, antrópico y tecnológico (excepto incendio y explosión) Se analizaron diferentes escenarios siguiendo la metodología de Ingeniería de Riesgos "ANÁLISIS GLOBAL DE PELIGROS (Gross Hazard Analysis GHA)", utilizando los métodos de carácter inductivo, orientados a tratar de determinar "lo que podría pasar".

Partiendo de los escenarios, sus áreas de afectación y la identificación de los elementos vulnerables, se realizará el análisis y valoración de los riesgos, este análisis debe ser cuantitativo para las actividades que involucren el uso y manejo de sustancias peligrosas, explosivas, químicas e hidrocarburos y sus derivados y semicuantitativo para las demás actividades³.

La calificación final del riesgo estará definida por la relación entre la Posibilidad de que se presente el evento y el tamaño de sus Consecuencias. Para ello se define una matriz en la que se ubica fácilmente el valor del riesgo. El valor del riesgo se define por la multiplicación de la posibilidad por la consecuencia.

El análisis se realiza teniendo en cuenta los controles existentes, es decir, con el detalle de la ingeniería actual mencionada en el capítulo de descripción del proyecto. Lo anterior con el fin de determinar un nivel apropiado para el proyecto.

³ Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. MADS, 2018.

Es importante resaltar que un solo evento amenazante puede generar consecuencias sobre más de un elemento impactado, es decir: elementos físicos, ambientales y sociales. Para el presente análisis se selecciona el mayor elemento afectado por el evento. Sólo cuando sea realmente representativo para el análisis de riesgo se analizará independientemente. Lo conveniente es evitar valorar más de una de las variables de impacto cuando su peso sea mínimo respecto a otra variable.

Para los escenarios asociados con incendio y explosión el análisis del riesgo individual se calcula utilizando el software PHAST 7.2 teniendo en cuenta la probabilidad de que una persona sufra unas consecuencias determinadas por el hecho de estar ubicada en determinada posición cerca del entorno de la planta y/o tanques (Riesgo Individual = Frecuencia con que ocurre un evento x Consecuencias de la materialización de dicho evento). Ahora, el riesgo social hace referencia al nivel de riesgo al que se expone un grupo de personas en zonas donde se experimenta algún nivel de riesgo individual.

- Evaluación del riesgo

La evaluación del riesgo se hace en función del concepto de Aceptabilidad del Riesgo, que consiste en definir cuál es el nivel de riesgo que estamos dispuestos a aceptar y objetar en el proyecto por parte de la EMPRESA METRO. Se trata entonces de definir unos criterios de aceptabilidad del riesgo, ligados a unos criterios de intervención, con el fin de brindar mayor seguridad de alcanzar los objetivos del plan.

Para estimar el Riesgo Individual (probabilidad de muerte). Se asumen los criterios de aceptabilidad del Riesgo según HSE de Inglaterra en términos de la probabilidad de letalidad “Probit”.

12.1.1.4.5. Identificación de estudios para la elaboración del proyecto de intervención del riesgo

En las etapas preconstructiva, constructiva, de operación y mantenimiento, así como de desmantelamiento del proyecto licenciado se realizaron estudios para garantizar su integridad operacional, en las que se encuentran las medidas de intervención para los riesgos asociados al funcionamiento del proyecto. Asimismo, la intervención del riesgo se articula a las acciones transversales que demandan estudios de otras áreas como la ambiental y la de seguridad y salud en el trabajo (SST) que corresponden a cumplimientos de actos administrativos requeridos por autoridades ambientales y otros normativos (correspondientes a mediciones higiénicas y ambientales en el marco del Decreto 1072 de 2015⁴ y del Decreto 1076 de 2015⁵). No obstante, estos estudios citados no son los únicos que se realizarán en la operación para la intervención del riesgo, dado que otros estudios puntuales también son requeridos dentro de la gestión del riesgo.

El diseño tuvo en cuenta las alternativas de menor impacto ambiental, siguiendo los lineamientos de la autoridad ambiental y los usos del suelo establecidos en los planes de ordenamiento territoriales de la ciudad:

- Reconocimiento previo o “scouting” de los sitios de instalación de estructuras para identificación actualizada de condiciones de riesgo geofísicas, ambientales y sociales hacia el proyecto.
- Estudios de suelos para establecer resistividad y capacidad de carga.

⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DE TRABAJO. Decreto 1072 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. Bogotá: Min. Trabajo, 2015.

⁵ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADS). Decreto 1076 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá: MADS, 2015.

- Estudios de izaje de cargas para ubicación segura de las estructuras o torres de energía.
- Sondeos eléctricos verticales (SEV).
- Estudios de riesgo socioculturales teniendo en cuenta las comunidades y el territorio del área de influencia del proyecto, con un énfasis económico y de seguridad física para garantizar la integridad de la infraestructura.
- Coordinación de aislamiento.
- Coordinación de protecciones.
- Distancias de seguridad.
- Nivel de ruido audible.

12.1.1.5. Criterios del riesgo.

Los criterios de riesgo se definen como una herramienta para la toma de decisiones teniendo en cuenta la valoración inicial del riesgo. A continuación se desarrollará la metodología, los criterios y consideraciones específicas a aplicar en el análisis y calificación de riesgos del proyecto.

12.1.1.5.1. Métodos para la definición de la probabilidad

A continuación, en la Tabla 20 se describen las metodologías para estimar los criterios que definen los métodos de estimación de la probabilidad de ocurrencia de los eventos amenazantes.

Tabla 20. Métodos de estimación de la probabilidad

Origen		Descripción		Metodología de Estimación de la Probabilidad
Riesgos Exógenos	Naturales	1	Procesos de remoción en masa	Con base en la interacción de los factores intrínsecos tales como el tipo de material, pendientes de las ladera, tipo de vegetación, entre otros; y los factores detonantes que intervienen en la generación de los procesos de remoción en masa dentro de los cuales se contempla la precipitación y los sismos, se define la amenaza del terreno teniendo en cuenta la zonificación geotécnica realizada en el numeral 5.1.1 y que se basa en la metodología propuesta por Ramírez y González (1989) para la evaluación de estabilidad para zonas homogéneas. Esta metodología define zonas homogéneas a partir de las condiciones litológicas, topográficas y climáticas, y asigna una categoría de estabilidad. La metodología evalúa ocho parámetros y por último se integran todas estas variables con la ayuda del sistema de información geográfica ArcGis. Los parámetros involucrados en la zonificación geotécnica se presentan a continuación: Tipo de material - Geología (M) Relieve – Pendiente del terreno (R) Drenaje (D)

Origen		Descripción		Metodología de Estimación de la Probabilidad
				Geomorfología y procesos morfodinámicos- Erosión (E) Clima – Precipitación (C) Vegetación – Cobertura vegetal (V) Sismicidad (S) Evidencia de procesos antiguos de inestabilidad (F)
		2	Sismos	Recopilación de eventos sísmicos registrados, eventos sísmicos asociados a fallas, distribución de magnitudes y relaciones de atenuación, relación de registros con el mapa de valores de Aa vigente para el territorio nacional y las Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa.
		3	Inundaciones	Recopilación de eventos de inundaciones registrados, eventos sísmicos asociados a fallas, distribución de magnitudes y relaciones de atenuación, relación de registros con el mapa
		4	Avenidas torrenciales	Recopilación de eventos Avenidas torrenciales registrados, eventos sísmicos asociados a fallas, distribución de magnitudes y relaciones de atenuación, relación de registros con el mapa de valores de Aa vigente para el territorio nacional y las Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa.
		5	Licuación	Recopilación de eventos licuación registrados, eventos sísmicos asociados a fallas, distribución de magnitudes y relaciones de atenuación, relación de registros con el mapa.
		6	Incendios forestales	Protocolo para la realización de mapas de zonificación de riesgos a incendios de la cobertura vegetal escala 1:100.00. IDEAM
	Antrópicos	7	Actos mal intencionados por terceros	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con actos mal intencionados por terceros sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.
		8	Denuncias, imputaciones o demandas	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con denuncias o imputaciones o demandas sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.
		9	Bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con Bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.
		10	Incendios y/o explosiones	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con Incendios y/o explosiones sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.
		11	Inundaciones (Rompimiento del Jarillón del río Bogotá)	Debido a eventos y registros históricos en Colombia asociados con Inundaciones (Rompimiento del Jarillón del río Bogotá) sobre los bienes públicos y privados, se puede generar suspensión parcial de las actividades.

Origen		Descripción		Metodología de Estimación de la Probabilidad
Riesgos Endógenos	Técnico / Diseño/ Ingeniería / Operativas	12	Derrames de hidrocarburos	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Derrames de hidrocarburos en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		13	Derrame menor de combustible o sustancias químicas	Debido a los posibles actos inseguros en el almacenamiento y manipulación de 10 litros de combustible en cada torre; pueden ocurrir derrames menores, lo cual conlleva a generar afectaciones menores sobre el medio receptor.
		14	Incendios y/o explosiones	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Incendios y/o explosiones en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		15	Fallas estructurales	Debido a eventos y registros históricos relacionados con incendios en las líneas de transmisión eléctrica, al presentarse contingencias eléctricas como cortocircuitos en las redes del sistema eléctrico o en los sistemas eléctricos de la infraestructura de soporte.
		16	Falla en los sistemas de transporte y desplazamiento	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con fallas estructurales en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		17	Falla en el suministro eléctrico	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Falla en el suministro eléctrico en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		18	Fallas en los sistemas de alcantarillado de patio taller	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Fallas en los sistemas de alcantarillado de patio taller en este tipo de proyectos e instalaciones similares.
		19	Falla del sistema de impermeabilización	De acuerdo a los eventos y registros históricos relacionados con Falla del sistema de impermeabilización en este tipo de proyectos e instalaciones similares.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.5.2. Marcos temporales de probabilidad.

Los parámetros de referencia para evaluar el evento amenazante en el términos de la probabilidad, se presentan en la siguiente tabla. En primer lugar, se determina la probabilidad de ocurrencia asignando a cada amenaza, una calificación cuantitativa utilizando el concepto de “frecuencia”, véase Tabla 21. La escala de probabilidad para los eventos naturales fue definida con los criterios de diseño del Proyecto ante eventos sísmicos, de movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones, etc. Mientras que, para los eventos amenazantes tecnológicos posibles, se estima según la ocurrencia del tipo de eventos amenazante en la industria energética y en el país, adoptando el método semicuantitativo “Análisis Global de Peligros” GHA.

Estas metodologías adoptan criterios de ponderación para determinar la zonificación de la amenaza con injerencia en el área de interés.

Tabla 21. Escala de probabilidad de amenaza

Escala Cualitativa	Calificación	Grado	Frecuencia amenazas de origen natural	Frecuencia amenazas de origen técnico y antrópico

				Probabilidad de siniestros	Casos / año
Frecuente	5	Muy Alta	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno anual.	Significativa probabilidad de ocurrencia; sucede en forma reiterada, entre 1 vez y 10 veces al años	Entre 1.0 y 10
Probable	4	Alta	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno de 10 años.	Mediana probabilidad de ocurrencia; sucede algunas veces, una vez entre 1 y 5 años.	Entre 0.2 y 1.0
Ocasional	3	Media	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno de 25 años.	Limitada probabilidad de ocurrencia; sucede en forma esporádica, una vez entre los 5 y los 20 años	Entre 0.05 y 0.2
Remota	2	Baja	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno de 100 años.	Baja probabilidad de ocurrencia; ha sucedido o se espera que suceda solo pocas veces, una vez entre los 20 y 50 años.	Entre 0.02 y 0.05
Improbable	1	Muy Baja	Cuando la magnitud del evento amenazante es el que corresponde a un periodo de retorno > 100 años.	Difícil que ocurra; se espera que ocurra menos de una vez en 50 años.	Menos de 0.02

Fuente: UT MOVIUS, 2022. Adoptando el método semicuantitativo “Análisis Global de Peligros” GHA.

12.1.1.5.3. Marcos temporales de las consecuencias.

Una vez se identifican los elementos expuestos, se estima la gravedad de las consecuencias ante la ocurrencia de una posible amenaza. La vulnerabilidad corresponde a la predisposición de sufrir pérdidas o daños materiales físicos (para la infraestructura del proyecto), ambientales, sociales y económicos de los seres humanos y sus medios de subsistencia. Ésta se asocia directamente con la fragilidad y exposición que tiene la materialización del evento amenazante sobre los elementos vulnerables.

De la Tabla 22 a la Tabla 25 se presentan los criterios para calificar la fragilidad.

Tabla 22. Fragilidad socioeconómica

Grado	Descripción	Valor
Muy Alta	Impacta negativamente cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es irreparable	5
Alta	Impacta negativamente cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es irreversible, es decir, suponen la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.	4

Grado	Descripción	Valor
Media	Impacta cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es reversible, es decir, las alteraciones pueden ser asimiladas por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio.	3
Baja	Impacta cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es mitigable, es decir, pueden ser mitigados o disminuidos de manera significativa, gracias al establecimiento de medidas correctoras por la acción del hombre.	2
Muy Baja	Impacta cualquier actividad productiva (pesca y acuicultura; industria y comercio; turismo u otro tipo de actividades) y/o algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es recuperable, es decir, la alteración de la condición socioeconómica puede ser eliminada completamente por la acción humana, estableciendo las medidas correctoras; a su vez, se presenta cuando la alteración que supone puede ser reemplazable.	1
Ninguna	Ninguna	-

Fuente: Tomado y adaptado del “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión”, CENEPRED.

Tabla 23. Fragilidad infraestructura del proyecto

Grado	Descripción	Valor
Muy Alta	Daños irreparables	5
Alta	Daños estructurales de consideración. Requiere intervención de consideración a nivel estructural. Obliga a la interrupción del servicio durante un tiempo determinado.	4
Media	Colapso parcial: Los daños en la infraestructura pueden implicar reparaciones importantes en las paredes de las estructuras, las cuales podrían llegar a requerir la atención de personal calificado y equipo especial. Daños en los equipos (requiere reparación y /o reemplazo)	3
Baja	Daño Menor: Algunas manifestaciones de inestabilidades locales, posible aparición de fisuras las paredes del mismo. Existe la posibilidad de requerir trabajos de reparación puntuales y obras menores.	2
Muy Baja	Sin Daño: No implica afectación del funcionamiento en general, requiere simplemente una inspección para verificar el estado general de operación en caso de interrupción del funcionamiento	1
Ninguna	Ninguna	-

Fuente: Tomado y adaptado del “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión”, CENEPRED.

Tabla 24. Fragilidad social

Grado	Descripción	Valor
Muy Alta	Los elementos sociales sensibles (centros de salud, instituciones educativas, grandes complejos industriales, grandes instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas) presentan un deterioro tal que hace presumir su colapso.	5
Alta	Los elementos sociales sensibles (centros de salud, instituciones educativas, grandes complejos industriales, grandes instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas) no reciben mantenimiento regular, cuya estructura acusa deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome y los acabados e instalaciones tienen visibles desperfectos.	4
Media	Los elementos sociales sensibles (centros de salud, instituciones educativas, grandes complejos industriales, grandes instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas) reciben mantenimiento esporádico, cuyas estructuras no tienen deterioro y si lo tienen, no lo compromete y es subsanable, o que los acabados e instalaciones tienen deterioro visibles debido al mal uso.	3
Baja	Los elementos sociales sensibles reciben mantenimiento permanente y solo tienen ligeros deterioros en los acabados debido al uso normal.	2
Muy Baja	Los elementos sociales sensibles reciben mantenimiento permanente y que no presentan deterioro alguno.	1
Ninguna	Ninguna	-

Fuente: Tomado y adaptado del “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión”, CENEPRED.

Tabla 25. Fragilidad ambiental

Grado	Descripción	Valor
Muy Alta	Área ambientalmente frágil: espacio geográfico que, en función de sus condiciones físicas, de los ecosistemas que lo conforman o de su particularidad sociocultural, presenta una capacidad de carga limitada y, por tanto, limitantes ambientales para su uso en actividades productivas. También comprende áreas para las cuales el Estado ha emitido un marco jurídico especial de protección o resguardo en virtud de sus características ambientales. Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es irrecuperable.	5
Alta	Área ambientalmente sensible: espacio geográfico que en función de sus condiciones tiene la capacidad para asimilar acciones producidas por un disturbio sin que su condición llegue a deteriorarse hasta alcanzar o sobrepasar un estado límite, pudiendo retornar con mayor o menor facilidad al estado inicial u original. Los ecosistemas naturales pueden amortiguar niveles de disturbios mediante procesos homeostáticos naturales; los sistemas sociales presentan una mayor o menor capacidad adaptativa dependiendo del nivel de organización y cohesión social que presenten. (Sensibilidad alta y media). Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es irreversible, es decir, suponen la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.	4
Media	Área ambientalmente sensible: Presenta un grado de asimilación a fenómenos externos de forma moderada en un determinado periodo. (Sensibilidad baja).	3

Grado	Descripción	Valor
	Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es reversible, es decir, las alteraciones pueden ser asimiladas por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido a los mecanismos de autodepuración del medio.	
Baja	Área con potencialidad ambiental: espacio geográfico que en función de sus condiciones permite intervención productiva, siempre y cuando sea adelantada con el manejo ambiental requerido, enmarcado dentro de adecuadas prácticas constructivas y atendiendo el principio de precaución. Desde el punto de vista ecosistémico, la potencialidad ambiental puede establecerse a partir del potencial de conservación, el cual refleja la capacidad de un sistema para mantener a gran escala la dinámica original, dado el estado presente de dicho hábitat. (Potencial medio y bajo). Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es mitigable, es decir, pueden ser mitigados o disminuidos de manera significativa, gracias al establecimiento de medidas correctoras por la acción del hombre.	2
Muy Baja	Área con potencialidad ambiental: (Potencialidad alto). Afecta algún servicio ecosistémico de aprovisionamiento, cuyo daño es recuperable, es decir, la alteración de la condición socioeconómica puede ser eliminada completamente por la acción humana, estableciendo las medidas correctoras; a su vez, se presenta cuando la alteración que supone puede ser reemplazable.	1
Ninguna	Ninguna	-

Fuente: Tomado y adaptado del “Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – 2da Versión”, CENEPRED.

En la Tabla 26 se presentan las categorías para el nivel de exposición, según la espacialización de las amenazas naturales, el análisis de las amenazas endógenas y antrópicas, y los elementos expuestos.

Tabla 26. Categorías para el nivel de exposición

Nivel	Descripción	Valor
Muy Alta	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una muy alta probabilidad de ocurrencia	5
Alta	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una alta probabilidad de ocurrencia	4
Media	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una probabilidad de ocurrencia media.	3
Baja	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una baja probabilidad de ocurrencia	2
Muy Baja	Los elementos sensibles se encuentran en un área en la cual alguna amenaza presenta una muy baja probabilidad de ocurrencia	1

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

De acuerdo con los resultados de la fragilidad y exposición, se categorizan los riesgos según el valor de la vulnerabilidad como se muestra en la Tabla 27.

Tabla 27. Criterios para definir la vulnerabilidad

Fragilidad		Exposición				
		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
		5	4	3	2	1
Muy Alta	5	25	20	15	10	5
Alta	4	20	16	12	8	4
Media	3	15	12	9	6	3
Baja	2	10	8	6	4	2
Muy Baja	1	5	4	3	2	1
Rango		>21	15-20	8-14	4-7	1-3
Vulnerabilidad		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.5.4. Nivel del riesgo.

En la Tabla 28 se observa la matriz en la que se ubica fácilmente el valor resultante del riesgo; resultante de la multiplicación de la probabilidad x vulnerabilidad. Esta matriz está definida por una escala aritmética para la calificación de la probabilidad con valores de 1 a 5 y una escala horizontal geométrica de la vulnerabilidad (consecuencias) con los valores resultantes de la multiplicación de la fragilidad por la exposición, para conformar una matriz en donde el mayor valor del riesgo es de 125, producto de 5 como mayor valor de la posibilidad y de 25 como mayor valor de la consecuencia.

La diferencia de escalas permite diferenciar un riesgo que se repita mucho y que tenga una consecuencia insignificante para el Proyecto, de aquellos riesgos que se presentan pocas veces, pero con consecuencias inadmisibles por comprometer la viabilidad del mismo.

Tabla 28. Criterios para definir el nivel del riesgo

Probabilidad		Vulnerabilidad				
		Muy Alta	Alta	Media	Baja	Muy Baja
		5	4	3	2	1
Muy Alta	5	125	100	75	50	25
Alta	4	80	64	48	32	16
Media	3	45	36	27	18	9
Baja	2	20	16	12	8	4
Muy Baja	1	5	4	3	2	1
Riesgo		Alto		Medio	Bajo	
Rango		>50		26-50	1- 25	

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.1.5.5. Nivel de aceptabilidad del riesgo.

Los parámetros de referencia para evaluar la aceptabilidad del riesgo se detallan en la Tabla 29.

Tabla 29. Aceptabilidad de los riesgos

Riesgo	Descripción
Riesgo Alto	Puede impactar de manera grave los objetivos del proyecto y requiere una intervención o revisión drástica del mismo. Se requiere una intervención de alto nivel que evalúe diferentes alternativas de control, incluida la redefinición del proyecto y sus alcances, los cuales deben ser discutidos con los clientes del proyecto. Se le debe informar a la Gerencia para su aval de las novedades y alternativas.
Riesgo Medio	Puede representar un alto impacto en el proyecto, se deben tomar medidas adicionales de control y refinar los controles que sean pertinentes. Implica definir recursos adicionales a los ordinariamente presupuestados. Se debe informar a la Dirección del Proyecto y a la Subgerencia de Proyectos la condición encontrada, las alternativas de intervención y los recursos requeridos.
Riesgo Bajo	El riesgo se encuentra en un nivel que el proyecto puede asumir sin mayores complejidades para el desarrollo del mismo, se pueden tomar acciones de control para mejorarlo siempre y cuando ello no implique gastos adicionales a los ya definidos por el proyecto. El Director del Proyecto revisa los controles existentes y define si es posible optimizarlos.

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

12.1.2. Valoración del riesgo

La valoración del riesgo incluye la identificación del riesgo, el análisis del riesgo y la evaluación del riesgo, de acuerdo con la Ley 1523 de 2012, para estimar daños y pérdidas potenciales, comparables con los criterios de seguridad ya establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención mediante la reducción del riesgo o del manejo del desastre.

12.1.2.1. Identificación del riesgo.

Es el proceso para encontrar, reconocer y describir el riesgo, el cual implica identificar las fuentes del riesgo a partir de los eventos amenazantes, sus causas y sus consecuencias.

12.1.2.1.1. Determinación de la metodología para la identificación de riesgos

La metodología de riesgos se definió en el numeral 12.1.1.5. Metodologías de valoración del riesgo.

12.1.2.1.2. Caracterización de controles preventivos y correctivos en donde se deben identificar los elementos que constituyen el riesgo

La amenaza se define como “Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales.” (Ley 1523, 2012). Las amenazas pueden ser de origen exógeno (afectaciones del medio al proyecto) y de origen endógeno (afectaciones del proyecto al medio).

La amenaza se evalúa en términos de tiempo (períodos de retorno en un tiempo de exposición determinado), magnitud (volumen de material deslizado, caudal o nivel de agua, entre otros), probabilidad (en relación con la excedencia de un umbral o valor predefinido) y espacio (distribución espacial y diferenciación por zonas). A continuación, se lista la identificación de eventos amenazantes, definida y establecida por la relación actividad - amenaza exógena y endógena, de acuerdo con la experiencia del consultor en este tipo de proyectos y con el apoyo de los profesionales involucrados en el estudio.

12.1.2.1.2.1. Identificación de amenazas externas (origen exógeno - Naturales)

En la Tabla 30 se presenta la identificación de las amenazas exógenas junto con su descripción y los escenarios de riesgo y/o suceso final.

Tabla 30. Identificación de amenazas exógenas - Naturales

Origen	Tipo de Amenaza	Evento Amenazante	Descripción de la amenaza	Escenario de riesgo/ Suceso final
Exógenas	Amenazas Naturales	Procesos en remoción en masa	Procesos geomorfológicos por los cuales el material litológico, suelo, roca o cobertura vegetal se desplaza hacia abajo por acción de la fuerza de gravedad. La probabilidad de ocurrencia se determinó a partir de la amenaza de movimientos en masa en el área de probable afectación.	Interrupción y/o suspensión de actividades por movimientos de remoción en masa
		Sismos	Evento o fenómeno natural que se produce a partir del movimiento de las placas terrestres y cuyas consecuencias dependen de la susceptibilidad del área de probable afectación, dadas sus características geológicas y geomorfológicas.	Interrupción y/o suspensión de actividades por sismo

Origen	Tipo de Amenaza	Evento Amenazante	Descripción de la amenaza	Escenario de riesgo/ Suceso final
		Inundaciones	Evento o fenómeno natural que se presenta cuando el nivel del agua ocupa áreas que, en condiciones normales, se mantienen secas. Su probabilidad de ocurrencia se determina a partir de la precipitación y la susceptibilidad de inundación del área de probable afectación.	Interrupción y/o suspensión de actividades por inundaciones
		Avenidas torrenciales	Fenómeno que se presenta cuando nieve, hielo, rocas, tierra u otros materiales se desplazan hacia abajo por la ladera de una montaña por acción de la fuerza de gravedad.	Interrupción y/o suspensión de actividades por avenidas torrenciales
		Licuación del suelo	Fenómeno que describe el comportamiento de suelos que, estando sujetos a la acción de una fuerza externa (carga), en ciertas circunstancias pasan de un estado sólido a un estado líquido, o adquieren la consistencia de un líquido pesado. Es un tipo de corrimiento provocado por la inestabilidad de un talud. Es uno de los fenómenos que pueden ser inducidos en depósitos por acciones sísmicas	Interrupción y/o suspensión de actividades por licuación del suelo
		Incendios Forestales	Fenómeno que se presenta cuando uno o varios materiales combustibles en bosques, selvas y otro tipo de zonas con vegetación son consumidos en forma incontrolada por el fuego. Su probabilidad de ocurrencia se determinó a partir de la precipitación, la temperatura y las coberturas de la tierra del área de probable afectación.	Interrupción y/o suspensión de actividades por incendios forestales

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- **Procesos de remoción en masa**

La amenaza por remoción en masa, se define como el peligro latente asociado con un fenómeno físico de origen natural que puede presentarse en un lugar y tiempo determinado, produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente, matemáticamente se expresa como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad en un cierto sitio y período de tiempo.

Para evaluar la amenaza exógena del fenómeno de remoción en masa, se analiza en principio la susceptibilidad del área de influencia a la ocurrencia de procesos denudativos del relieve. La evaluación de susceptibilidad proporciona información cuantitativa y/o cualitativa de la propensión del terreno de acuerdo al estudio de la información geográfica disponible, por medio del procesamiento de datos de conjuntos de variables en una región. Según la incidencia de este tipo de procesos, factores ambientales y condiciones intrínsecas del terreno, se proporciona el pronóstico de amenaza por deslizamientos.

Ante la susceptibilidad de procesos de remoción en masa, se analizaron mapas temáticos de pendientes, modelos digitales del terreno, geología, geomorfología, hidrología, curvas isoyetas y usos del suelo. Basados en esta información, debidamente georeferenciada y el geoprocetamiento en ArcGis, se elaboró la zonificación del evento amenazante. El resultado se observa en las siguientes figuras.

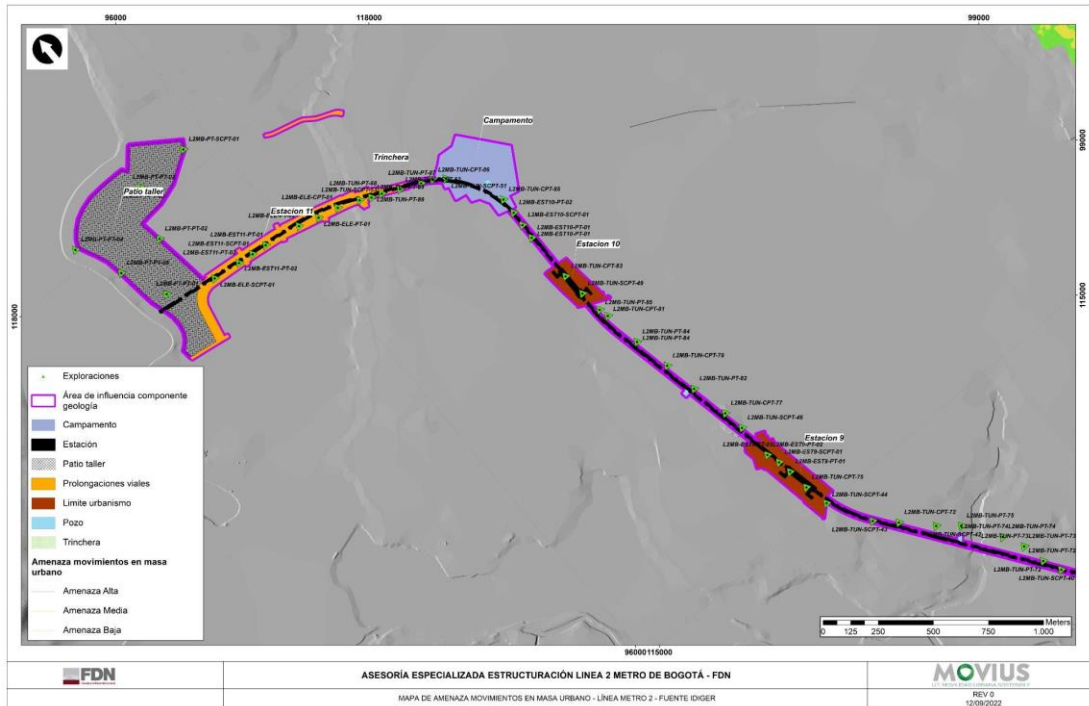


Figura 11. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 1)

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

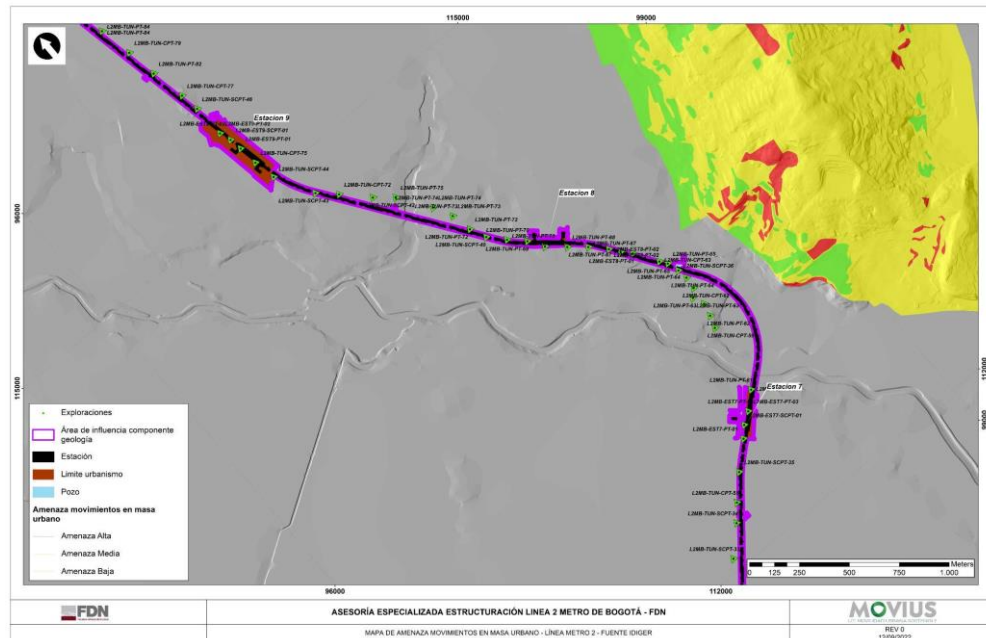


Figura 12. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 2)
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

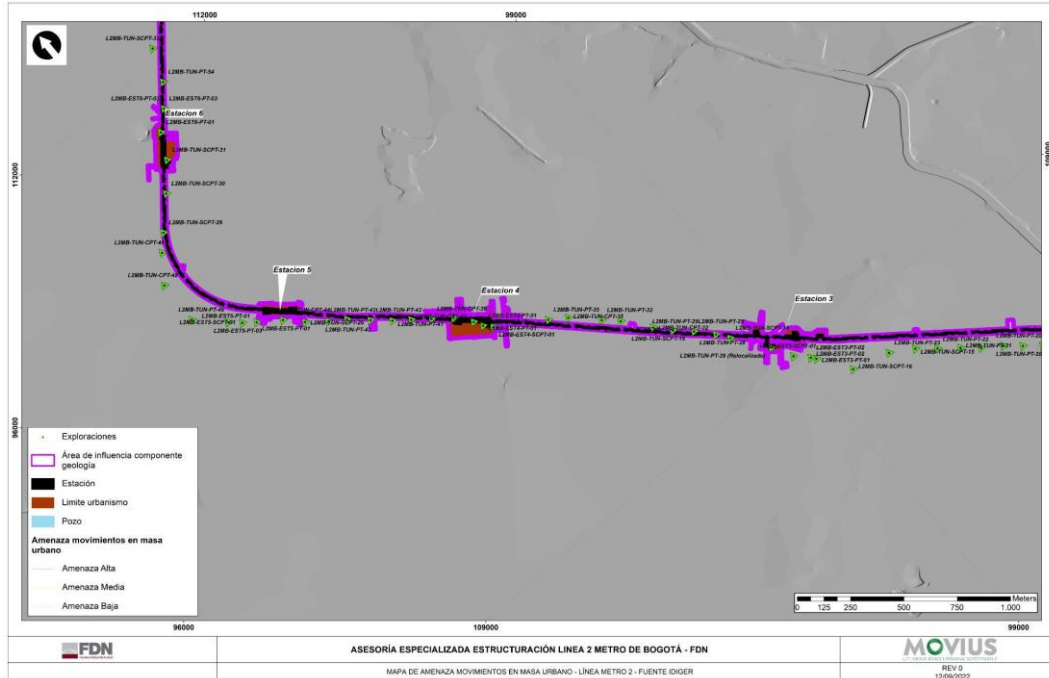


Figura 13. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 3)
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

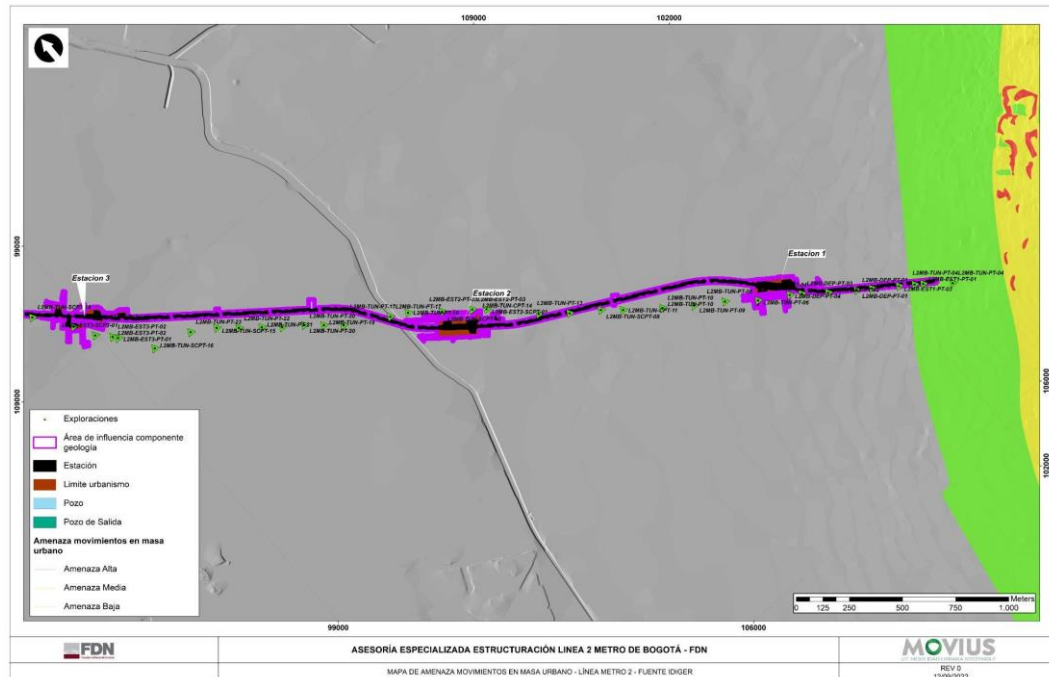


Figura 14. Susceptibilidad a procesos de remoción en masa (Parte 4)

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

En la Tabla 31, se presentan los antecedentes históricos desde el año 2000, relacionados con los deslizamientos de tierra en la ciudad de Bogotá. Dentro de las causas reportadas están las lluvias prolongadas y el desbordamiento de quebradas, sin embargo no se presentan daños a vías; asimismo dichos eventos están asociados a áreas en periferias de la Ciudad mas no en el área urbana como tal, como es el caso de la zona donde se plantea la construcción del proyecto Línea 2 del metro.

Tabla 31. Antecedentes históricos de deslizamientos de tierra

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruidas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2017/11/20	Calle 113 Sur # 8-43; Sector El Bosque			3		16
2017/05/22	Barrio Santa Cecilia			1		14
2017/05/19	Barrio Diana Turbay			2		10
2017/05/14				1		5
2017/03/17	Calle 81 G Sur No. 18 R 52 Barrio República de Canadá			2		48
2016/11/26	Localidad Rafael Uribe; Barrio El Playón Diag 50b Sur # 11			1		8
2016/11/10	Localidad San Cristóbal; Barrio El Triángulo; Carrera 16 A E			8		40
2016/06/08	Cl 62 K Sur 75f 09 Porvenir de La Estancia 2 Sector;			1		7
2016/04/28	Cl 69j 20d 76 Sur Barrio Juan José Rondón / Localidad 19 Ci			4		23
2015/12/14	Localidad De Ciudad Bolívar					
2015/10/02	Vereda Mochuelo Alto					
2015/05/27	Localidad 19 Ciudad Bolívar. Barrio Monterrey cl 75d sur 1			1		5
2015/03/22	San Cristóbal. Barrio San Blass II			16		
2015/03/21	Localidad San Cristóbal; Barrio San Blas		2	14		100
2014/12/14			1	5		40
2014/11/23						
2014/11/21	Avenida Boyacá con calle 61 su					
2014/02/28	Kilómetro 20; entrada al sector de Quiba; sector de la Quebr			5		20
2014/02/12			4	2		30
2013/11/06				4		20
2013/05/21				1		3

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2013/04/20				5		
2012/05/28	Barrio San Martín					
2012/04/20			5		25	35
2012/04/13		1	1	5	5	34
2012/03/18				1		5
2012/02/09	Calle 181 Entre Carrera 6 y 7 Barrio El Codito			16		76
2012/01/06	Chapinero Alto			3		15
2011/12/03	Barrios La Fiscala Diana Turbay La Marqueza			20		120
2011/12/03	Localidad Ciudad Bolívar		3			15
2011/11/22	Barrio Lucero Sur			79		342
2011/11/18	Barrio Caracolí		20			100
2011/10/23	Localidad Ciudad Bolívar			3		15
2011/10/16	Barrio Santa Ines		1			5
2011/10/16	Bogota; D.C./Bogota; D.C.			1		5
2011/05/19	Localidad Rafael Uribe- Uribe Barrio: La Resurrección.		1	10		55
2011/05/17	Barrio Villas Del Sol La Serranía El Consuelo			7		34
2011/05/13	Barrio Las Lomas Cra 6 Calle 38 Sur .			5		30
2011/04/27	Barrio Tocaimita			60		450
2011/04/26	Localidad De Usme Barrio: La Fiscalía.			40		200
2011/04/22	Localidad de Usme. Barrio La Fiscalía Alta Quebrada Seca			30		150
2011/04/21	Av. Circunvalar con Calle 13					
2011/04/19	Localidad de Rafael Uribe Barrio Rincon del Valle.			1		12
2011/04/17	Barrio Casa Loma, localidad de Usme.			60	450	
2011/03/09	Tuna Alta y san Cristóbal en la localidad de Suba	1				
2011/02/25	BARRIO SANTA RITA SUR ORIENTAL II ETAPA.					8
2011/01/03	BARRIO CANTERAS MEDIA LOMA.					30
2011/01/03	Barrio Gibraltar II y Varona de Ciudad Bolívar.					86

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2010/12/06	Localidad Ciudad Bolívar, Barrios Divino Niño, Paraíso y san		8	66		370
2010/12/03	Corredor Cota-Suba, sector de La Conejera.					
2010/12/03	Localidad de Fontibón; Barrios Casandra y La Vega. Localidad			31		155
2010/12/02	Localidad de Chapinero. Barrio Bosque Calderón.			2		10
2010/12/01	Barrio La Cita Localidad De Usaquén y Localidad De San Cristobal			8		52
2010/11/30	Barrio Diana Turbay, sector Cultivos, Calle 48 Z sur,.			48		240
2010/11/30	Localidad Rafael Uribe, Barrio Marco Fidel Suarez.			20		100
2010/11/28				1		5
2010/11/23	Barrio La Paz; Localidad de Santa Fe.			20		110
2010/11/20	Localidad de Usme Carrera 18e No. 81 A 11 Sur.			3		15
2010/11/18	Localidad Ciudad Bolivar Barrio Sotavento.			1		5
2010/11/17	Barrio San Luis, vía a La Calera		1		5	
2010/11/16	Barrio El Codito. Calle 183 Carrera 1 E.	4	1	5		30
2010/11/16	Barrio Brisas del Volador, Ciudad Bolívar			40		266
2010/11/10	A la altura de la calle 94					
2010/10/27	Localidad Rafael Uribe. Barrio San Jorge y Marco Fidel Suarez			9		45
2010/10/01	Localidad de Usaquén. Barrio Santa Cecilia Norte. Calle 162			88		307
2010/07/19						
2010/07/18	Ciudad Bolívar. Barrio Villa Gloria.			2		10
2010/07/16	Localidad Rafael Uribe Uribe. Barrio Granjas de San Pablo.			3		15
2010/07/16	Localidad Usaquen Barrio Horizonte.			1		5
2010/07/16	Localidad Ciudad Bolivar. Barrio Arbozadora Alta.			1		7
2010/07/16	Localidad Ciudad Bolivar. Barrio Arabia.			3		15
2010/07/15	Avenida Circunvalar a la altura de la calle 91					
2010/07/09	Localidad Ciudad Bolivar Barrio Villa Flor.			16		70

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2010/07/09	Localidad Ciudad Bolívar Barrio Mirador.			10		50
2010/06/29	Barrio Caracolí de Ciudad Bolívar			2		17
2010/06/20	Barrio Colinas			1		11
2010/05/28	Ciudad Bolívar; Barrio Sierra Morena.			9		88
2010/05/27	Barrio Villas del Progreso.			30		150
2010/05/26				1		5
2010/05/23	Sector Terrazas de Suba			18		57
2010/05/06	Barrio Guacamayas.					
2010/05/06	Barrio Los Robles.			4		20
2010/05/05	Localidades de Usaquén; Rafael Uribe; y Ciudad Bolívar			23		200
2010/05/05						3350
2010/05/02	Barrio Villa de Los Alpes Ciudad Bolívar. Usme; Villa Anita			4		20
2010/04/29	Localidad 19 Ciudad Bolívar Barrio Santo Domingo Caracolí.	1	2	39		328
2010/04/27	Localidad 19 Ciudad Bolívar Urbanización Villa de Los Alpes.			1		11
2010/04/18	Barrio Los Duques			2		10
2010/04/17	Barrio Caracolí de Ciudad Bolívar.					50
2010/04/16	Barrio Santa Rosa de Lima.			1		4
2010/04/14	Barrio Entre Reyes Localidad 19 Ciudad Bolívar			150		600
2010/04/11	Localidad 19 Ciudad Bolívar			3		15
2010/01/10	Barrio El Mochuelo (Ciudad Bolívar)	1				
2009/10/31	Localidad Ciudad Bolívar Barrio Peñon Del Cortijo.			24		120
2009/10/14	Cra séptima con Cll 174 sentido sur-norte.					
2009/06/01	Barrio Bosa Manzanares. Cll 78 C con diagonal 74 sur.	2				
2009/05/25	Vía Bogotá - Villavicencio					
2009/05/20	Ciudad Bolívar, Barrio Villa Jacky. Avenida Boyacá Con 66 Su			81		369

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruídas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2009/04/09	Km 12 carretera a Melgar					
2009/03/15	Barrio Tuna Alta.			2		10
2009/02/25	Localidad Rafael Uribe, Barrio El Portal	1		4		20
2009/02/07	Barrio Bellavista, Conjunto Los Arrayanes.			56		280
2008/12/04	Avenida circunvalar			2		11
2008/11/30				7		7
2008/11/21			1			5
2008/10/06				6		19
2008/10/05				3		12
2008/07/14	Vía Bogotá Villavicencio	4				
2008/05/25	Vía Bogotá - Villavicencio.					
2008/05/23				2		10
2008/05/12				1		5
2008/04/24			1			5
2008/01/02			1		45	
2007/12/21	Barrio Arauquita					30
2007/11/28	Barrio Girardot		2			10
2007/11/06	Barrio Villa Del Cerro.		1			12
2007/10/31		1				
2007/08/04	Barrio Serafina	1				
2006/12/07			1			8
2006/11/17			3	9		40
2006/10/31			1			5
2006/05/07			1			21
2006/05/07			1			5
2006/05/07	Barrio Caracolí- Ciudad Bolívar	4	1	37		202
2006/05/06				3		15
2006/05/02			1			9

Fecha	Lugar	Muertos	Viviendas Destruidas	Viviendas Afectadas	Damnificados	Afectados
2006/05/01						
2006/04/30	Ciudad Bolivar- Barrio Naciones unidas - tierra linda	3	3			14
2006/04/10				2		9
2005/10/16				7		35
2004/10/20				7		28
2004/06/17			4	1		12
2004/05/06				15		75
2004/05/03				1		5
2003/11/25		4	1			4
2003/11/18	San Cristóbal Usaqué Ciudad Bolívar Usme y Santa Fe.		543			
2003/10/18				10		50
2003/04/23				12		60
2003/03/17						75
2002/05/01	Cerro El Diamante			804	4800	
2001/10/18	B. Santa Elena		2			
2001/03/15	Barrio Canaima de Usaqué					28
2000/11/07						
2000/06/28	Reformas					
2000/06/24						

Fuente: Desinventar, Sistema de Inventario de Desastres. (2022).

De acuerdo con las características en la ciudad de Bogotá D.C., se han venido estudiando constantemente los movimientos en masa y producto de esto el Distrito cuenta con el Plano Normativo de Amenaza por Movimientos en Masa, (POT, 2021), en función de los estudios adelantados por el IDIGER según lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 para elaborar el mapa de amenaza por movimientos en masa, sin embargo para este proyecto, no se identifica superposición con áreas con alguna categoría de amenaza por movimientos en masa, ya que el trazado en toda su extensión se localiza en zonas de baja pendiente (ver de la Figura 11 a la Figura 14).

- **Sismos**

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).

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.

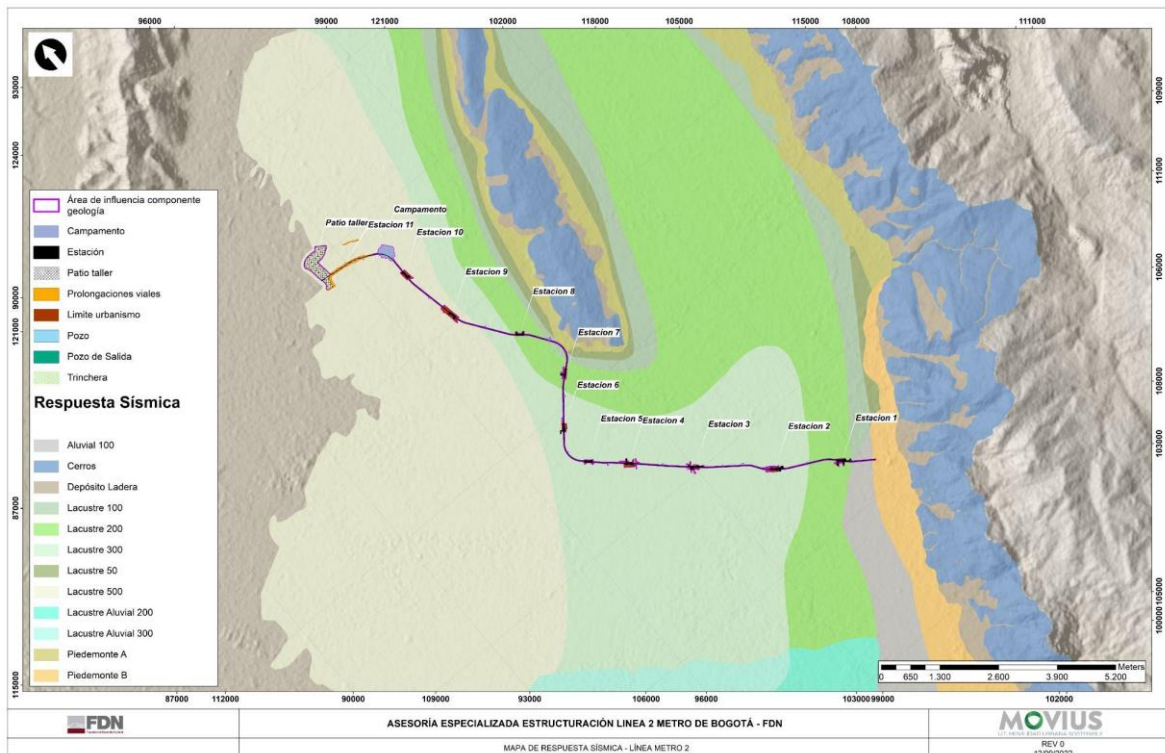


Figura 15. Mapa respuesta sísmica y la distribución de las obras del proyecto

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

El NSR-10 dentro del contexto nacional ubica a la ciudad de Bogotá en una zona de amenaza sísmica catalogada como intermedia (aceleración horizontal entre 0,15 g y 0,20 g). Teniendo en cuenta lo anterior y la escala de probabilidad de la amenaza para el estudio, se considera que la frecuencia de este riesgo puede ser **Ocasional**.

Se presenta en la Tabla 32, el registro histórico desde el año 2000 de los eventos sísmicos, para un total de dos eventos. Estos eventos tampoco se presentan de manera frecuente y los epicentros no se han dado en la ciudad de Bogotá.

Tabla 32. Antecedentes históricos de eventos sísmicos

Fecha (AMD)	Observación	Muertos
2015/03/10	Sismo de magnitud Mw 6.6; de 161 KM de profundidad con epicentro a 7;37 km al noroeste de la cabecera municipal de Los Santos (Santander).	0
2008/5/24	NA	0

Fuente: Desinventar, Sistema de Inventario de Desastres. (2022).

- **Inundaciones**

El POMCA del río Bogotá define las inundaciones lentas como un fenómeno de anegamiento temporal de terrenos que normalmente no están cubiertos por agua y sedimentos, el estudio del POMCA se centra en las inundaciones fluviales que pueden ser producidas por el flujo excedente de agua transportada por ríos y quebradas cuando se desborda la capacidad de transporte del cauce, especialmente en terrenos de baja pendiente y pueden generar pérdidas económicas y ecosistémicas significativas. Según el POMCA del río Bogotá en los últimos 20 años se presentaron inundaciones sobre varios sectores de la cuenca, fundamentalmente en la sabana de Bogotá en los años 2006, 2010 y 2011.

El riesgo de inundaciones para la cuenca del río Bogotá, se producen predominantes en la cuenca media y en la zona plana de la cuenca alta en lo que constituye la Sabana de Bogotá, donde el río tiene baja velocidad y se caracteriza por sus múltiples meandros y en la parte final de la cuenca baja. La principal causa de estas inundaciones fluviales lentas es la ocurrencia de periodos lluviosos intensos y prolongados, los cuales son de carácter climático y se acentúan durante los años con presencia de eventos Niña. ⁶

El análisis presentado en el POMCA se desarrolló siguiendo el protocolo para la incorporación de la gestión del riesgo en los POMCA establecido por el Fondo de Adaptación del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. El Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los POMCA, crea un mapa de susceptibilidad por inundaciones con base en la caracterización geomorfológica y análisis de eventos históricos por inundación. Para aplicar esta metodología se sigue la secuencia presentada en el diagrama de flujo de la Figura 16, con el fin de establecer la zonificación de la susceptibilidad por inundaciones fluviales lentas.

⁶ Actualización POMCA Río Bogotá, Volumen V - Gestión del Riesgo, 2017

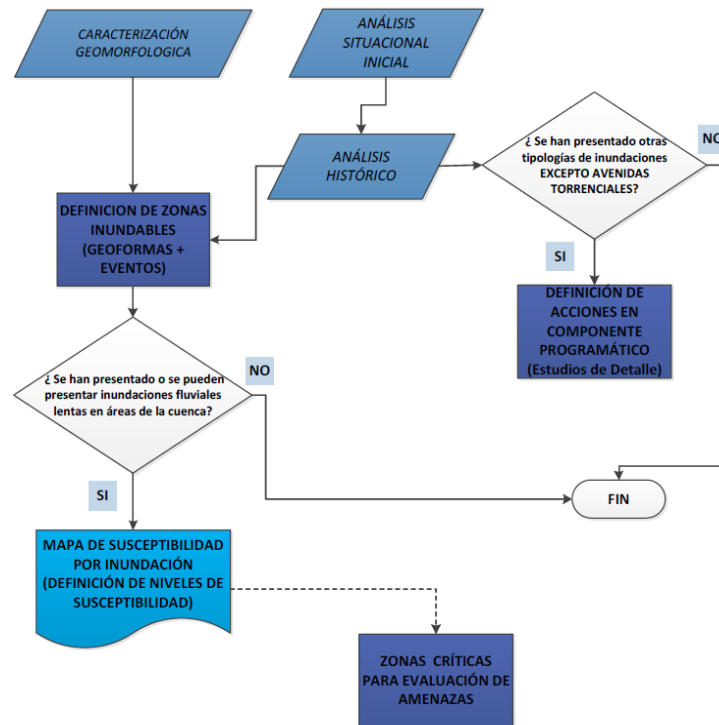


Figura 16. Diagrama de flujo para la evaluación de la susceptibilidad por inundaciones fluviales lentas
Fuente: Minambiente, Fondo Adaptación. *Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los POMCA*, (2014).

Las unidades geomorfológicas asociadas a procesos de inundaciones identificadas en el documento POMCA del río Bogotá son las siguientes:

- Cauce Activo (Fca)
- Plano y Artesa (Fpl)
- Planicies y deltas lacustrinos (Fpla)
- Terrazas Fluviales de Acumulación (Ftar, ftas, Fta)
- Terrazas fluviales actuales o recientes (Ftar)
- Terrazas fluviales de acumulación subreciente (Ftas)
- Terrazas fluviales de acumulación antiguas (Fta)
- Terrazas fluviales por erosión (Fte)
- Terraza baja (Ftb)
- Terraza media (Ftm)
- Planicies o llanuras de inundación (Fpi)
- Cuencas de decantación o basines (Fcd)
- Diques naturales o albardones (Fa)
- Deltas de desborde lateral (Fdd)
- Meandros abandonados (Fmc)
- Barras puntuales (Fbp)
- Planos y planicies aluviales intramontanos (Fpp)
- Planos anegadizos (Fpa)

En la Figura 17 se presenta el mapa de susceptibilidad a inundaciones con respecto a las cuencas delimitadas para la línea 2 del metro de Bogotá, en esta se evidencia que las subcuencas definidas tienen un bajo grado de susceptibilidad por inundaciones, con excepción de la zona del humedal La Conejera y del humedal Juan Amarillo, donde se observa una susceptibilidad alta.

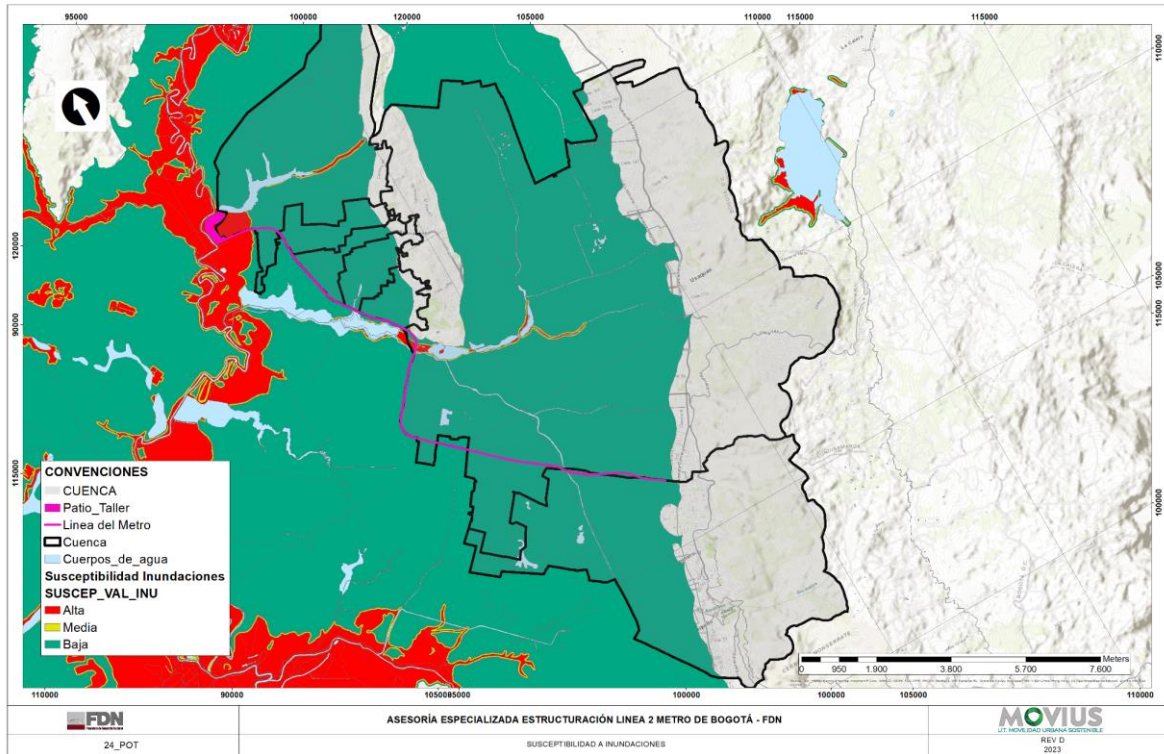


Figura 17. Susceptibilidad por inundaciones por la zona del proyecto.

Fuente: POMCA. POMCA Río Bogotá, (2017).



Posteriormente, se realiza una revisión de la información disponible en el POT el cual no se encontró mapas de susceptibilidad por inundación, no obstante, se encontraron los siguientes mapas; la amenaza por inundación por rompimiento del jarillón, amenaza por inundación por desbordamiento y amenaza por encharcamiento. En la Figura 75 se presenta una amenaza alta por inundación por rompimiento del jarillón en el tramo cercano al patio taller concordante con la susceptibilidad alta presentada en la Figura 17. En el Anexo 5.14 se encuentra la base de datos GDB del POT.

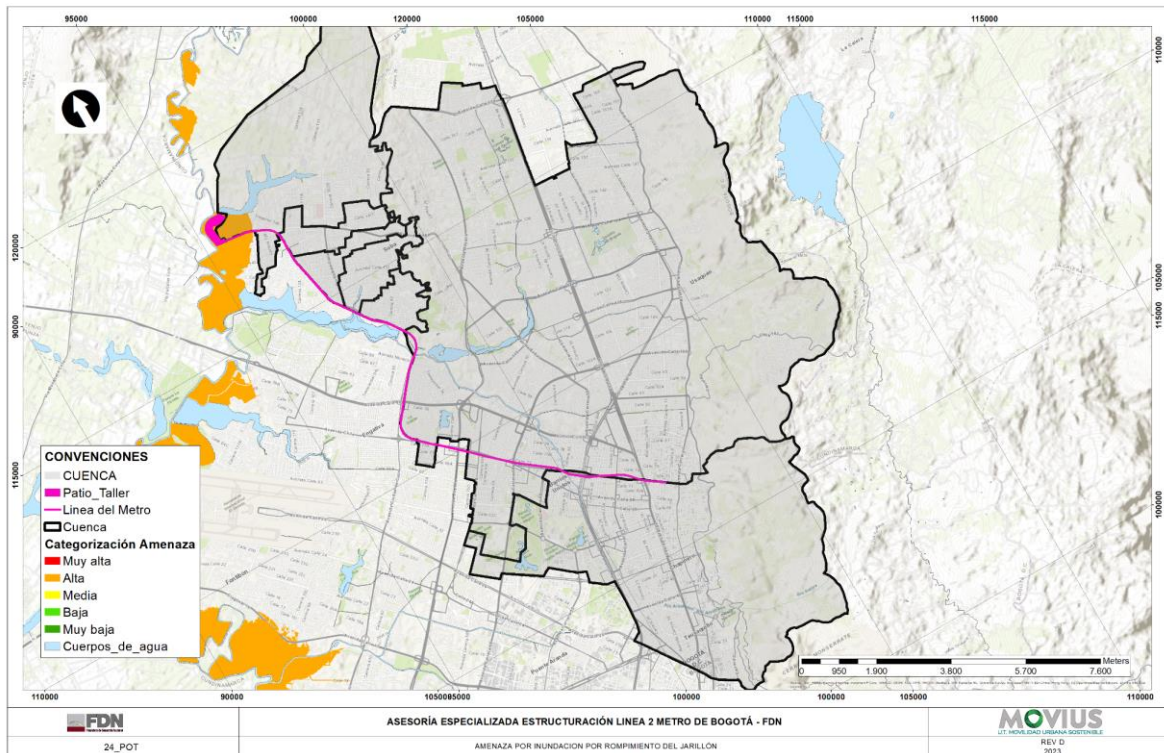


Figura 18. Amenaza por inundación por rompimiento del jarillón.
Fuente: Decreto POT Bogotá, 2021.

En la Figura 19 se presenta una amenaza por inundación por desbordamiento, en el mapa se observa una amenaza alta a lo largo de los cuerpos de agua. Mientras que en la Figura 20 se presenta la amenaza de inundación por encharcamiento en donde clasifica en las cuencas parcialmente como una amenaza baja y alta.

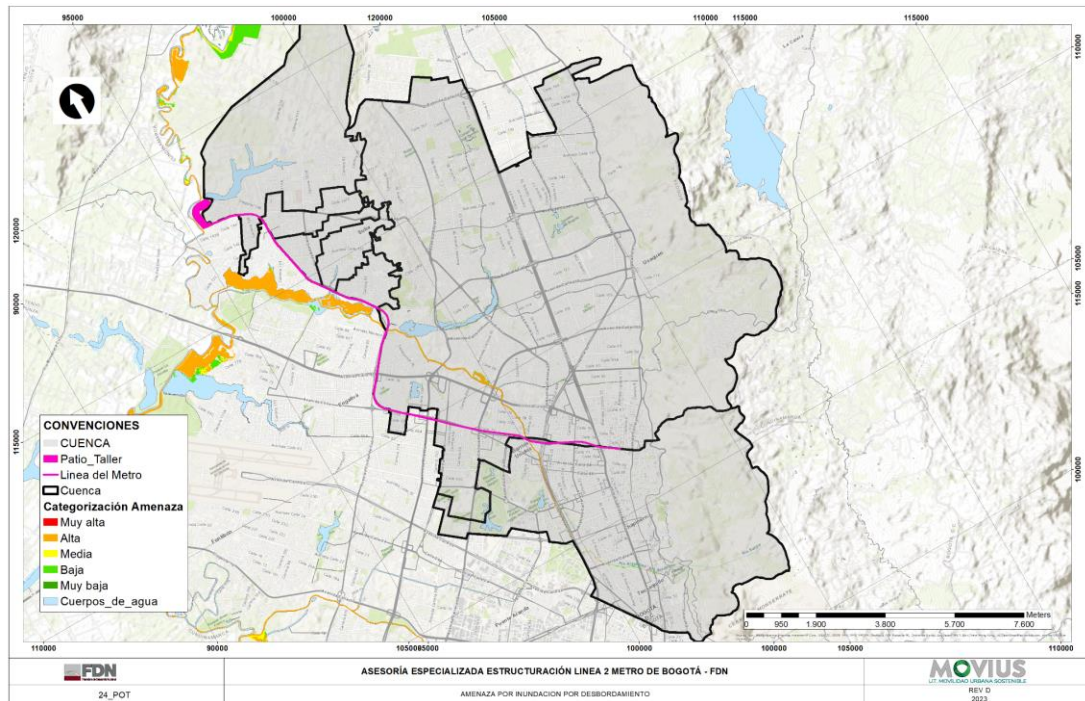


Figura 19. Amenaza por inundación por desbordamiento.
Fuente: Decreto POT Bogotá, 2021.

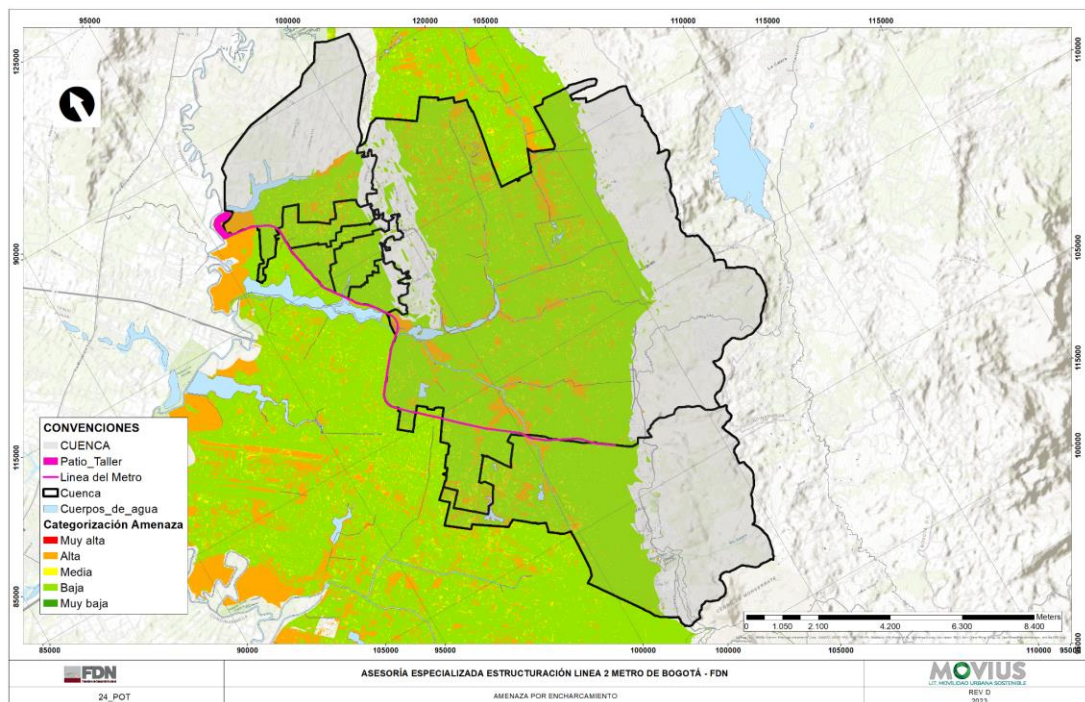


Figura 20. Amenaza por encharcamiento
Fuente: Decreto POT Bogotá, 2021.

En la Tabla 33 se presentan los antecedentes históricos desde el año 2000 relacionado con los eventos de inundación en la ciudad de Bogotá. La mayor incidencia de este fenómeno a través de los años ha sido por lluvias y desbordamientos

Tabla 33. Antecedentes históricos de inundaciones

Fecha (AMD)	Evento	Causa	Muertos
2000/2/27	Inundación	Lluvia	0
2001/3/15	Inundación	Lluvia	0
2001/7/14	Inundación	Lluvia	0
2001/11/26	Inundación	Lluvia	0
2002/4/8	Inundación	Lluvia	0
2002/4/26	Inundación	Lluvia	0
2002/5/28	Inundación	Lluvia	0
2002/5/30	Inundación	Desbordamiento	0
2002/6/08	Inundación	Desbordamiento	0
2002/6/24	Inundación	Error Humano	0
2002/6/26	Inundación	Desbordamiento	0
2002/10/28	Inundación	Lluvia	0
2003/11/19	Inundación	Desconocida	0
2003/12/02	Inundación	Lluvia	0
2004/1/06	Inundación	Lluvia	0
2004/4/22	Inundación	Lluvia	0
2004/4/24	Inundación	Lluvia	0
2004/10/25	Inundación	Desconocida	0
2004/10/27	Inundación	Desconocida	0
2004/10/30	Inundación	Lluvia	0
2004/11/15	Inundación	Desbordamiento	0
2004/11/18	Inundación	Desbordamiento	0
2004/11/20	Inundación	Desconocida	0
2005/1/04	Inundación	Lluvia	0
2005/2/12	Inundación	Desconocida	0
2005/5/03	Inundación	Desbordamiento	0
2005/5/22	Inundación	Desconocida	0
2005/9/23	Inundación	Desconocida	0
2005/10/16	Inundación	Desbordamiento	0
2005/10/23	Inundación	Desconocida	0
2005/10/23	Inundación	Desconocida	0
2005/11/16	Inundación	Desbordamiento	0
2005/11/22	Inundación	Desconocida	0
2005/12/05	Inundación	Desconocida	0
2005/12/13	Inundación	Desconocida	0

Fecha (AMD)	Evento	Causa	Muertos
2006/1/7	Inundación	Desconocida	1
2006/3/17	Inundación	Desconocida	0
2006/3/17	Inundación	Lluvia	0
2006/4/15	Inundación	Desconocida	0
2006/4/20	Inundación	Desconocida	0
2006/5/04	Inundación	Desconocida	0
2006/5/07	Inundación	Desconocida	0
2006/5/07	Inundación	Desconocida	0
2006/5/07	Inundación	Desconocida	0
2006/5/09	Inundación	Desconocida	0
2006/5/12	Inundación	Desconocida	0
2006/10/31	Inundación	Desconocida	0
2006/10/31	Inundación	Desconocida	0
2006/11/9	Inundación	Desconocida	0
2007/4/20	Inundación	Desconocida	0
2007/5/21	Inundación	Desconocida	0
2007/5/27	Inundación	Otro	0
2007/5/29	Inundación	Desconocida	0
2007/10/12	Inundación	Desbordamiento	0
2007/11/08	Inundación	Desconocida	0
2007/12/17	Inundación	Lluvia	0
2008/3/08	Inundación	Lluvia	0
2008/4/26	Inundación	Desconocida	0
2008/4/30	Inundación	Desconocida	0
2008/5/26	Inundación	Desconocida	0
2008/12/12	Inundación	Lluvia	0
2009/2/27	Inundación	Otro	0
2009/3/23	Inundación	Lluvia	0
2009/3/25	Inundación	Desconocida	0
2009/4/01	Inundación	Desbordamiento	0
2009/4/12	Inundación	Desconocida	0
2009/10/12	Inundación	Desconocida	0
2009/10/14	Inundación	Desbordamiento	0
2009/10/19	Inundación	Lluvia	0
2009/10/20	Inundación	Desbordamiento	0
2009/10/20	Inundación	Desbordamiento	0
2009/11/18	Inundación	Desconocida	0
2010/4/08	Inundación	Desconocida	0

Fecha (AMD)	Evento	Causa	Muertos
2010/4/12	Inundación	Desbordamiento	0
2010/5/03	Inundación	Desconocida	0
2010/5/23	Inundación	Desconocida	0
2010/5/24	Inundación	Desconocida	0
2010/7/07	Inundación	Desconocida	0
2010/10/06	Inundación	Lluvia	0
2010/11/16	Inundación	Desbordamiento	0
2010/11/17	Inundación	Desbordamiento	0
2010/11/17	Inundación	Desbordamiento	0
2010/11/23	Inundación	Desconocida	0
2010/12/01	Inundación	Desconocida	0
2010/12/02	Inundación	Desbordamiento	0
2010/12/03	Inundación	Desbordamiento	0
2011/3/06	Inundación	Lluvia	0
2011/4/17	Inundación	Desbordamiento	0
2011/4/18	Inundación	Desconocida	0
2011/4/20	Inundación	Lluvia	0
2011/5/01	Inundación	Lluvia	0
2011/5/12	Inundación	Desconocida	0
2011/10/16	Inundación	Desconocida	0
2011/10/27	Inundación	Otro	0
2011/11/09	Inundación	Lluvia	0
2011/11/16	Inundación	Desconocida	0
2011/11/18	Inundación	Lluvia	0
2011/11/23	Inundación	Otro	0
2011/11/29	Inundación	Lluvia	0
2011/12/06	Inundación	Desbordamiento	0
2012/2/13	Inundación	Lluvia	0
2012/2/14	Inundación	Lluvia	0
2012/3/18	Inundación	Desbordamiento	0
2012/4/10	Inundación	Lluvia	0
2012/4/15	Inundación	Lluvia	0
2012/7/15	Inundación	Lluvia	0
2012/12/27	Inundación	Error De Diseño	0
2013/2/08	Inundación	Lluvia	0
2013/2/09	Inundación	Desconocida	0
2013/3/18	Inundación	Error De Diseño	0
2013/4/11	Inundación	Lluvia	0

Fecha (AMD)	Evento	Causa	Muertos
2013/4/20	Inundación	Desconocida	0
2013/5/21	Inundación	Lluvia	0
2013/10/28	Inundación	Desconocida	0
2013/10/30	Inundación	Error De Diseño	0
2013/11/3	Inundación	Desconocida	0
2013/11/8	Inundación	Desbordamiento	0
2013/11/23	Inundación	Desconocida	0
2014/5/08	Inundación	Lluvia	0
2014/6/07	Inundación	Lluvia	0
2014/6/26	Inundación	Desbordamiento	0
2014/11/4	Inundación	Lluvia	0
2014/11/10	Inundación	Lluvia	0
2014/11/15	Inundación	Desconocida	0
2014/11/19	Inundación	Lluvia	0
2014/11/21	Inundación	Desbordamiento	0
2014/11/22	Inundación	Lluvia	0
2015/11/01	Inundación	Desbordamiento	0
2015/11/20	Inundación	Lluvia	0
2016/4/01	Inundación	Desbordamiento	0
2016/4/05	Inundación	Desbordamiento	0
2016/11/01	Inundación	Lluvia	0
2016/11/07	Inundación	Lluvia	0
2016/11/25	Inundación	Lluvia	0
2017/3/25	Inundación	Lluvia	0
2017/5/12	Inundación	Desbordamiento	0
2017/6/13	Inundación	Desconocida	0
2017/11/03	Inundación	Desconocida	0
2017/11/03	Inundación	Lluvia	0

Fuente: Desinventar, Sistema de Inventario de Desastres. (2022).

- **Avenidas Torrenciales**

Las avenidas torrenciales son crecientes súbitas creadas por altas precipitaciones generando un incremento rápido del nivel del agua y que por las condiciones geomorfológicas de la cuenca están compuestas por un flujo de agua con alto contenido de materiales de arrastre, con un gran potencial destructivo debido a su alta velocidad.

En el Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los POMCA, se crea un mapa de susceptibilidad por avenidas torrenciales con base en la caracterización geomorfológica y análisis histórico. Para aplicar la metodología se sigue la secuencia indicada en el diagrama de flujo mostrado en la Figura 21, esto con el fin de establecer la zonificación de la susceptibilidad por avenidas torrenciales.

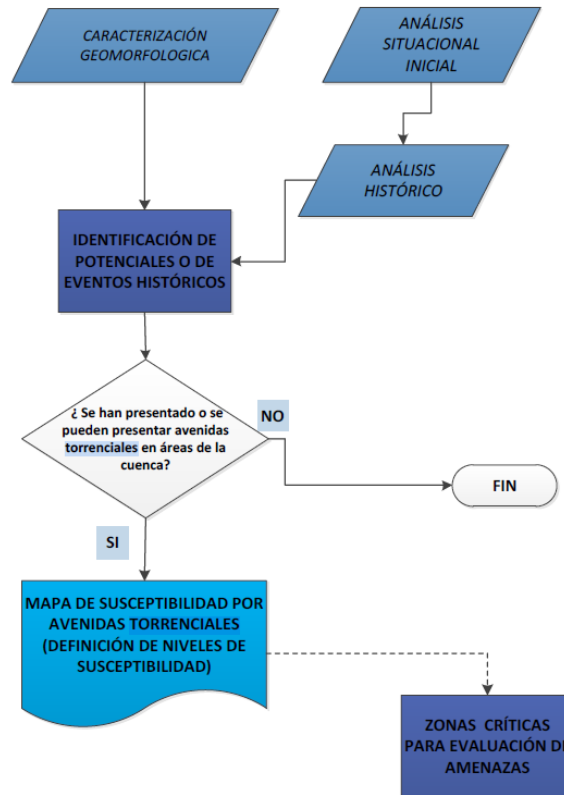


Figura 21. Diagrama de flujo para evaluación de susceptibilidad por avenidas torrenciales.

Fuente: Minambiente, Fondo Adaptación. Protocolo para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en los POMCA. (2014).

Las unidades geomorfológicas identificadas en el documento POMCA del río Bogotá son las siguientes:

- Basamento: Compuesto por relieves mayores con alturas entre 50 y 400 m.
- Abanico aluvial del río Tunjuelo: Geoforma aterrazada compuesta por materiales arenosos
- Meseta: Áreas planas aterrazadas, más elevadas que el fondo del valle, con buen drenaje compuesta por arcillas y limos.
- Llanura aluvial: área baja, plana e inundable, adyacente al río Bogotá y limitada por la terraza.
- Valle del río Bogotá: no es un cauce aluvial típico ya que proviene de la desecación de una laguna
- Flujos torrenciales (Dlfb)
- Flujos terrosos (Dlft)
- Flujos de lodo (Dlfl)
- Cauces activos (Fca)
- Conos y lóbulos coluviales y de solifluxión (Dco)
- Abanicos aluviales (Faa)
- Conos de deyección (Fcdy)
- Abanicos fluvioglaciares (Fcgy)

En la Figura 22 se presenta el mapa de susceptibilidad a avenidas torrenciales con respecto a las cuencas delimitadas para la línea 2 del metro de Bogotá, en esta se evidencia que las subcuencas definidas no presentan susceptibilidad salvo

en la parte alta de las mismas en la zona de los cerros orientales. Para la cuenca del canal salitre se identifica una zona con susceptibilidad alta en la zona de entrega del canal salitre al humedal Juan Amarillo.

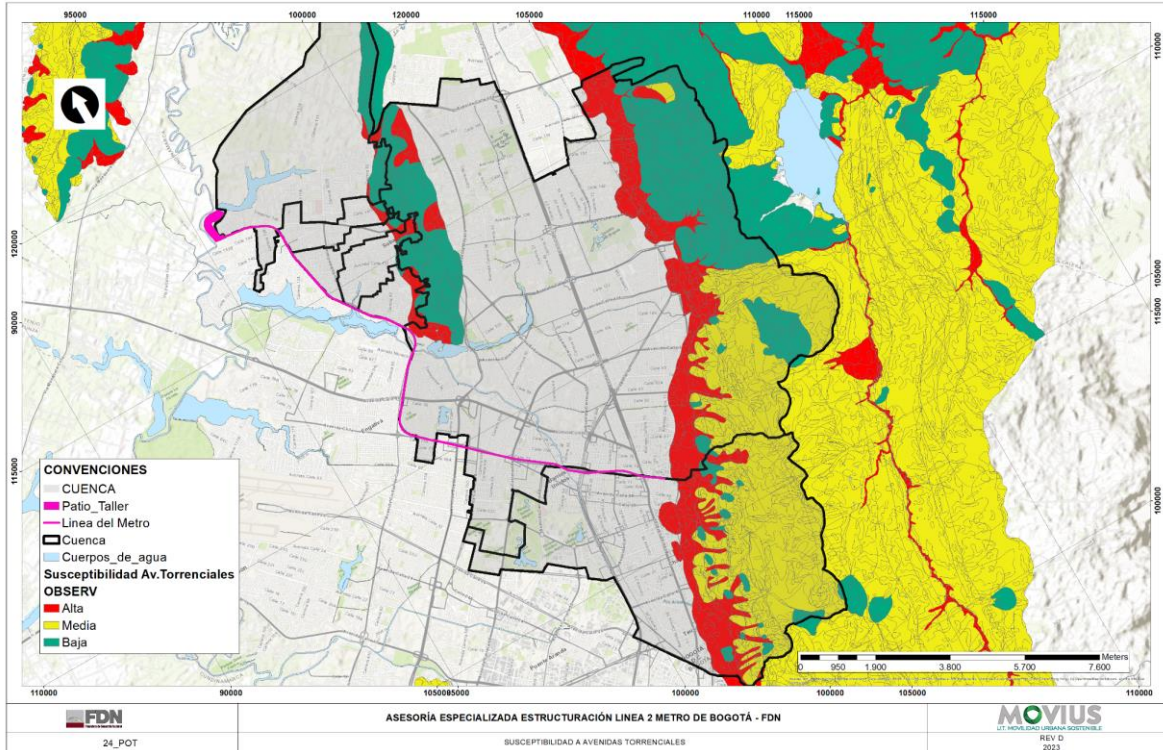


Figura 22. Susceptibilidad por avenidas torrenciales en la zona del proyecto.

Fuente: POMCA. POMCA Río Bogotá. (2017).



Realizando una revisión de la información disponible del POT de Bogotá del 2021, se encontraron mapas de amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas, y un mapa donde señalan las áreas de condición por avenidas torrenciales. En el primer mapa, presentado en la Figura 23, se observa que en todo el área del proyecto presenta una baja amenaza por avenidas torrenciales. En el Anexo 5.14 se encuentra la base de datos GDB del POT.

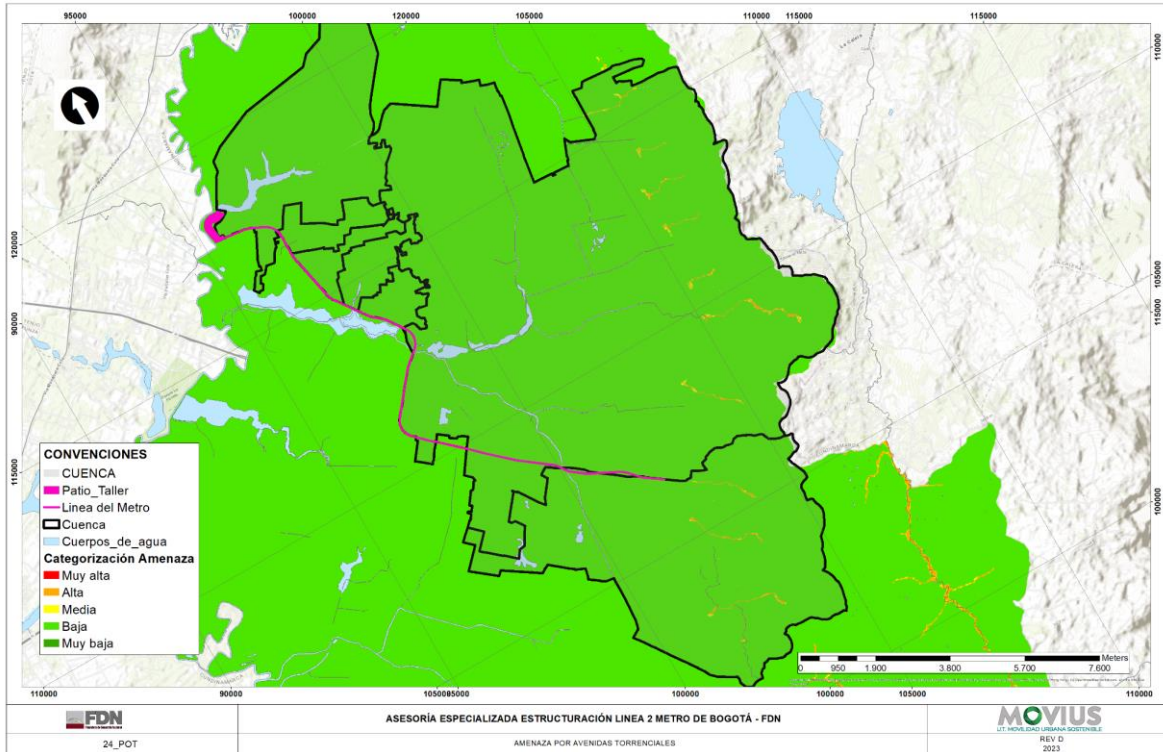


Figura 23. Amenaza por avenidas torrenciales y/o crecientes súbitas.
Fuente: Decreto POT Bogotá, 2021.

- **Incendios forestales**

En la Tabla 34 se presentan los antecedentes históricos de incendios forestales desde el año 2000, dentro de las causas se destacan la quema de residuos vegetales y las altas temperaturas, estos eventos se asocian más a áreas rurales donde se adelantan quemas donde no se da control de estas actividades por parte de las comunidades.

Tabla 34. Antecedentes históricos de incendios forestales

Fecha	Lugar	Muertos	Daños cultivos (ha)
2016/08/10	Humedal La Tibanica	0	1
2016/06/24	Calle 183 #76-74	0	1
2016/03/03	Pastos En La Cra 98b #14- 06.	0	10
2016/02/24		0	10
2016/02/18		0	
2016/02/01	Aguas Claras San Cristóbal	0	22
2016/01/29		0	4
2016/01/28	Cerro Km 3.5 Vía	0	

Fecha	Lugar	Muertos	Daños cultivos (ha)
2016/01/21		0	3
2016/01/02	Sector La Conejera	0	2
2017/10/10		0	40
2017/07/06	Humedal Tibanica / Bogotá – Soacha	0	
2017/05/27	Calle 74 A Sur No. 17; Barrio Juan Rey.	0	
2017/02/15		0	4
2017/02/07	Sector Juan Rey	0	
2017/02/06		0	1.5
2017/02/02		0	
2015/12/28	Altos del Poblado	0	1
2015/12/27	Vía a La Calera	0	
2015/12/27	Vereda Las Sopas (Sector de Alto Caicedo)	0	1.5
2015/12/16	Costado Norte en el Cerro de Monserrate	0	2
2015/12/09	Barrio Altos de Los Alpes. En Ciudad Bolívar	0	
2015/12/09	Barrio Macarena Los Alpes	0	
2015/10/29	Cerros Orientales	0	3
2015/10/25	Barrio Codito	0	
2015/08/05	Sector Tanques del Silencio	0	
2015/05/06	Cerro de Guadalupe. Kilómetro 4.5 Vía Choachí	0	01.07
2015/05/03	Barrio Bosa	0	3.42
2015/03/06	Localidad de Usme	0	01.08
2015/03/05	Localidad de Usme	0	3.44
2015/02/27	Barrio Mochuelo; Kilómetro 1.5; Vía Mochuelo	0	7
2015/02/23	Localidad Ciudad Bolívar	0	11.32
2015/02/23	Sector Relleno Doña Juana	0	3
2014/09/30	Cerros de Villa de Los Alpes; Localidad De San Cristobal Sur	0	2
2014/09/03		0	3
2014/08/24	Calle 134	0	
2014/04/13	Localidad de Ciudad Bolívar - Vereda de Quiba	0	3
2014/03/30		0	1

Fecha	Lugar	Muertos	Daños cultivos (ha)
2014/02/23	Localidad de Usme	0	34
2014/02/14		0	
2013/09/27		0	
2013/09/21		0	3.5
2013/09/09		0	2
2013/09/03		0	
2013/07/16		0	5
2013/01/27		0	
2013/01/11		0	
2013/01/10		0	
2013/01/02		0	
2013/01/02		0	
2012/10/09		0	4
2012/09/18		0	1
2012/08/19		0	1
2012/08/19		0	1
2012/08/16		0	3
2012/07/21		0	1
2012/06/06		0	1
2012/05/27		0	3
2010/02/14	Cerros Orientales En Los Bosques De Los Pinos a La Altura D	0	40
2010/01/05	Tanques del Silencio (Chapinero)	0	20
2010/01/14		0	
1982/09/08	Cerro de Monserrate	0	
1980/02/15		0	
1979/02/04	Cerro de Guadalupe	0	
1977/02/04		0	
1977/02/03	Cruz Verde.	0	
1977/02/03	Usaquén	0	9
1977/01/09	Cerros Nor-Orientales Cerro El Cable.	0	

Fecha	Lugar	Muertos	Daños cultivos (ha)
1973/02/18	Cerro de Guadalupe	0	
1972/10/03		0	
2007/09/29	Cerro El Cable	0	20
2003/01/04		0	4
2003/03/03	Centro Oriental De Bogotá	0	5
2002/03/10	Vda El Verjon Alto del Cable.	0	10
2002/03/10	Sector Alaska	0	
2002/03/10	Laguna Tibanica en Bosa	0	
2002/03/10		0	
2002/03/10	Vda Tiguanque	0	
2002/01/10		0	5
2002/01/03		0	25
2001/01/31		0	47
2001/01/15	Barrios Britalia Quiba Bosa y En La 7a Con Calle 156	0	80

Fuente: Desinventar, Sistema de Inventario de Desastres. (2022).

Adicionalmente, en el portal en línea del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, se identificó el mapa de Amenaza por Incendios Forestales para Bogotá a Escala 1:25000, según lo establecido en el Decreto 1077 de 2015 dentro de la revisión de mediano y largo plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital (ver Figura 24 y).

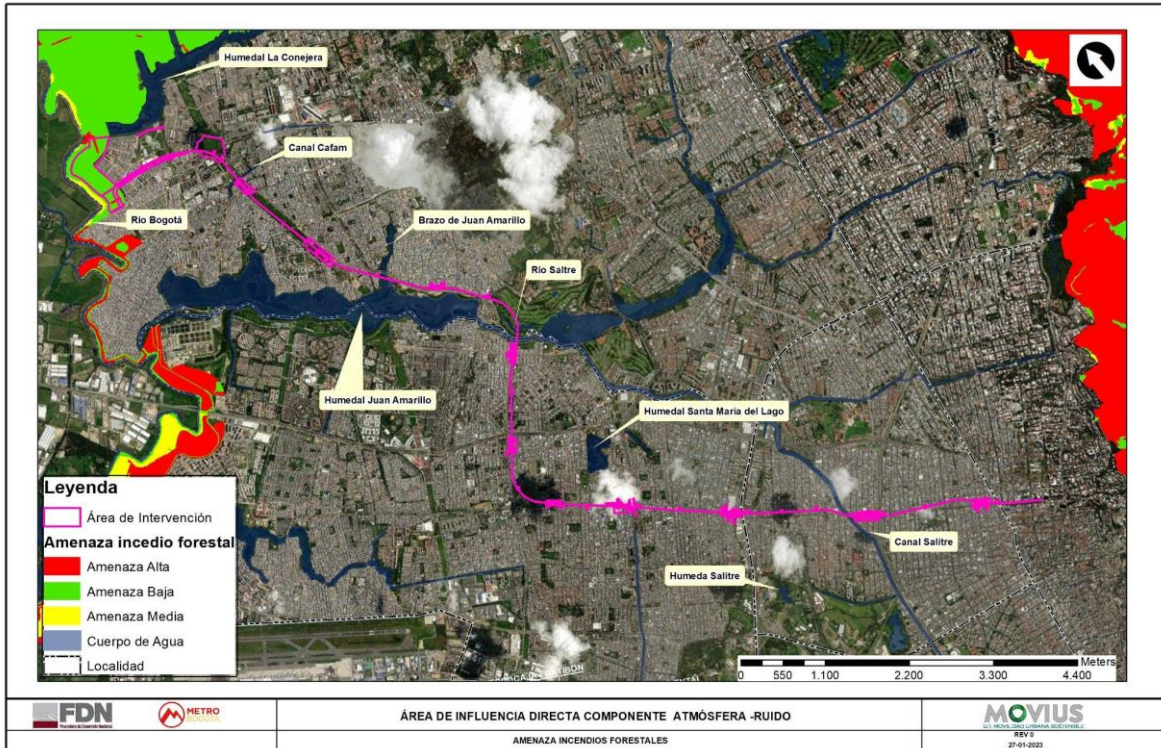


Figura 24. Amenaza por Incendios Forestales Zona Urbana.

Fuente: Adaptado del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, (2023)

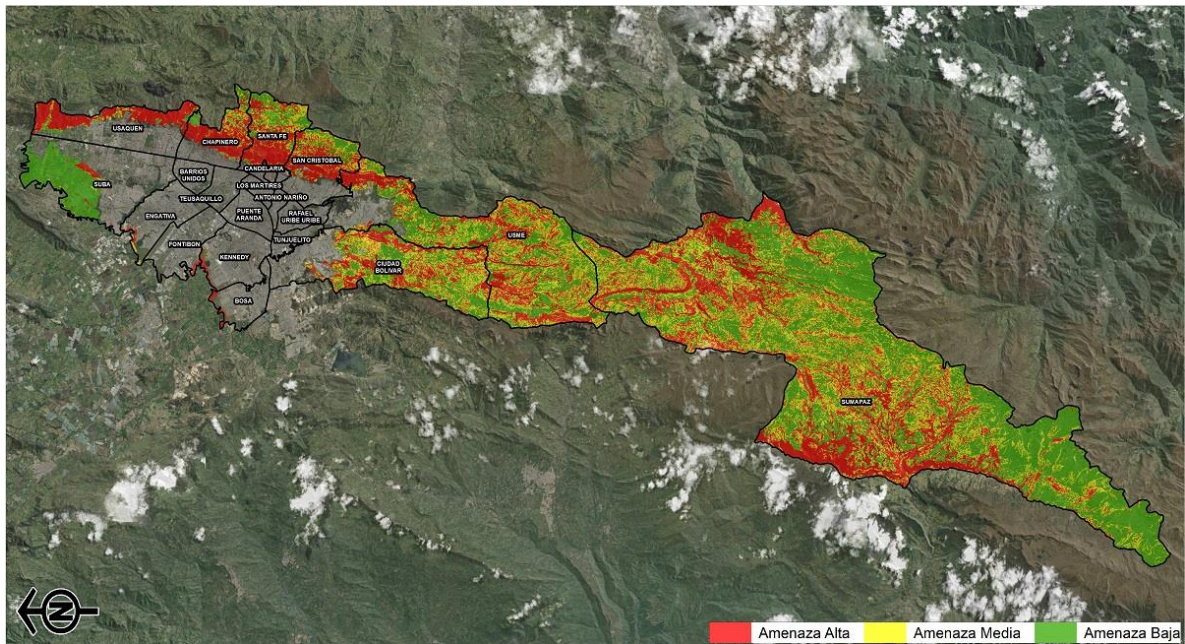


Figura 25. Amenaza por Incendios Forestales Zona Urbana y Rural.

Fuente: Adaptado del Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER, (2023)

En cuanto a la localización del proyecto Línea 2 del Metro, se puede decir que presenta una amenaza baja por este tipo de eventos, lo cual se asocia a la ausencia de coberturas boscosas y/o arbustivas con potencial comburente, debido al alto grado de intervención y de desarrollo urbano a lo largo del trazado del proyecto.

- **Cambio climático**

Una condición a tener en cuenta en la identificación del riesgo, es el cambio climático, el cual se encuentra estrechamente asociados a otros riesgos indicados anteriormente, como los incendios, inundaciones, avenidas torrenciales, cambios en la temperatura, que influye social y ambientalmente a nivel local y municipal debido a las variaciones en los ciclos normales de las condiciones del clima predominante en una zona. Se aclara que el proyecto es un metro eléctrico subterráneo con un tamo a nivel de terreno en la zona del patio taller, en donde, no ocurre combustión fósil (gasolina, diésel, gas) y por ende, no se producen emisiones directas de CO₂.

El riesgo o la vulnerabilidad climática permite una mejor preparación ante eventos hidrolimnológicos que inciden en la manera como las comunidades, los sectores productivos, los ecosistemas y servicios ecosistémicos interactúan en un mismo territorio (IDEAM-PNUD, 2017). El riesgo climático, por lo tanto, se refiere a las posibles consecuencias adversas que trae consigo la materialización de una amenaza relacionada con el clima (amenaza natural hidrometeorológica), el impacto sobre la vida, la salud, los ecosistemas, los activos (financieros, sociales, culturales), los servicios y la infraestructura (IPCC, 2018).

Aunque los seres humanos pueden hacer muy poco frente a la materialización de una amenaza natural, tienen un importante papel para garantizar que los eventos naturales no se conviertan en desastres debido a sus propias acciones, por lo que es importante entender que la intervención humana puede afectar la frecuencia y severidad de los riesgos naturales, incluso hacer vulnerables zonas que antes no lo eran o, reducir el efecto de mitigación que prestan los ecosistemas naturales.

En este caso las amenazas asociadas a los riesgos físicos que podrían influir en la continuidad y sostenibilidad en el mediano y largo plazo del proyecto, se encuentran estrechamente ligadas, tomando como marco de referencia las amenazas listadas en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), desarrollado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (Ministerio de medio ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, n.d.; DNP et al., 2016), correspondientes a:

- Incendios forestales
- Ola de calor
- Heladas
- Inundaciones
- Movimientos en masa
- Avenidas torrenciales
- Cambios graduales de temperatura y precipitación

Recopilación de la información

Fueron revisados estudios realizados con el fin de estimar las vulnerabilidades ecosistémicas y variaciones en parámetros climatológicos, que pueden presentarse en el periodo actual hasta el 2100, en los diferentes sistemas que componen el abastecimiento de la ciudad.

A continuación se presenta una descripción de los estudios presentados para la elaboración del presente informe.

1) *Colombia - Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2001.*

Se realizó la identificación de los elementos y sistemas que estarían expuestos, la evaluación de los posibles impactos y el grado de vulnerabilidad de los sistemas naturales y socioeconómicos del país ante el cambio climático, encontrando que los principales cambios que afectarían a Colombia serían el incremento del nivel del mar y las modificaciones de la temperatura media del aire y de la precipitación.

En lo relacionado con la precipitación se realizó un análisis de tendencias, tomando como base resultados de modelos globales y de estimación regionales, aplicando la técnica del downscaling estadístico a modelos globales, a partir de los cuales se determinaron posibles cambios en diferentes regiones del país.

Los análisis realizados para determinar la variación del régimen hidrológico deben contar con información sobre el régimen de escorrentía actual (en este caso el periodo tomado como norma fue el de 1961 – 1990), coeficiente de variación y de asimetría, para así poder pronosticar en estos mismos términos.

Actualmente se cuenta con mapas de isolíneas de escorrentía para el periodo 1974 – 1995 y coeficientes de variación y de asimetría. Para la simulación del régimen hidrológico se aplicó el modelo MAPS – Modelo Aglutinado con Parámetros semidistribuidos, complementados con la ecuación de Fokker – Plank – Kolmogorov para el escenario futuro donde también se determinarán los coeficientes de variación y de asimetría.

En la Figura 26 se presentan la afectación de la escorrentía anual multianual por causa de eventual cambio climático, y en la Figura 27 la vulnerabilidad del régimen hidrológico ante un eventual escenario de cambio climático.

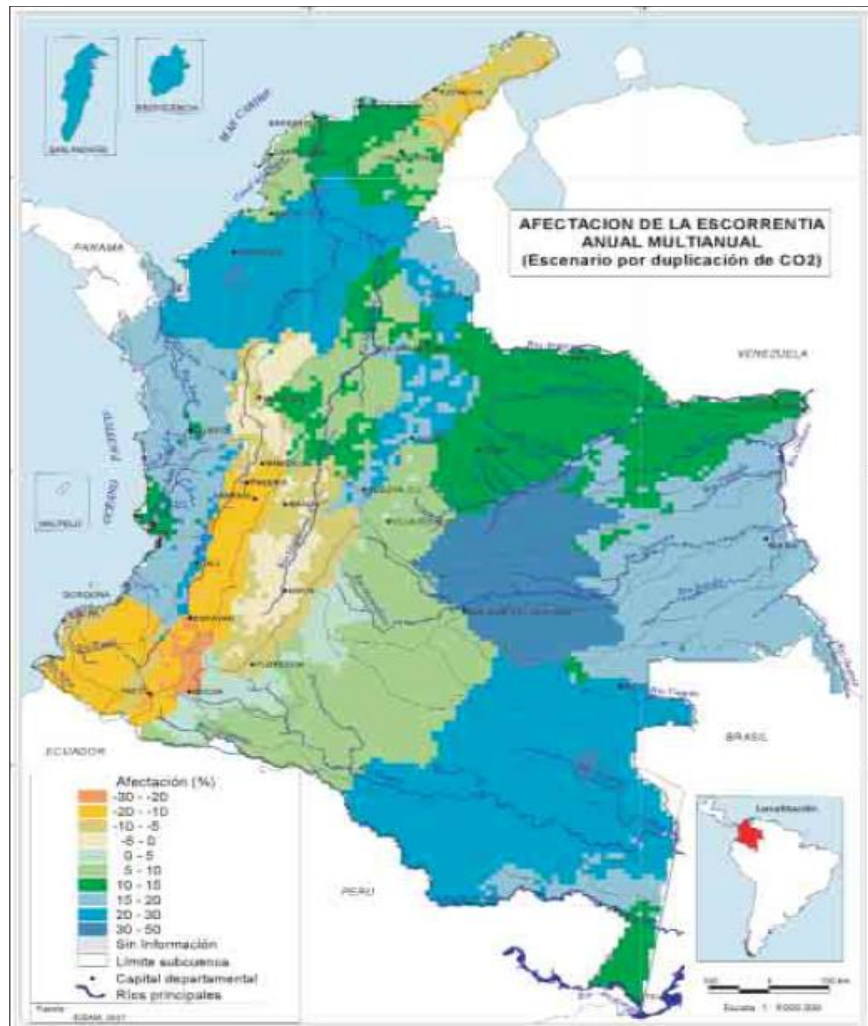


Figura 26. Afectación de la escorrentía anual multianual por causa de un eventual cambio climático.

Fuente: Primera Comunicación Colombia Cambio Climático, 2001

La Figura 26 no presenta una escala detallada que permita ser preciso en el análisis sobre los sistemas que componen el abastecimiento de Bogotá, sin embargo se puede observar una variación aproximada entre el 20 – 30 % de la escorrentía anual multianual en la zona de los sistemas que componen el abastecimiento de Bogotá.

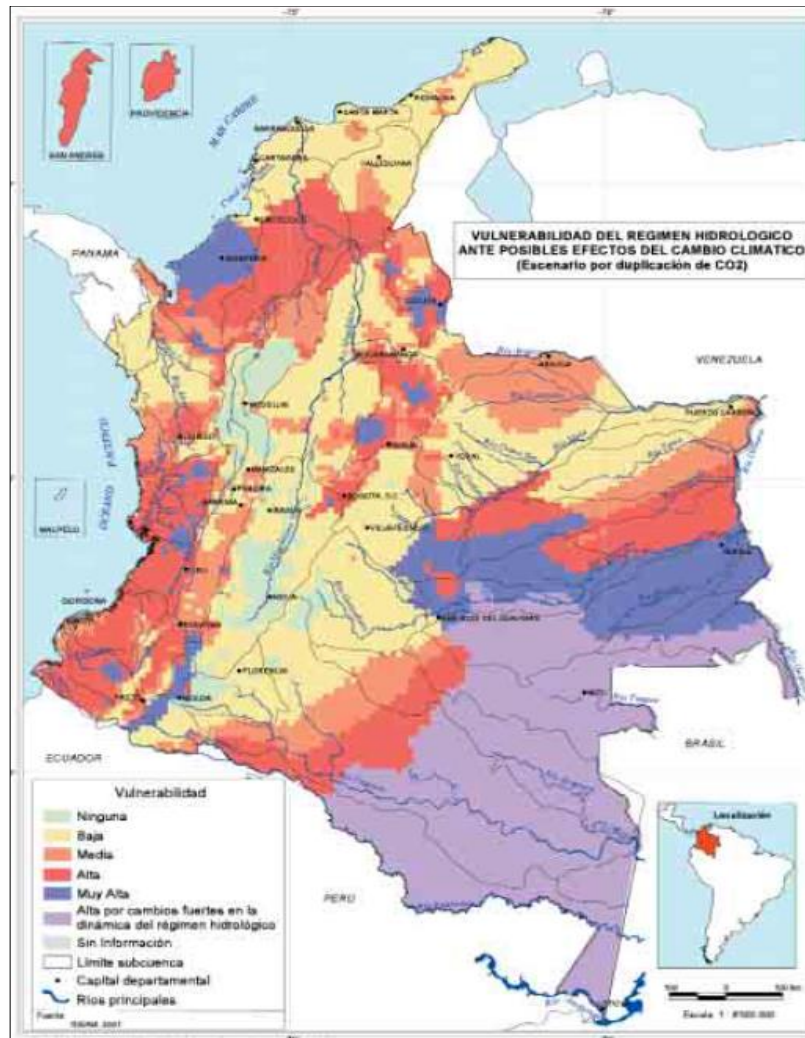


Figura 27. Vulnerabilidad del régimen hidrológico ante un eventual escenario de cambio climático.

Fuente: Primera Comunicación Colombia Cambio Climático, 2001

Como se mencionó anteriormente la escala no permite un análisis detallado de la vulnerabilidad que tendrá el régimen hidrológico, sin embargo se observa una vulnerabilidad alta, según las convenciones presentadas en la Figura 27.

2) Anexo 1. Escenarios de Cambio Climático para Colombia, INAP- Integrated National Adaptation Pilot, año 2006.

Este estudio tuvo como objetivo presentar los cambios que se generarán en el periodo 2070-2100 contemplando los escenarios A2 y B2, respecto a lo ocurrido en el periodo 1961-1990 para las variables de temperatura y precipitación, el estudio fue realizado para 24 regiones del país, previamente definidas.

El modelo que sirvió como base en estos análisis es el modelo Regional PRECIS (desarrollado por el Reino Unido) el cual tiene una resolución espacial de 25 x 25 kilómetros. Las 24 regiones estudiadas se presentan en la Figura 28.

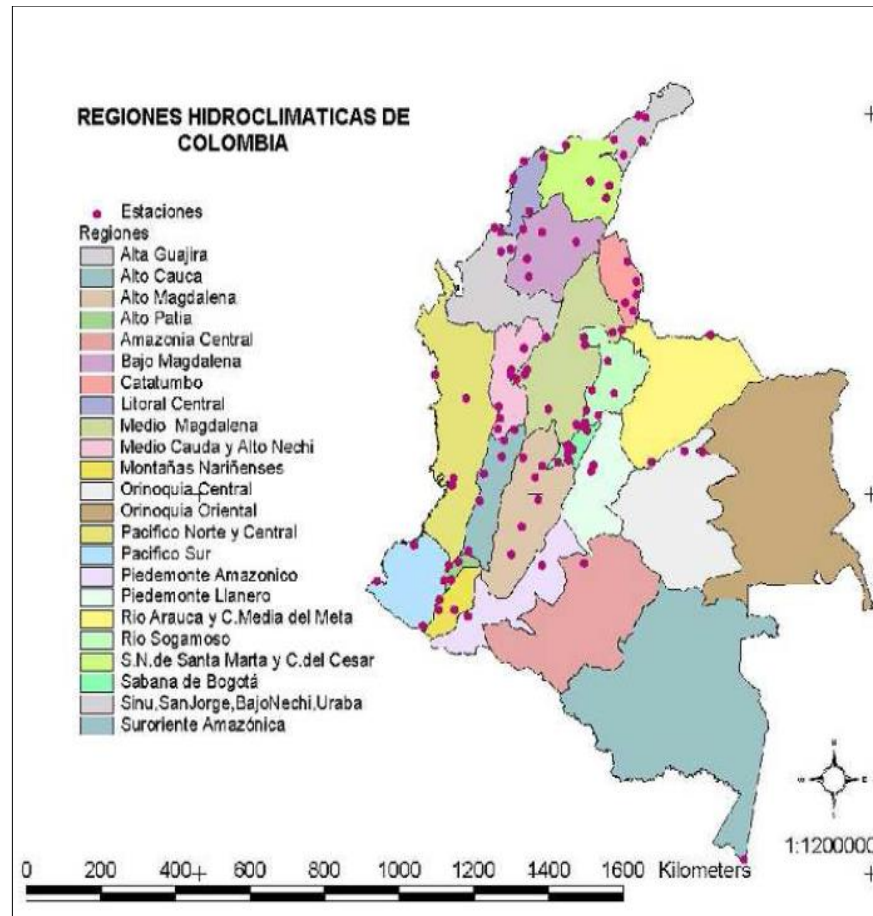


Figura 28. Regiones hidroclimáticas identificada por el IDEAM y localización (puntos rojos) de las estaciones climatológicas que disponen de información para el análisis del cambio climático regional

Fuente: INAP- Integrated National Adaptation Pilot, 2006

El modelo PRECIS tuvo en cuenta los datos de ERA40 (dichos datos corresponden al análisis de las condiciones de la atmósfera proyectados desde el periodo Septiembre 1957 hasta Agosto de 2002 por el European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF), partiendo de dicha información, los datos generados por el modelo fueron validados con las mediciones que se tenían para el periodo 1961- 1990, para finalmente realizar los ajustes de las distribuciones tanto temporales como espaciales. Para dicho estudio se usaron 87 estaciones aproximadamente.

Como resultado de estos análisis se generaron dos mapas de Colombia, los cuales muestran la variación de la precipitación para los escenarios B2 y A2 en el periodo 2070-2100. Los mapas de precipitación para el periodo 2070 - 2100 se presentan en la Figura 29.

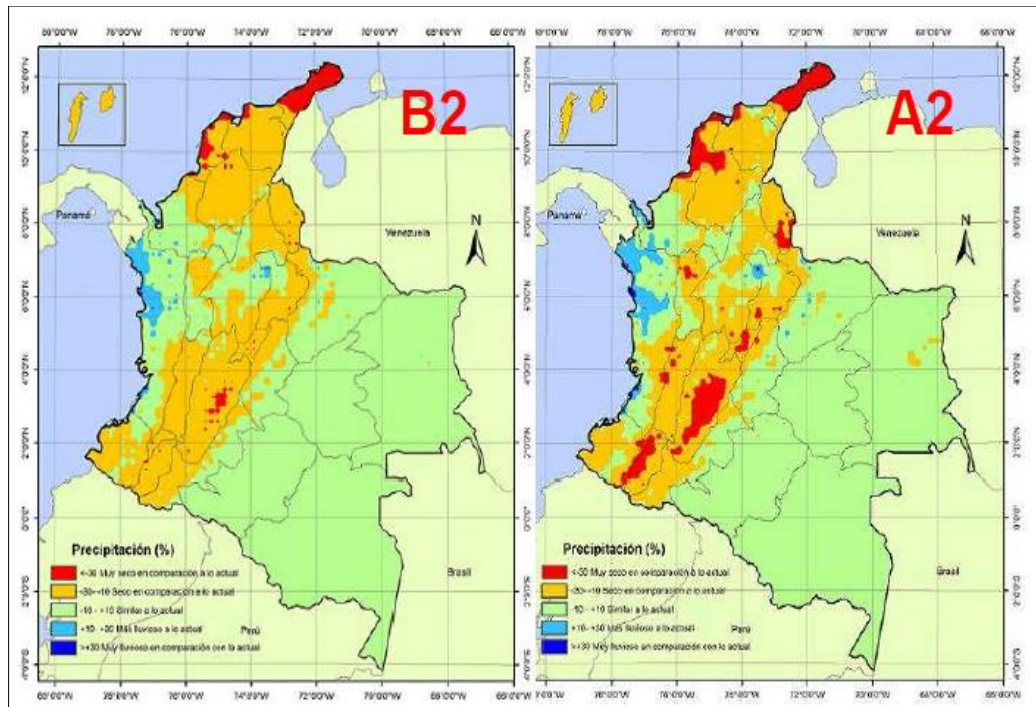


Figura 29. Cambios en la precipitación anual (en % del promedio multianual 1961- 1990) calculados a partir de la diferencia entre las precipitaciones anuales de los periodos 1961 – 1990 y 2070 -2100 (escenario B2 – izquierda; escenario A2- derecha)

Fuente: INAP- Integrated National Adaptation Pilot, 2006

El presente estudio tiene una escala regional, razón por la cual no se puede concluir con exactitud sobre las variaciones esperadas en la precipitación, sin embargo se puede observar según los resultados presentados en la Figura 29, que para los escenarios A2 y B2 se estima una variación de la precipitación entre -30 % y -10 % en comparación a lo actual sobre la mayoría del departamento de Cundinamarca, pero debido a la escala no se puede obtener una conclusión de la variación de la precipitación para cada uno de los sistemas que componen el abastecimiento de Bogotá.

3) *2da Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2010.*

Para estos análisis fueron contempladas alrededor de 3840 estaciones que registran precipitación en el país, usando como base la serie comprendida entre 1971 a 2000.

Los análisis fueron realizados para el periodo 2011 -2040 y para 2071 – 2100. Es importante resaltar que la escala de estos análisis es regional, lo cual no permite concluir sobre cada uno de los sistemas que componen el abastecimiento.

A continuación se presentan los resultados encontrados en cada uno de los periodos.

- Periodo 2011 - 2040

A partir de los resultados promedio de los escenarios en el periodo 2011 a 2040, se presenta la variación de la precipitación. En la Figura 30 se muestran los resultados

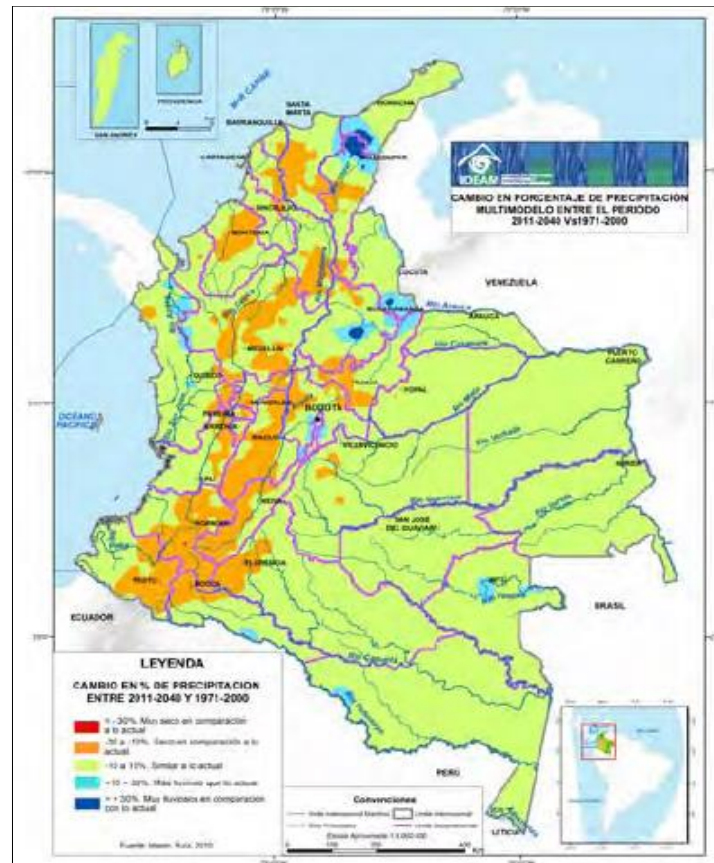


Figura 30. Mapa con el cambio en el porcentaje de precipitación del multimodelo del periodo 2011 a 2040 vs 1971 a 2000.

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2010

Los resultados presentados con el cambio en el porcentaje de la precipitación para el periodo mencionado consideran diferentes modelos y condiciones iniciales, fueron obtenidos salidas para los escenarios A2 y B2 sin sulfatos, junto con el escenario A1B(S) con sulfatos.

Para este periodo puede evidenciarse que en la zona cercana a Bogotá la precipitación estará en un rango de variación entre -10% y 10% respecto a lo actual, pero no es posible identificar la variación puntual de cada uno de los sistemas que componen el abastecimiento, debido a la escala regional con la que cuenta el estudio.

- Periodo 2071 - 2100

Para el periodo 2071 – 2100, se tienen resultados de los escenarios A2 y B2 sin sulfatos y con sulfatos, los resultados que se presentan en la Figura 31 son resultados promedios de la variación de la precipitación.

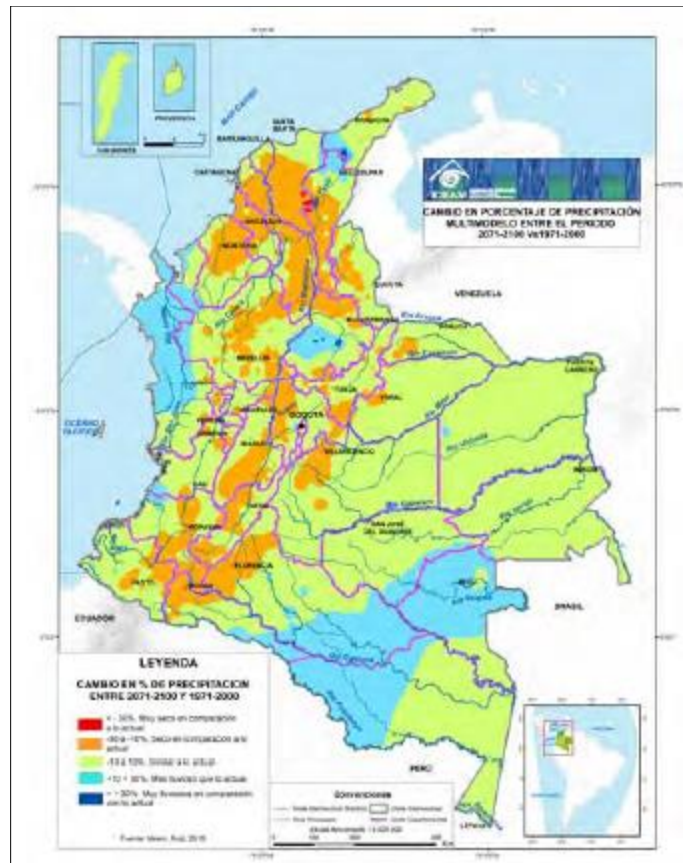


Figura 31. Mapa con el cambio en el porcentaje de precipitación del multimodelo del periodo 2071 a 2100 vs 1971 a 2000
Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2010

Para el periodo 2070 – 2100 la precipitación en la zona cerca a Bogotá se espera que tenga un rango de variación entre -10% y 10% respecto a lo actual, así como en el periodo 2011- 2040, aunque en la parte nor – occidental del departamento se observa una disminución de la precipitación hasta en un 30 %, la escala regional que presenta el estudio no permite concluir de manera exacta si se afectará alguno de los sistemas de abastecimiento.

4) *Estudio Nacional del Agua - Alteraciones del Régimen Hidrológico y de la oferta hídrica por Variabilidad y Cambio Climático, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2010.*

El objetivo fue generar series de predicciones sobre cambios en patrones de precipitación para el periodo 2011 – 2100 en 309 subzonas hidroclimáticas definidas por el IDEAM, se tomó como base los registros del periodo 1970 – 2100. Los escenarios analizados fueron A2, B2 y A1B con sulfatos. La escala a la que fue realizado el estudio es a nivel regional.

Se estimó el efecto de la escorrentía media anual en el país mediante la metodología de Gardner (2009), la cual utiliza el balance hídrico a largo plazo y las salidas para las variables como precipitación y temperatura resultan de los modelos climáticos regionales (PRECIS –MRI). En la Figura 32 se presenta el esquema metodológico resumido que fue aplicado en este estudio.

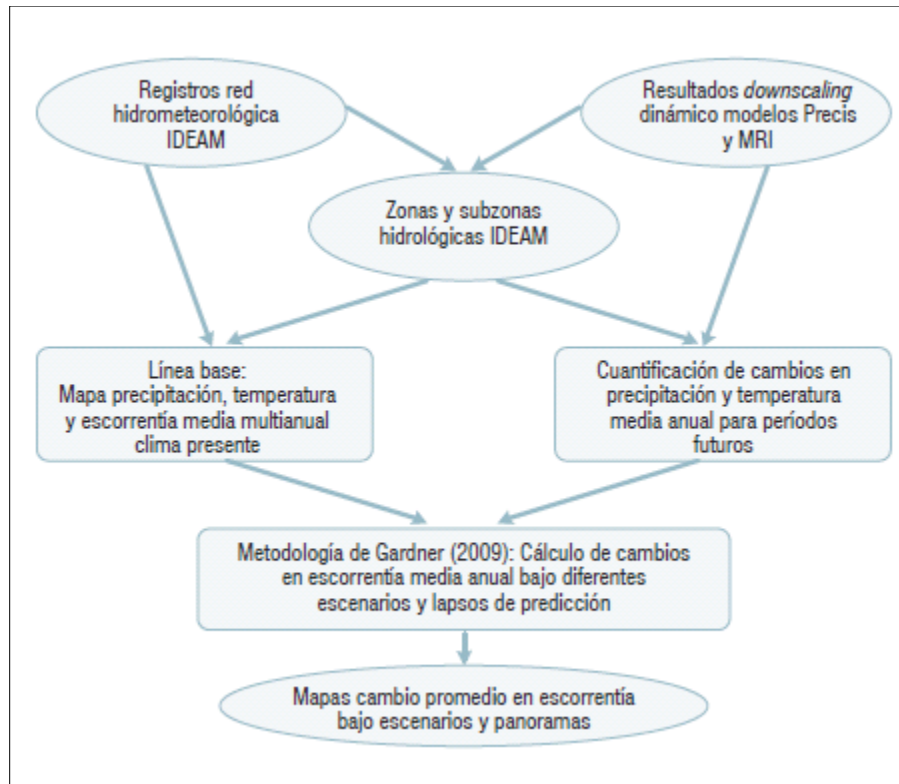


Figura 32. Esquema metodológico implementado para estimar el efecto del cambio climático sobre la escorrentía media anual en el territorio colombiano.

Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

Es importante resaltar que para el balance hídrico que se propone en este estudio, la evapotranspiración potencial se determinó mediante el método de Holland, en el cual está relacionada la evapotranspiración potencial y la temperatura media anual.

Los mapas de precipitación y temperatura promedio anual del IDEAM, que sirvieron como referencia para la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático en la definición de la línea base climática se usaron como base para la validación de los modelos climáticos regionales corridos (1970 – 2000) y los resultados obtenidos en el periodo 2011 – 2100 en las 309 subzonas hidrológicas. En la Figura 33 se presentan los mapas de precipitación y temperatura generados por el IDEAM en el periodo 1970 -2000 agregados a nivel de subzona hidrológica.

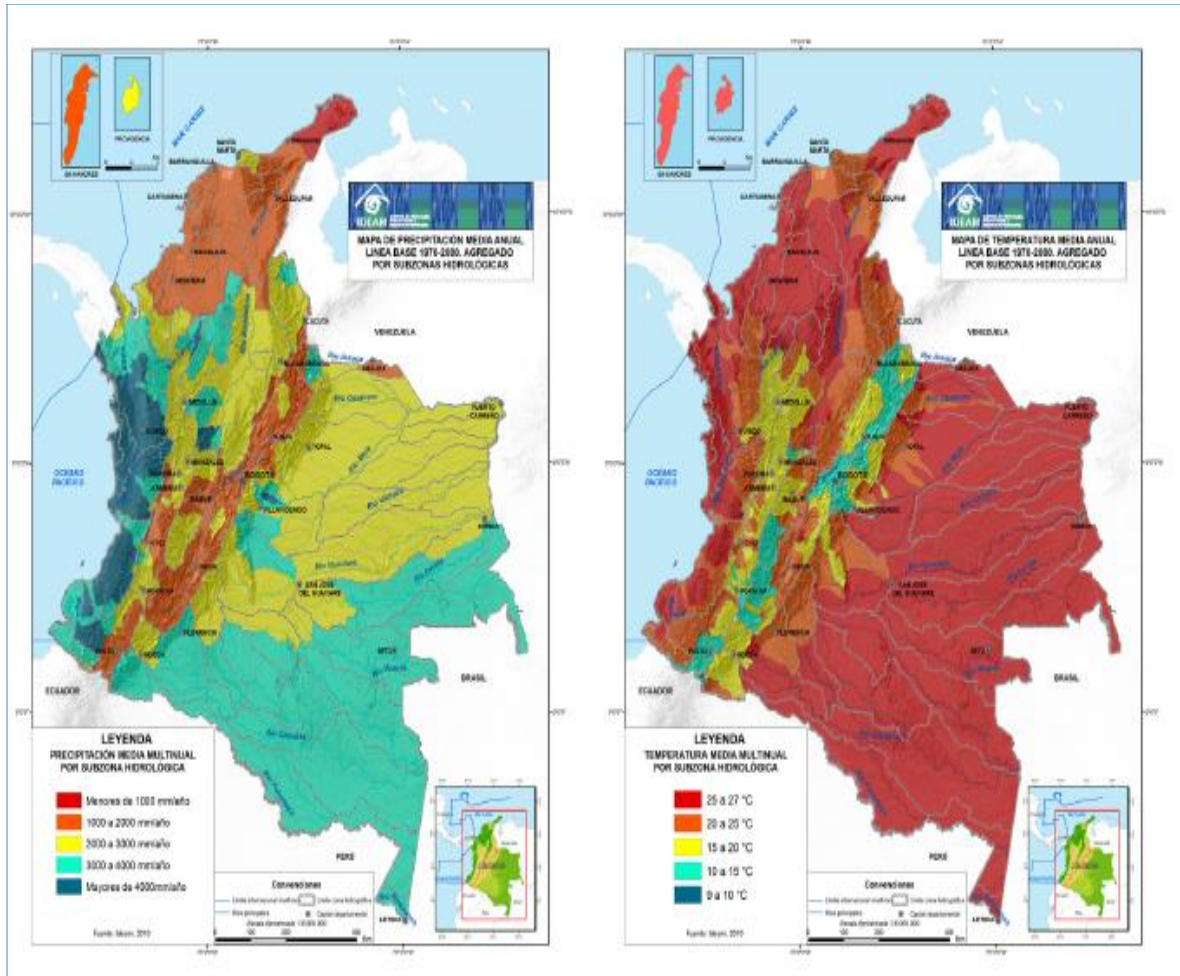


Figura 33. Mapas de precipitación y temperatura generados por el IDEAM en el periodo 1970 -2000 agregados a nivel de subzona hidrológica; constituyen línea base de comparación con los escenarios a futuro.

Fuente: IDEAM, 2010

En la Figura 34 se presentan los cambios de precipitación en cada una de las subzonas hidrográficas respecto a los promedios presentados en la Figura 33, estos resultados describen las tendencias presentadas en la Segunda Comunicación (IDEAM, 2010).

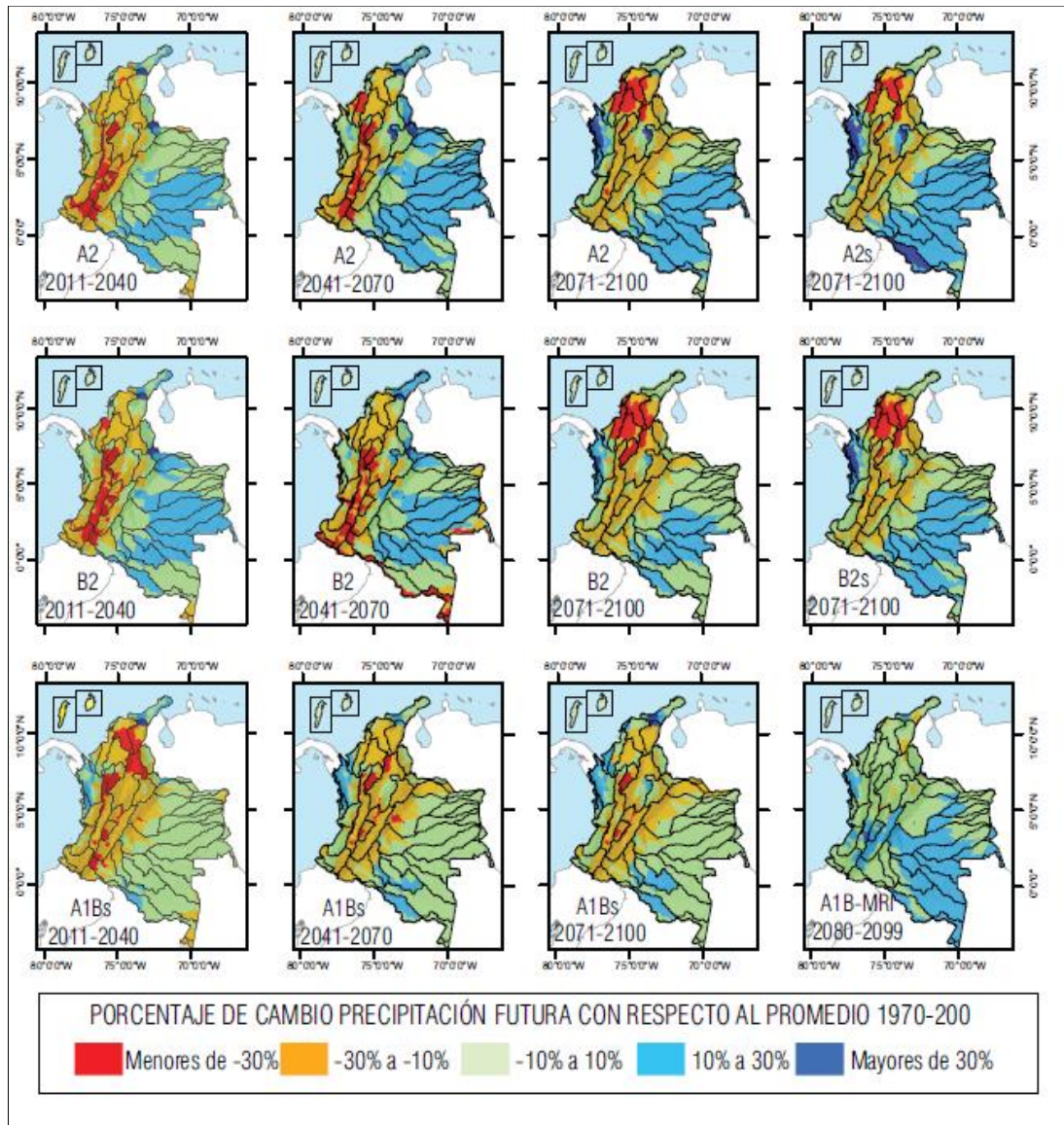


Figura 34. Cambio promedio de la precipitación por subzonas hidrológicas en porcentaje, para escenario A2, B2 y A1B, en los intervalos 2011 – 2040, 2041 – 2070 y 2071 - 2100, con respecto al promedio 1970 -2000.

Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

Para la zona de interés se observa una disminución de la precipitación entre un -10 y -30 %, con respecto al promedio que se tiene para el periodo 1970 -2000.

Para la región andina en la cuenca alta del río Bogotá, donde se encuentran localizados los Embalses de Tominé y Sisga, los cuales pertenecen al sistema Río Bogotá se espera una disminución aproximada en la precipitación entre 30% y 10%, en general para todos los periodos analizados en lo referido al escenario A2, esta disminución también se presentará en el escenario B2 en el periodo 2071 – 2100, mientras que en el periodo 2041- 2070 se proyectan aumentos que pueden variar entre un 10% y 30% estos aumentos estarán sobre la cuenca del río Bogotá, pero debido a la escala regional del estudio no se puede identificar la variación de la precipitación sobre los sistemas que conforman el abastecimiento de Bogotá.

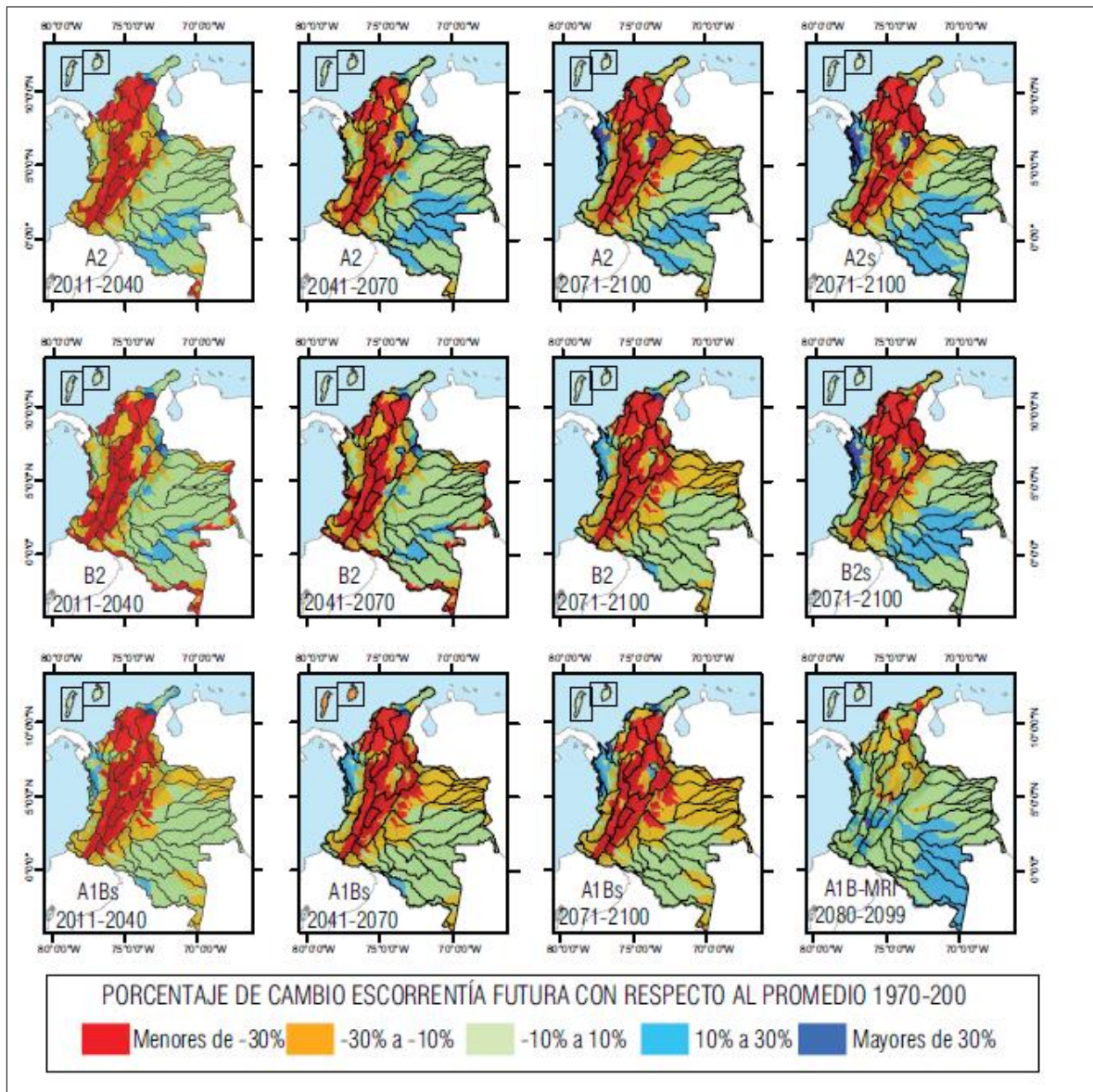
Fueron realizados también los análisis para determinar la afectación de la escorrentía promedio anual. En la Figura 36 se presentan los porcentajes de cambio en la escorrentía futura con respecto al promedio 1970 – 2000. Para interpretar la afectación de la escorrentía promedio anual, se definieron los rangos presentados en Figura 35.

Descripción	Rango	Interpretación
Disminuciones mayores del 30%	<-30%	Reducción fuerte respecto al promedio actual de escorrentía
Disminuciones entre el 10% y el 30%	-30, -10	Reducción respecto al promedio actual de escorrentía
Disminuciones menores del 10% y aumentos menores del 10%	-10, +10	Similar a la escorrentía promedio
Aumentos entre el 10% y el 30%	+10, +30	Aumento respecto al promedio actual de escorrentía
Aumentos mayores del 30%	>30	Aumento fuerte respecto a la escorrentía actual

Figura 35. Rangos de interpretación de los resultados para la afectación de la escorrentía en el territorio nacional bajo escenarios de cambio climático.

Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

En la región andina se espera disminución fuerte de la escorrentía, estas pueden ser mayores al 30% en el periodo 2071 -2100 para el escenario B2, dichas disminuciones afectarán la cuenca alta y baja del río Bogotá.



Por último se presentan en la Figura 37 las relaciones de los resultados de los modelos climáticos para la precipitación y temperatura, así como los cambios de la escorrentía según la metodología presentada. El gráfico contiene las variaciones de las subzonas hidrológicas, pero como se mencionó anteriormente no se puede concluir con exactitud debido a la escala regional del estudio.

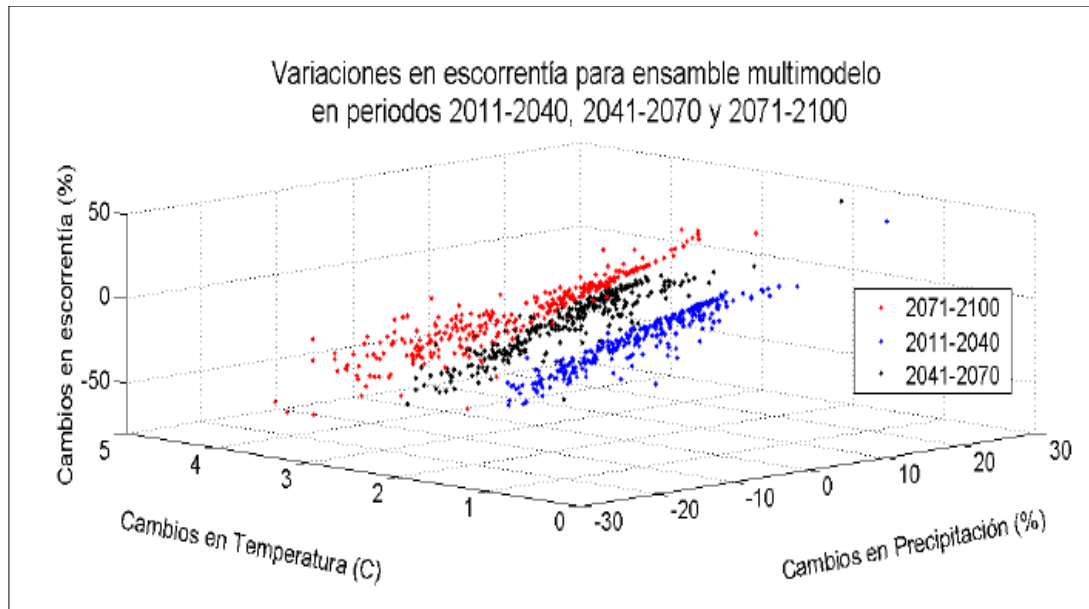


Figura 37. Cambios en la escorrentía media anual relacionada con cambios de precipitación y aumentos de temperatura sobre las 309 subzonas hidrológicas oficiales del país.

Fuente: Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, 2010

La escorrentía presenta tendencia de disminución, las cuales son más notorias hacia el periodo 2071- 2100.

5) *Cambio Climático en el Territorio de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, José Daniel Pabón Caicedo, 2011.*

El estudio fue basado en la elaboración de escenarios de cambio climático para la región de la CAR, dichos escenarios fueron basados en los registros históricos y datos generados a partir del modelamiento con PRECIS, además fue necesaria la descripción espacial y temporal de las variables analizadas, para este caso el interés estará en los cambios en la precipitación total anual.

El modelo que se tomó como base fue el modelo regional PRECIS para simular el clima en el área de la CAR, en el periodo comprendido entre 1971 – 2000, para la validación del modelo se utilizaron los registros históricos de estaciones climatológicas localizadas en la zona de estudio, en total fueron usadas 60 estaciones las cuales se encuentran distribuidas como se presenta en la Figura 38 y en la Figura 39. Inicialmente fueron contempladas 210 estaciones, pero se realizó una selección con el fin de encontrar las estaciones que contarán con el menor número de vacíos en los periodos, resultando así que se usarán 60 estaciones de precipitación, como se había mencionado anteriormente.

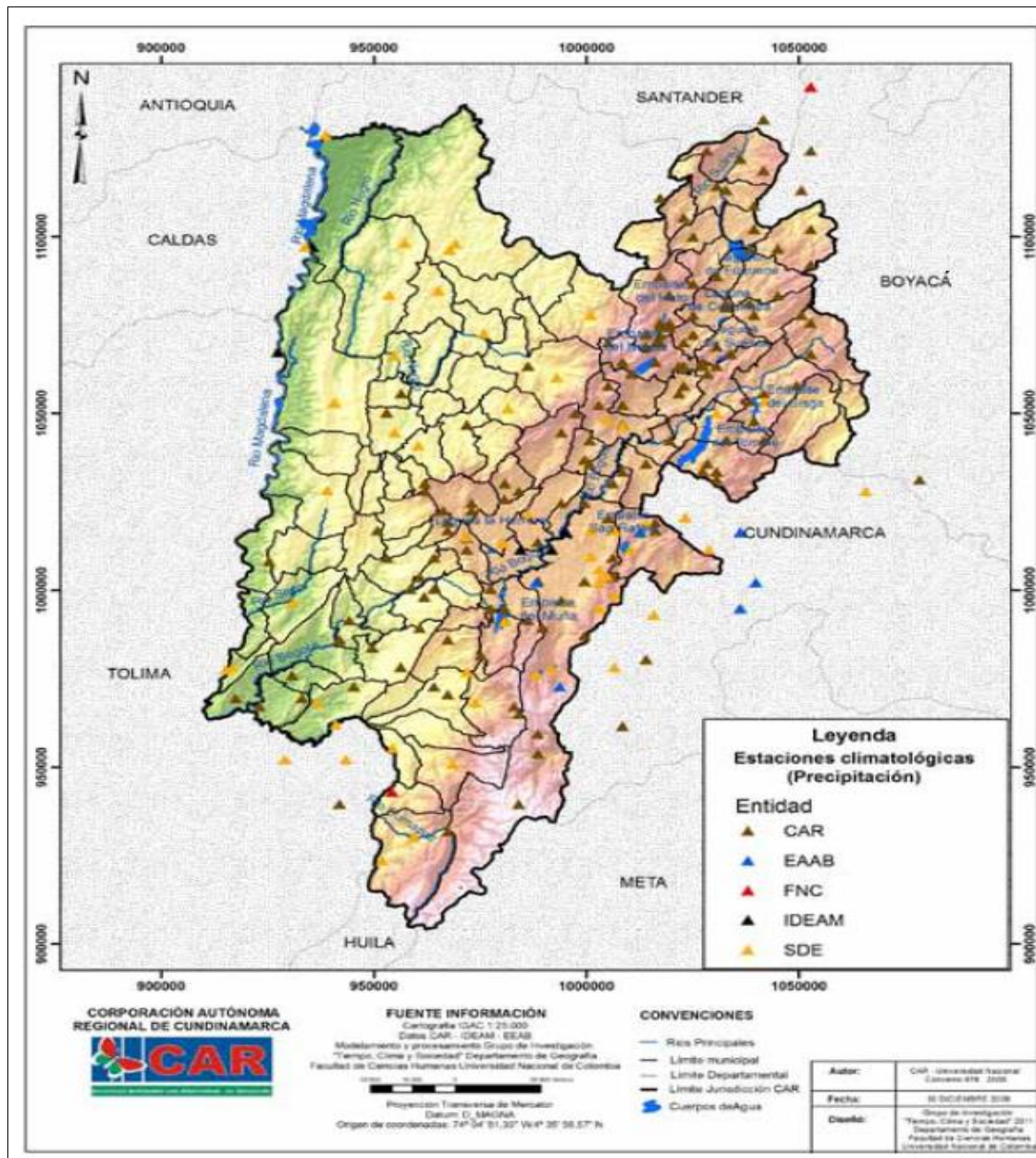


Figura 38. Distribución de las estaciones en las que se dispone de precipitación
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

No.	CODIGO	Longitud	Latitud	Altitud	ESTACION	TIPO	T	HR	PREC
1	2120074	7400	0501	2655	TISQUESUSA	PG			X
2	2401051	7340	0528	2900	ZARZAL EL	PG			X
3	2120043	7336	0512	2700	VILLAPINZON	PG			X
4	2120026	7403	0504	3062	VENTALARGA	PG			X
5	2120629	7425	0452	2673	VENECIA	CP			X
6	2120111	7401	0441	2647	USAQUÉN	PM			X
7	2120055	7415	0452	2725	UNION LA	PM			X
8	2401039	7337	0518	2800	TRIANGULO EL	PG			X
9	2401044	7351	0523	3130	TRES ESQUINAS	PM			X
10	3506029	7348	0453	2700	TOMBÉ GUATAVITA 2	PG			X
11	2120631	7419	0449	2570	TISQUESUSA	AU			X
12	2120069	7419	0445	2610	TESORO	PM			X
13	2401028	7343	0518	2585	TAPAS	PM			X
14	2401521	7351	0515	2700	SUTATAUSA	CO	X	X	X
15	2401029	7337	0537	2090	SUTAMARCHAN	PM			X
16	2401046	7336	0543	2370	STA SOFIA	PM			X
17	2312012	7355	0536	2800	STA RITA	PM			X
18	2401037	7355	0524	3080	SOCOTA	PM			X
19	2401513	7351	0530	2572	SIMUACA	CP			X
20	2120027	7342	0506	2670	SALCIO	PG			X
21	2401531	4343	0531	2600	SAN MIGUEL DE SEMA	CP			X
22	2120080	7354	0459	2700	SAN JOSE	PM			X
23	2120172	7412	0431	2890	SAN JORGE	PG			X
24	2120088	7400	0511	3140	SALITRE EL	PG			X
25	2120659	7344	0505	2675	REPRESA SIGSA	CO	X	X	X
26	2120541	7359	0509	3100	REPRESA DEL NEUSA	AU	X	X	X
27	2120516	7411	0443	2545	RAMADA LA	CP	X	X	X
28	2401038	7340	0521	2810	PUENTE EL	PG			X
29	2120557	7413	0451	2590	PRIMAVERA LA	CP	X	X	X
30	2120044	7408	0500	2703	PRADERA LA	PG			X
31	2401027	7351	0515	2575	PINO EL	PG			X
32	2401519	7347	0520	2550	NOVILLEROS	CP	X	X	X
33	2120561	7415	0433	2565	MUÑA EL	CP	X	X	X
34	2401036	7348	0524	2865	MONSERRATE	PM			X
35	2120071	7415	0450	2606	MARGARITAS LAS	PM			X
36	2120174	7423	0448	3200	MANJUI	PM			X
37	2120525	7411	0437	2540	LIMBRE LA	CO	X	X	X
38	2401110	7344	0528	2580	ISLA DEL SANTUARIO	CO			X
39	2120548	7343	0502	2760	IBERIA LA	CP	X	X	X
40	2401035	7354	0517	2900	HATO EL	PG			X
41	2401030	7348	0510	2885	HATILLO EL	PM			X
42	2120562	7322	0453	2625	GUATAVITA	CP			X
43	2120060	7418	0426	2800	GUARAN EL PERON	PG			X
44	2120166	7417	0436	2607	FUTE EL	PM			X
45	2120632	7336	0517	2880	FORTUNA LA	CO			X
46	2401033	7344	0520	2550	ESPINO EL	PG			X
47	2401518	7347	0537	2545	ESCLUSA TOLON	AU	X	X	X
48	2401043	7345	0542	2550	ESCLUSA MERCHAN	PG			X
49	2120138	7353	0510	3150	ENCANTO EL	PG			X
50	2120540	7352	0507	2580	CHECUA	CP	X	X	X
51	2401068	7342	0548	2145	CENTRAL No 2	PG			X
52	2401002	7354	0521	2960	CARRUPA HOSPITAL	PG			X
53	2401515	7346	0512	2880	CARRIZAL	CP	X	X	X
54	2401026	7336	0531	2320	CADELARIA LA	PG			X
55	2401511	7351	0518	2610	BOYERA LA	CO			X
56	2120085	7405	0429	2880	BOSQUE EL	PG			X
57	2120075	7420	0444	2603	BOLACA	PM			X
58	2401031	7343	0535	2575	ARRIAYANES LOS	PM			X
59	2120051	7415	0431	2618	APOSTOLICA	PG			X
60	2401520	7349	0543	3360	ALTO SABOYA	CO			X

Figura 39. Listado de las estaciones seleccionadas
Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Fueron analizados dos periodos en los cuales se busca analizar si se presentarán variaciones en la precipitación total anual, estos periodos son 2011- 2040, 2041 – 2070 y 2071- 2100.

- Periodo 2011 – 2040

Se realizó la comparación de la precipitación presentada entre el periodo 1971 – 2000 y 2011- 2040, bajo los escenarios A2 y B2.

Es importante resaltar que este estudio presenta una escala detallada y la zona de interés está cubierta por estaciones que registran precipitaciones, por estas razones se pueden ver las variaciones de manera más exacta en toda la cuenca del río Bogotá. En la Figura 40 se presentan las variaciones de la precipitación en el periodo 2011- 2040.

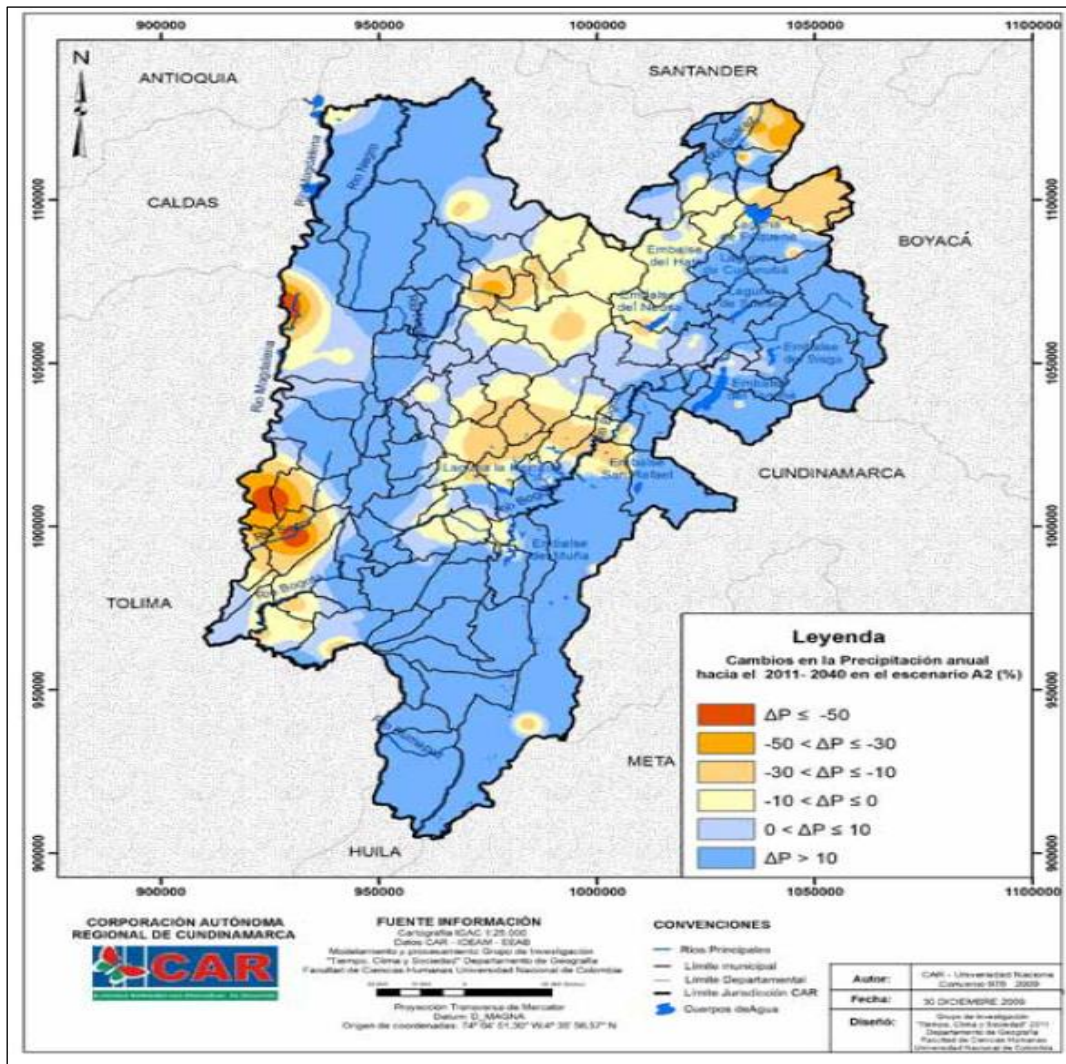


Figura 40. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2011-2040 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

No se presentan cambios notorios en la cuenca del río Bogotá para los resultados obtenidos con los escenarios A2 y B2. En la zona del nacimiento del río Bogotá en cercanías a los embalses de Sisga, Tominé, los cuales pertenecen al sistema Río Bogotá y al embalse San Rafael, el cual pertenece al Sistema Chingaza, así como en la zona donde se localiza el sistema Sur, se presentará un aumento del 10 % en la precipitación, por otro lado en la zona aledaña al Embalse del Neusa (el cual forma parte del sistema Río Bogotá) se espera una disminución hasta del 10% respecto a lo presentado en el periodo 1971- 2000, en la parte media de la cuenca del río Bogotá se espera disminución en la precipitación entre 10% y 30% y por último en la parte final del río se estima una disminución de la precipitación hasta en un 30%.

En la Figura 41 se presenta la variación de la precipitación para el escenario B2.

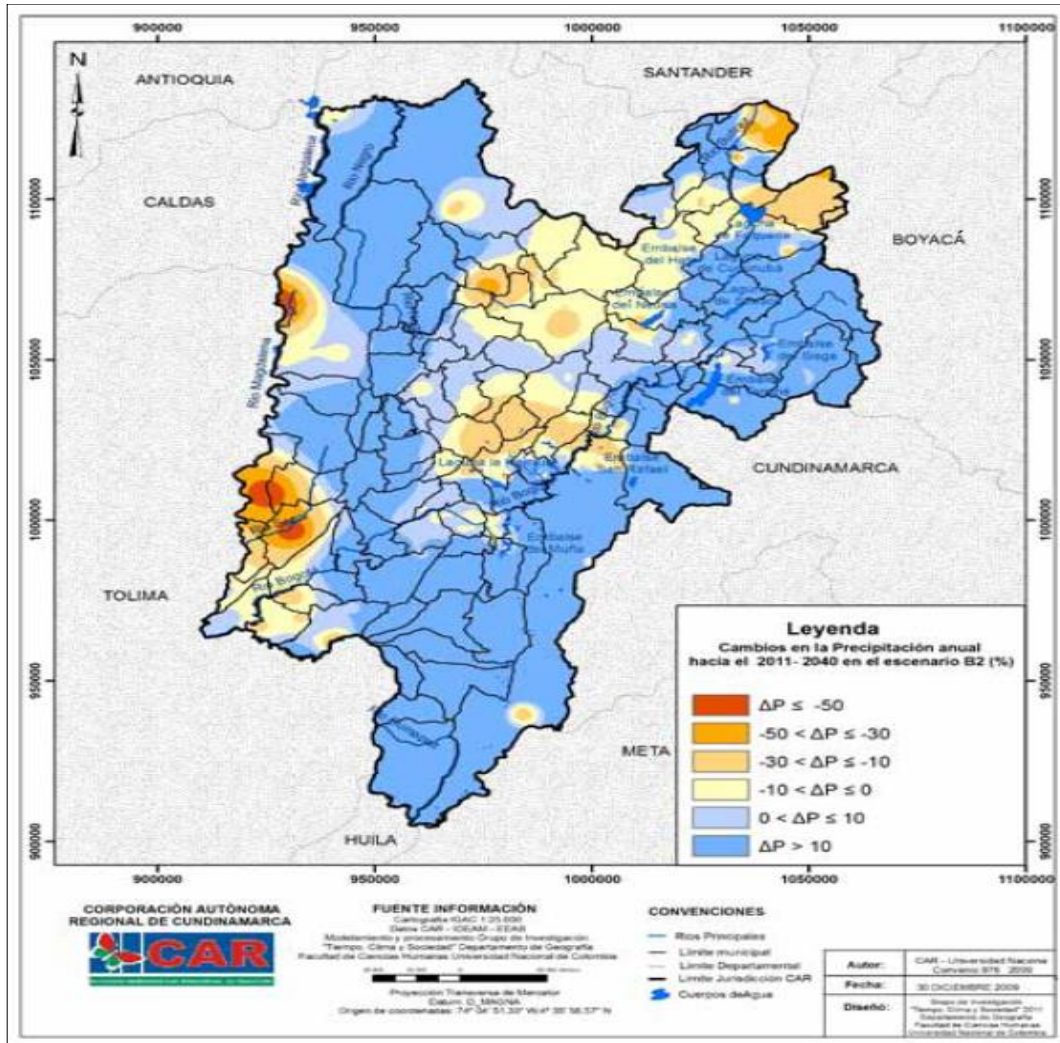


Figura 41. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2011-2040 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

- Periodo 2041 – 2070

Se realizó la comparación de la precipitación presentada entre el periodo 1971 – 2000 y 2041- 2070, bajo los escenarios A2 y B2.

En la Figura 42 se presentan las variaciones de la precipitación en el periodo 2041- 2070.

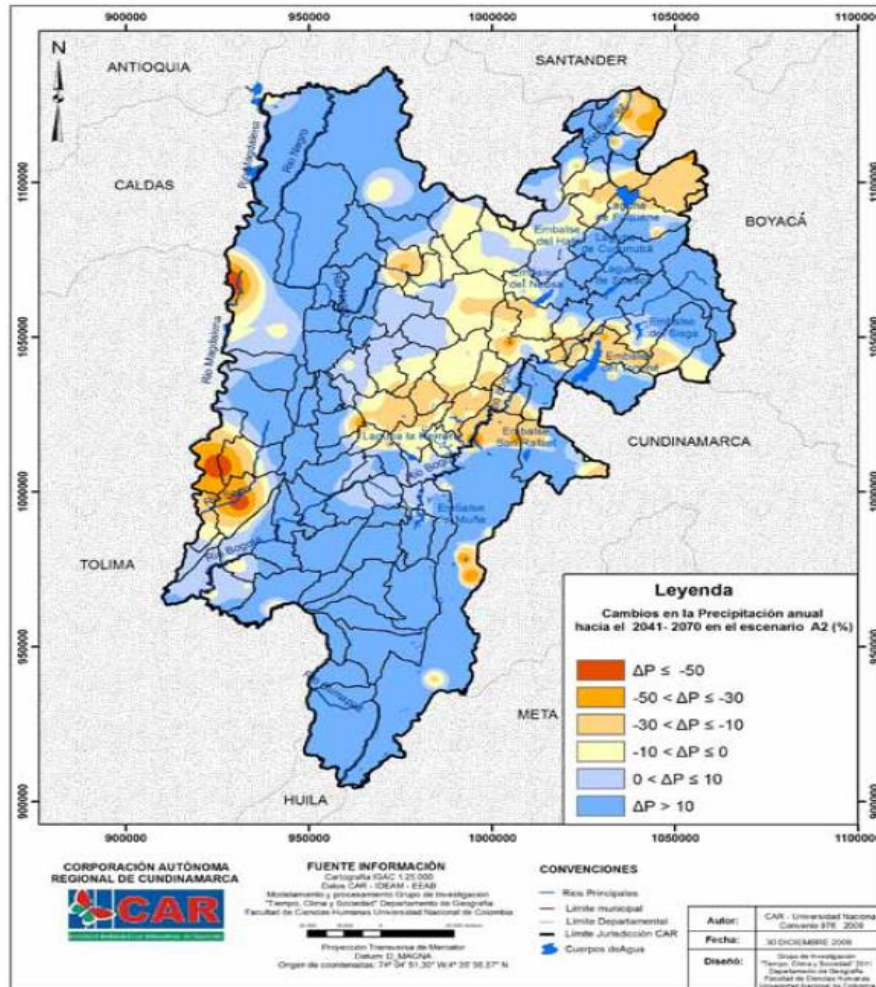


Figura 42. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2041-2070 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Para el escenario A2, en el periodo 2041 – 2070 se espera que en la zona cercana al nacimiento del río Bogotá así como en la zona donde se encuentran localizado el sistema Río Bogotá (conformado por los embalses del Sisga, Tominé y Neusa) se presente una disminución que varíen entre - 10 % a -30%, el Sistema Chingaza también se verá afectado por esta disminución, según se puede observar en la Figura 19. Por otro lado, en el sistema Sur se espera un aumento en la precipitación del 10% aproximadamente.

A continuación en la Figura 43 se presentan los resultados para el periodo 2041 – 2070, en el escenario B2.

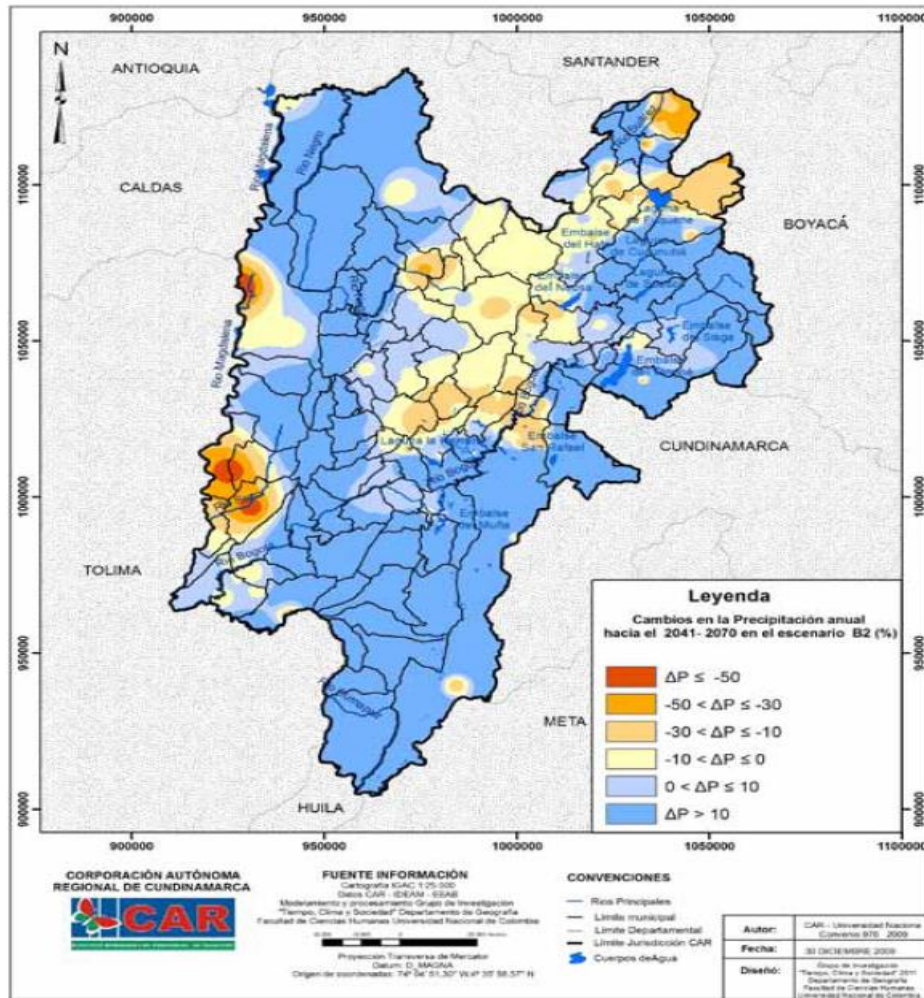


Figura 43. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2041-2070 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Para el escenario B2, en el periodo 2041 – 2070, se espera que en la zona en la zona donde se encuentran localizado el sistema Río Bogotá se presente una disminución hasta del 30%, el Sistema Chingaza también se verá afectado por esta disminución, según se puede observar en la Figura 19. Por otro lado en el sistema Sur se espera un aumento en la precipitación del 10% aproximadamente; finalmente en la zona de desembocadura de la cuenca se estiman disminuciones hasta de 10 %.

- Periodo 2071 – 2100

Se realizó la comparación de la precipitación presentada entre el periodo 1971 – 2000 y 2071- 2100, bajo los escenarios A2 y B2.

En la Figura 44 se presentan las variaciones de la precipitación en el periodo 2071- 2100.

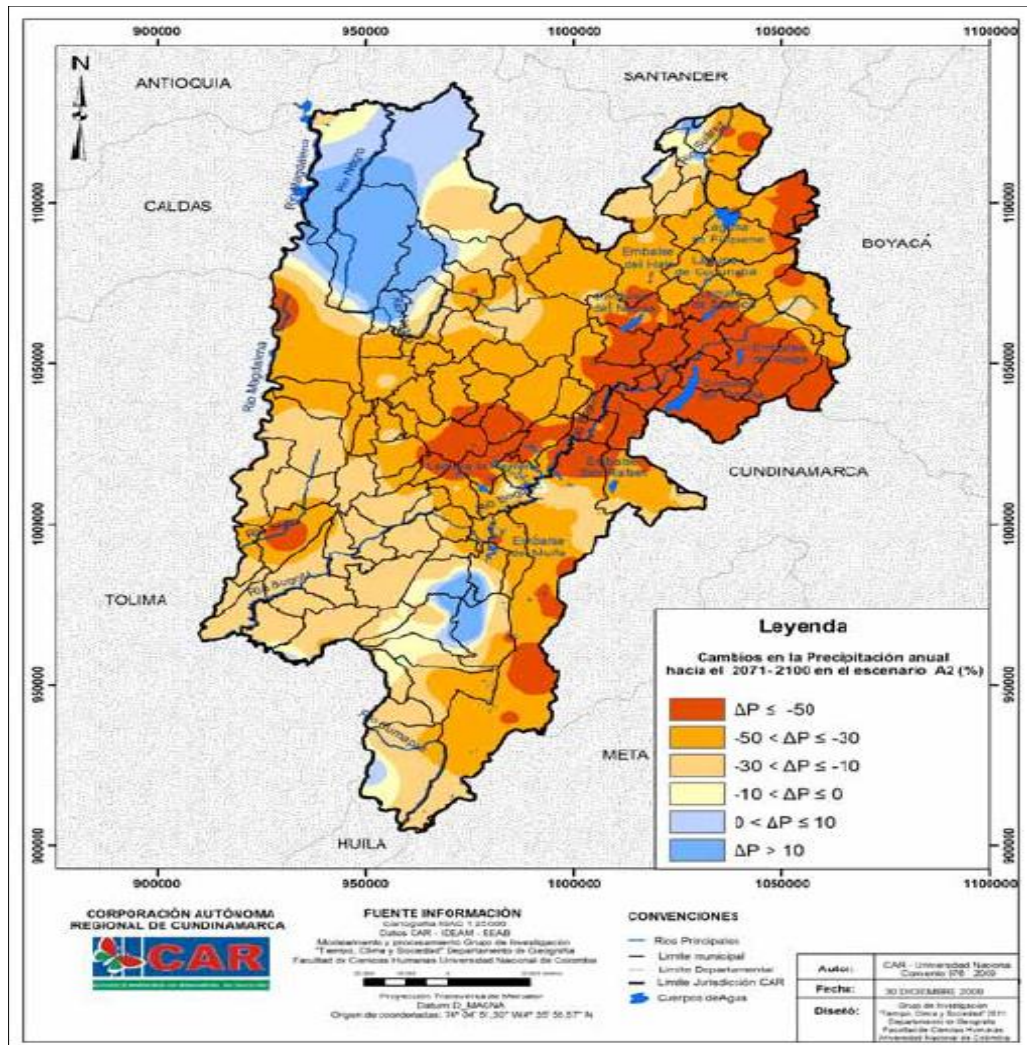


Figura 44. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario A2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2071-2100 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Para el periodo 2071 – 2100, bajo el escenario A2 y el escenario B2, se puede concluir que el efecto del cambio climático es muy notorio, generando así que en la zona donde nace el río Bogotá y en la zona donde se encuentra localizado el sistema Río Bogotá la disminución de la precipitación puede ser de más del 50%, esta condición permanecerá hasta la parte media de la cuenca, en la parte donde se localiza el Sistema Sur las variaciones no son tan drásticas, pero aun así son representativas, pues se presentaran disminuciones entre el 10% y 30 % en la precipitaciones, respecto al periodo base considerado (1971 – 2000).

En la Figura 45 se presenta la variación de la precipitación en el escenario B2, para el periodo 1971 – 2000.

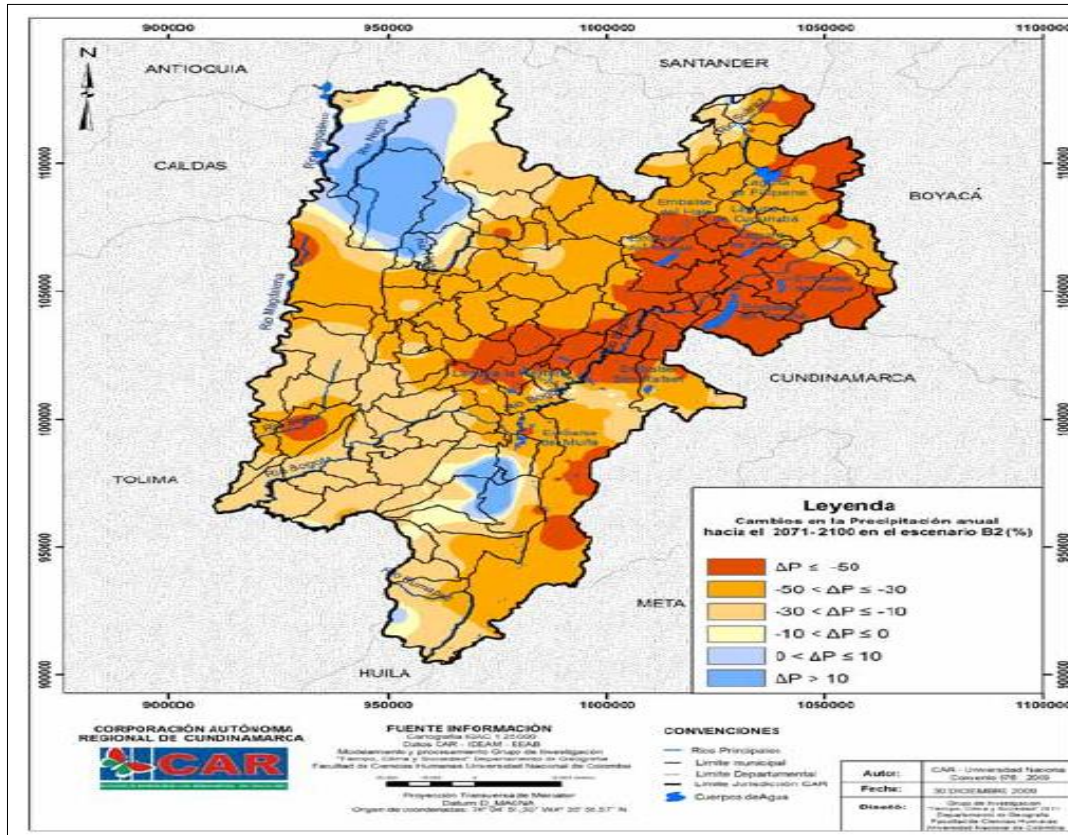


Figura 45. Cambios (%) en la precipitación anual que bajo el escenario B2 se registrarían en el territorio de la CAR en el periodo 2071-2100 en relación con la que se observó en el 1971 – 2000.

Fuente: Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2011

Análisis de precipitación

El Acueducto requirió la revisión del comportamiento de los eventos extremos de precipitación para la sabana de Bogotá con el fin de disponer de parámetros de información de lluvias confiables y actualizados para el diagnóstico, dimensionamiento de refuerzos y diseño de la expansión y rehabilitación del sistema de alcantarillado de la ciudad de Bogotá. Debido a esto se realizan los diseños partiendo de la información recolectada de las estaciones y las curvas IDF respectivas.

- Intensidades máximas anuales

- Estación El Verjón [2120024]

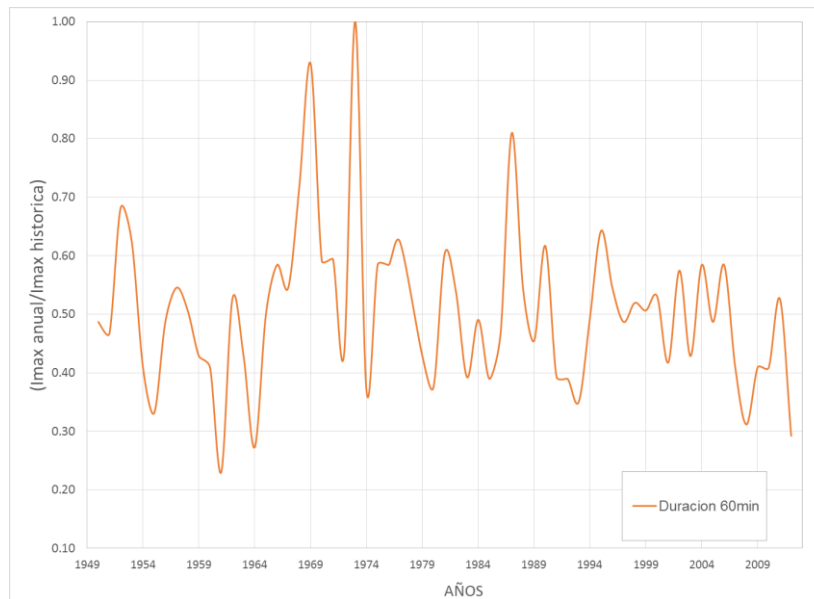


Figura 46. Intensidades máximas anuales. Estación El Verjón (1949-2009)
Fuente: INGETEC, 2015

- Estación Arrayán San Francisco Salitre – K-9 [2120008]

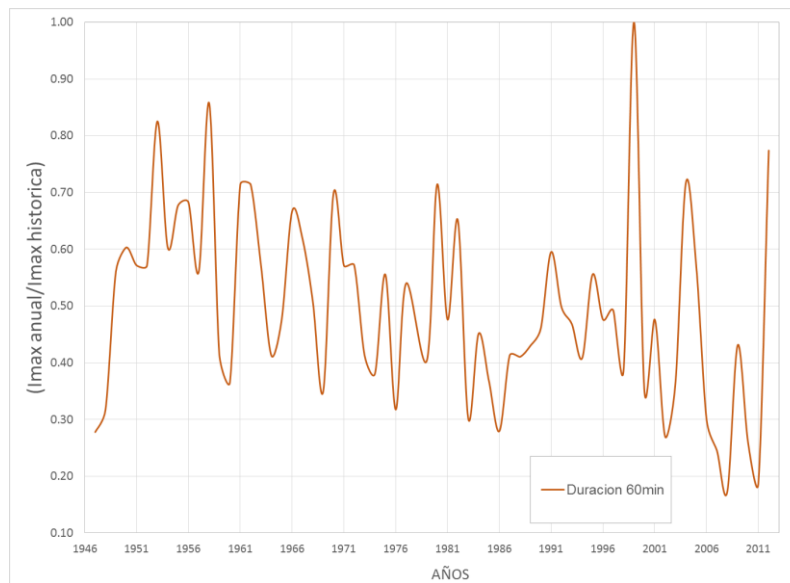


Figura 47. Intensidades máximas anuales. Estación Arrayán San Francisco Salitre (1948-2011)
Fuente: INGETEC, 2015

- Estación Vitelma [2120524]

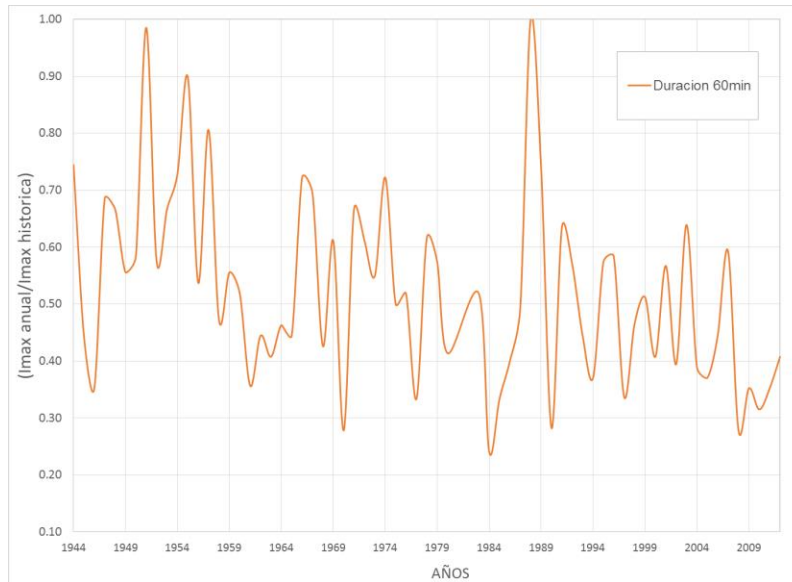


Figura 48. Intensidades máximas anuales. Estación Vitelma (1944-2009)
Fuente: INGETEC, 2015

Tal y como se pueden observar en las figuras anteriores para más de 60 años de registros la ocurrencia de las intensidades máximas anuales se presentan en periodos anteriores al año 2000, no se observa una tendencia de crecimiento en las intensidades de los aguaceros.

- Cantidad total de precipitación

Para las mediciones históricas de abril en Vitelma se observa un crecimiento marcado para el mes abril, mientras que para noviembre no se observa una tendencia de crecimiento, indicando que el comportamiento de las precipitaciones para Bogotá no es homogénea.

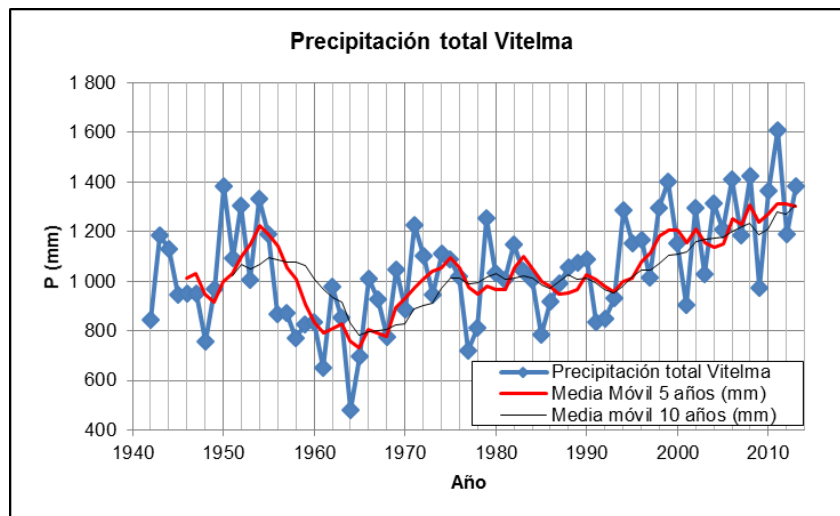


Figura 49. Precipitación total Vitelma (1944 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

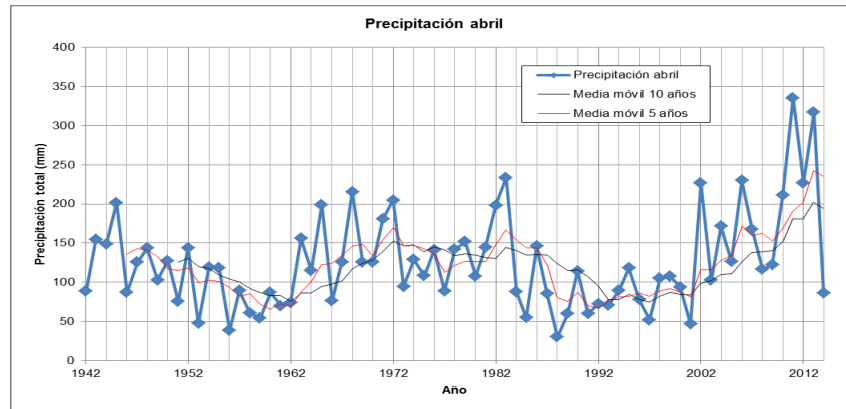


Figura 50. Precipitación abril. Vitelma (1944 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

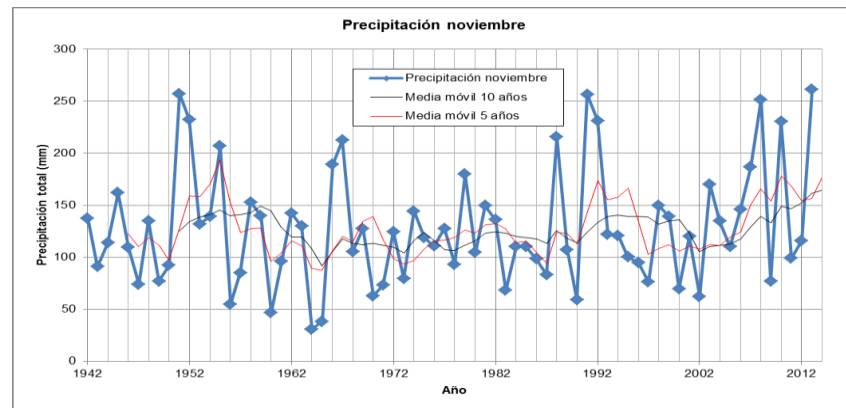


Figura 51. Precipitación noviembre. Vitelma (1944 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

El comportamiento de la precipitación en El Granizo presenta un comportamiento similar a la presentada en el Vitelma puesto que históricamente se presenta una tendencia de incremento en las precipitaciones para el mes de abril, mientras que para diciembre no se observan incrementos constantes a lo largo de las mediciones históricas.

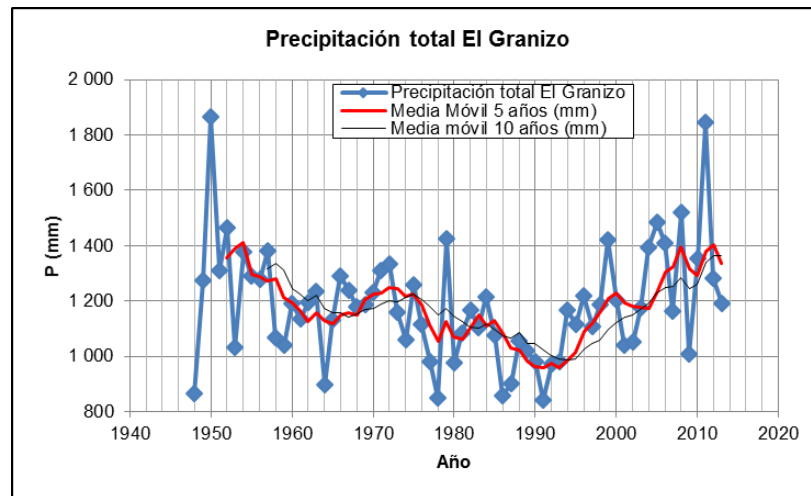


Figura 52. Precipitación total. El Granizo (1945 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

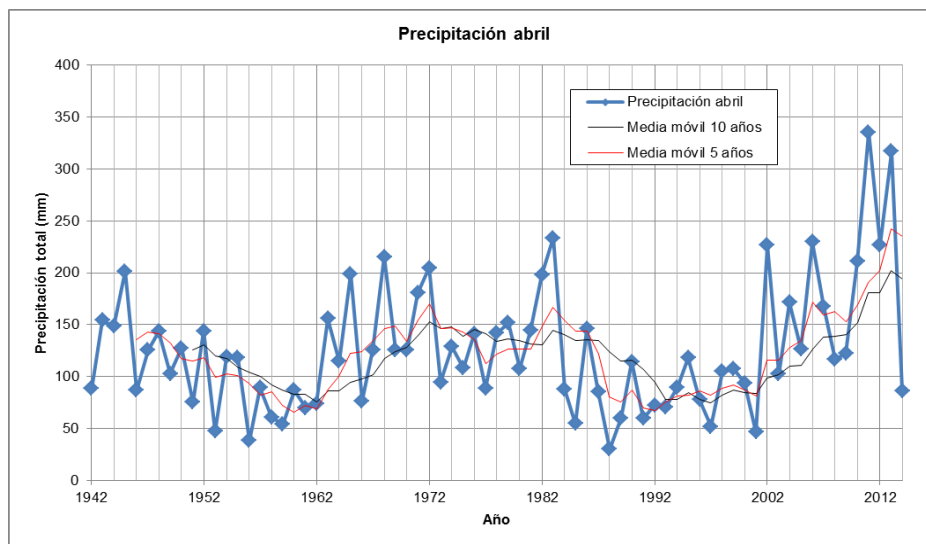


Figura 53. Precipitación abril. El Granizo (1942 - 2012)
Fuente: INGETEC, 2015

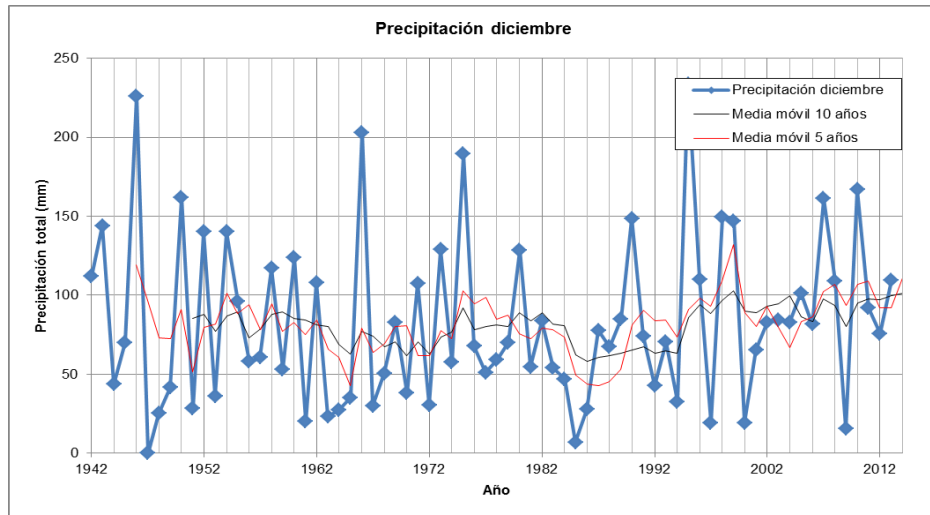


Figura 54. Precipitación en diciembre. El Granizo (1942 - 2012)

Fuente: INGETEC, 2015

Los diseños del actual sistema de metro tienen en cuenta la variabilidad del clima de más de 60 años, se encuentra que los aguaceros más intensos se encuentran considerados en las IDF con ocurrencia anterior al año 2000, adicionalmente este estudio indica que los aguaceros son menos intensos pero tienen una mayor duración.

12.1.2.1.2.2. Identificación de amenazas externas (origen exógeno - Antrópico)

Con respecto a los riesgos de origen antrópico, como en cualquier proyecto, las condiciones de pobreza, la violencia política, las desigualdades sociales son factores que contribuyen a que se generen acciones hostiles, premeditadas e intencionales contra el proyecto, algunas originadas por la ciudadanía como protestas, motines, paros cívicos, huelgas y otras organizadas por actores armados al margen de la ley que hacen secuestros, extorsiones, terrorismo, etc. Estos eventos se pueden presentar en cualquiera de las etapas del proyecto.

12.1.2.1.2.3. Identificación de amenazas endógenas

Los riesgos de origen técnico corresponden a eventos originados intencionalmente por el hombre o por una falla de carácter técnico, relacionada con el desarrollo de las obras de construcción, materiales y equipos que serán empleados. Dentro de los efectos que se pueden ocasionar producto de una amenaza, se encuentran la pérdida de equipos, daños, roturas de tuberías, daños a propiedades ajenas al proyecto o eventos que impliquen actividades adicionales a las inicialmente contempladas en el plan de trabajo. Asimismo las amenazas de riesgo logístico pueden surgir de una deficiencia en el proceso de planificación, ejecución y control en el flujo de materiales, maquinaria, herramientas y personal.

12.1.2.2. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas.

A continuación se presenta la probabilidad de ocurrencia de las amenazas identificadas para el proyecto, a partir de los conceptos técnicos elaborados en el marco del presente Estudio de Impacto Ambiental, e información secundaria recopilada (ver Tabla 35).

Tabla 35. Probabilidad de ocurrencia de las amenazas

Amenaza	Probabilidad de ocurrencia
Amenazas Naturales	
Sismos	Probable
Movimientos en masa	Remoto
Inundaciones	Probable
Avenidas torrenciales	Improbable
Incendios forestales	Improbable
Licuación	Probable
Amenazas Antrópicas	
Actos mal intencionados por terceros	Ocasional
Denuncias, imputaciones o demandas	Probable
Bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura	Probable
Incendios y/o explosiones	Remoto
Inundaciones (rompimiento del jarillón del río Bogotá)	Ocasional
Amenaza Socio - naturales	
Cambio climático	Probable
Amenazas endógenas	
Derrames de hidrocarburos	Remoto
Derrame menor de combustible o sustancias químicos	Remoto
Incendios y/o explosiones	Remoto
Falla estructural	Remoto
Falla en los sistemas de transporte y desplazamiento	Remoto

Amenaza	Probabilidad de ocurrencia
Falla en el suministro eléctrico	Remoto
Fallas en los sistemas de alcantarillado de patio taller	Remoto
Falla del sistema de impermeabilización	Remoto

Fuente: MOVIUS, 2022.

12.1.2.3. Estimación de áreas de afectación.

Las áreas de posible afectación para cada uno de los eventos amenazantes identificados se definieron considerando la información de la línea base o caracterización del proyecto, los escenarios de riesgo y la vulnerabilidad de los elementos expuestos del medio abiótico, biótico y socioeconómico, en este caso se tomó en cuenta el área de influencia directa social, para determinar los elementos que podrían ser afectados en dicha área.

12.1.2.4. Análisis y valoración del riesgo.

Una vez determinado el nivel de riesgo, se determina cuáles riesgos son aceptables y cuáles no, estableciendo los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos (ver Tabla 36).

Tabla 36. Aceptabilidad del riesgo

Nivel de riesgo	Significado
I	No aceptable
II	No aceptable o aceptable con control específico
III	Mejorable
IV	Aceptable

De acuerdo con la Ley 1523 de 2012, la valoración del riesgo incluye los pasos relacionados con su identificación, análisis y evaluación, de tal manera que se puedan estimar los daños y pérdidas potenciales, comparables con los criterios de seguridad ya establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención mediante la reducción del riesgo o del manejo del desastre. Una vez consolidados los escenarios de riesgo, se realiza el análisis de los que afectan al proyecto o se puedan generar a causa de la ejecución del mismo.

Los resultados de la superposición y geoprocésamiento de las áreas de afectación y las variables temáticas que contiene la información de elementos expuestos, como: elementos sociales sensibles y coberturas vegetales, pone en evidencia que en el sistema, ningún escenario presenta un riesgo con potencial de desastre ambiental y socioeconómico. Los riesgos que requieren de la intervención de varias autoridades para su pronta respuesta, se asocian con: daño a redes de servicio público, colisiones en zonas de intersección urbano, actos mal intencionados por terceros, bloqueos en vías férreas, asonadas y motines, y acciones hostiles en contra de la ejecución del proyecto, en estos casos se implementarán acciones adicionales, tales como; articulación de planes de contingencia y planes de ayuda mutua entre la empresa contratista, Empresa METRO, y autoridades municipales y distritales.

- Análisis de Riesgo individual (individuos expuestos a determinado nivel de riesgo exógeno):

Para la L2MB, la vulnerabilidad de los elementos expuestos, el riesgo individual se encuentran dentro de los niveles del riesgo aceptables. No es necesario asociar planes de respuesta a la emergencia para los escenarios por ocurrencia de procesos de remoción en masa, inundaciones, incendios forestales y avenidas torrenciales, ya que bajo un escenario crítico no presentan afectaciones a la infraestructura del proyecto, ni a las condiciones ambientales y socioeconómicas del entorno.

En el escenario de riesgo por incendio forestal no se evidencia afectación a la infraestructura del proyecto. Sin embargo, se recomienda verificar y en tal caso implementar sobre el corredor del proyecto, medidas de prevención.

Los riesgos que requieren medidas de intervención prospectiva están asociados con innovación tecnológica y articulación de acciones y/o planes de ayuda mutua con las entidades locales, para prevenir los escenarios asociados a eventos hidrológicos y antrópicos (actos mal intencionados por terceros, bloqueos en vías férreas, asonadas y motines, etc. También se deben implementar distancias de seguridad exigidas por las normas vigentes con el fin de "Garantizar la seguridad de las personas, de la vida tanto animal como vegetal y la preservación del medio ambiente; previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico". Se resalta que en todas las actividades del proyecto se requiere de monitoreo y mantenimiento constante, no porque represente un riesgo con potencial de desastre, sino por la seguridad de los trabajadores y la operación del sistema.

Como medidas preventivas durante la operación del proyecto se establece un adecuado programa de mantenimiento predictivo y preventivo (Implementación y capacitación), el uso adecuado de los EPP, acceso y manipulación de equipos por personal competente. Con la aplicación de las medidas indicadas se logra asegurar la seguridad de las personas y la confiabilidad y seguridad de las instalaciones para su adecuada operación.

- **Análisis de Riesgos Ambientales**

En el análisis de riesgo ambiental se tuvo en cuenta las variables abióticas y bióticas que podrían representar un valor significativo por su diversidad, productividad y servicio ecosistémico de aprovisionamiento, entre los cuales se encuentran: unidad de cobertura, drenajes, usos y usuarios, calidad del agua y uso actual del suelo.

Respecto a los riesgos asociados con derrame menor de combustible en los frentes de trabajo, estos representan consecuencias de impacto local y sin potencial de desastre, en las áreas de trabajo se implementarán medidas de seguridad, kit de derrames y respuesta inmediata. Las cantidades para almacenar son mínimas.

La posibilidad de daño para el ambiente es mejorable según la valoración del riesgo, ya que los escenarios de riesgo endógenos para el proyecto son puntuales de afectación dentro del AID y allí el uso del suelo está asociado directamente con la red vial y territorios asociados. Se tuvo en cuenta los cuerpos de agua (canales) presentes en el AI, que pueden estar asociados con derrames de combustible sobre áreas ambientalmente sensibles y cuerpos de agua. No obstante, que los riesgos se evalúan como Bajos, están sujetos a la implementación de controles para la prevención de las posibles afectaciones, razón por la cual su valoración es como mejorable.

- **Análisis de Riesgos Socioeconómicos**

A partir de la identificación de elementos expuestos dentro del AID Socioeconómica, puede haber afectación local a las redes de servicio público por la construcción del proyecto y habría una posible interrupción en el servicio de las redes (acueducto, electricidad, etc.) de la zona.

- **Análisis de Riesgos Sociales**

Los aportes máximos diarios durante la construcción del proyecto no trascienden los límites de la huella de este. De acuerdo con lo anterior y los controles preventivos y de mitigación establecidos en el diseño, según las especificaciones de construcción, el escenario se considera como riesgo mejorable.

Para el sector infraestructura, el riesgo por cambio climático se considera entre bajo y muy bajo. Las principales consecuencias y/o efectos están relacionados con la afectación de las vías por encharcamientos y elementos colapsados (p.ej., árboles caídos), dichos efectos en algunos casos pudiesen a generar la interrupción temporal de la prestación del servicio.

Debido a fallas en el mantenimiento rutinario y operación del sistema, puede materializarse el escenario de riesgo que implique el descarrilamiento, colisión, fallas en los sistemas de frenos, fallas de señalización y control de sistemas y/o en el suministro de energía eléctrica que genere como consecuencia directa afectación a la infraestructura social aledaña, alta congestión en la malla vial y según la gravedad del mismo y se pueden presentar tres tipos de accidente: accidentes “Leves”, en los cuales se generan daños materiales, “Moderados” incluyen heridos o víctimas no fatales resultantes del siniestro y “graves” incluyen víctimas fatales como resultado. Sin embargo; son eventos poco probables, por lo tanto se considera este escenario de riesgo como aceptable con control específico.

Los resultados de la evaluación del riesgo y su valoración, se encuentran en el Anexo 12 - 1. Evaluación del riesgo extensión, así como en la Tabla 37 y Tabla 38, en la cual se pueden observar los peligros que desencadenan en el riesgo, dentro de los cuales se evalúan y valoran, la Inundación, vendaval, tormentas eléctricas, exposición a humos y material particulado propio de la operación y del entorno urbano, derrumbes, alud de tierra, movimientos en masa, Incendios, explosiones o condiciones adversas de seguridad derivadas de los equipos de perforaciones, exposición a gases y vapores por uso inspección, manipulación y transporte de sustancias químicas, uso de sustancias empleadas para mantenimiento, operación de maquinaria y equipos, exposición puntual a vibraciones por manipulación de equipos que generen este tipo de riesgo, los cuales se clasifican con una evaluación de riesgo Bajo y valoración del riesgo Mejorable.

En cuanto al Ruido (intermitente y continuo), la evaluación de riesgo en algunos casos es Medio, pero, la valoración del riesgo también es Mejorable.

Para las condiciones de exposición durante el desplazamiento a robos, atracos, delincuencia común, grupos al margen de la ley, comunidades y aglomeraciones de personas, protestas, asonadas, desplazamiento por vías, ejecución de trabajos en la vías, desplazamiento de vehículos por vías, se tiene que la evaluación de riesgo Medio, por las mismas condiciones de la zona y las actividades a desarrollar en el proyecto, en este sentido la valoración del riesgo se indica como No Aceptable o Aceptable con Control Específico, razón por lo cual es muy importante ejecutar los controles existentes, las medidas de intervención (Anexo 12 - 1), al igual que, evaluar continuamente dichos controles y medidas, con el fin de realizar ajustes o mejoras en caso de ser necesario para garantizar la construcción y operación del proyecto, así como las condiciones ambientales y sociales del entorno.

Tabla 37. Valoración del riesgo Preconstrucción

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
Señalización y Cerramiento	1. TRANSPORTAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES A OBRA. 2. EXCAVAR HUECOS. 3. CORTE DE LISTONES. 4. INCAR ELEMENTOS PARA EMPOTRADOS. 5. EXTENDER POLISOMBRA. 6. ASEGURAR ELEMENTOS PARA CERRAMIENTOS (MARTILLO, PUNTILLAS, CLAVOS, TORNILLOS) 7. INSTALAR SEÑALIZACIÓN	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. Demandas emocionales.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a Material particulado presentes en áreas de producción- Polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos en obra civil.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Posturas - Manipulación manual de cargas - Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a proyección de partículas durante los recorridos. 2. Proyeccion de particulas. 3. Martillar puntillas, tornillos.	Mecánicos	* Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan *contusiones .	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3.Falta de orden y aseo en áreas de producción.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros por el manejo financiero de la empresa	Público	Heridas y golpes graves.	6	2	12	Alto	100	1200	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a accidentes de tránsito durante visitas a Obra Civil (maquinaria pesada).	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	6	2	12	Alto	60	720	II	No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
Excavación manual	1. Instalación de señalización, polisombra, PMT (PICO Y PALA).	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, Reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	Químico	Alergias respiratorias, asma, bronquitis.	2	2	4	Bajo	25	100	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposición rayos solares	Físico Radiaciones No ionizantes	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de	2	3	6	Medio	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				cuello y espalda)								
		1. Exposición a proyección de partículas y polvo. 2. Atrapamientos. 3. Golpes con material y equipos. 4. Golpes en falso.	Mecánicos	Heridas, golpes.	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.										
		1. Exposición a robos, atracos (zona peligrosa).	Público	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	6	2	12	Alto	60	720	II	No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
TODOS LOS PROCESOS	TODAS LAS ACTIVIDADES	Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2 (contacto directo entre personas, contacto con objetos contaminados)	Biológico Por Covid-19	Enfermedad COVID-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA) de leve a grave, que puede ocasionar enfermedad pulmonar crónica, neumonía o muerte.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
ADMINISTRATIVO	PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES OPERATIVAS, TÉCNICAS Y SST	1. Cumplimiento de entrega de informes. 2. Carga laboral	Psicosociales	1. Cansancio físico y mental. 2. Estrés 3. Desmotivación.	1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Altas o Bajas temperaturas ambientales	Fisico Temperaturas Altas Y Bajas	1. Cefalea 2. Alteraciones visuales. 3. Estrés termico.	1	3	3	Bajo	25	75	IV	Aceptable
		1. Grupos al margen de la ley y/o delincuencia común.	Público	1. Lesiones personales 2. Enfrentamientos 3. Daños físicos , 4.Heridas, 5. Alteraciones nerviosas y psicológicas	6	2	12	Alto	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Trabajos prolongados sentado. 2. Digitación y Postura de trabajo con riesgo Moderado de lesión.	Ergonómicos	1. Problemas osteomusculares en manos y espalda	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	6	2	12	Alto	60	720	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2 (contacto directo entre personas y contacto directo con objetos contaminados)	Biológico	1. Enfermedad COVID-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA) de leve a grave, que puede ocasionar	2	2	4	Bajo	25	300	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				una enfermedad pulmonar, neumonía.								

Fuente: MOVIUS, 2022

Tabla 38. Valoración del riesgo Construcción

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
Señalización y Cerramiento	1. TRANSPORTAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES A OBRA. 2. EXCAVAR HUECOS. 3. CORTE DE LISTONES. 4. INCAR ELEMENTOS PARA EMPOTRADOS. 5. EXTENDER POLISOMBRA. 6. ASEGURAR ELEMENTOS PARA CERRAMIENTOS (MARTILLO, PUNTILLAS, CLAVOS, TORNILLOS) 7. INSTALAR SEÑALIZACIÓN	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. Demandas emocionales.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a Material particulado presentes en áreas de producción- Polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos en obra civil.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Posturas - Manipulación manual de cargas - Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a proyección de partículas durante los recorridos. 2. Proyección de partículas. 3. Martillar puntillas, tornillos.	Mecánicos	* Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan *contusiones.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3.Falta de orden y aseo en áreas de producción.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros por el manejo financiero de la empresa	Público	Heridas y golpes graves.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a accidentes de tránsito en Obra Civil (maquinaria pesada).	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	6	2	12	Alto	60	720	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				Efectos posibles								
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
Excavación Manual	1. Instalación de señalización, polisombra, PMT (PICO Y PALA).	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	Químico	Alergias respiratorias, asma, bronquitis.	2	2	4	Bajo	25	100	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposición rayos solares	Físico - Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a proyección de partículas y polvo. 2. Atrapamientos. 3. Golpes con material y equipos. 4. Golpes en falso.	Mecánicos	Heridas, golpes.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos (zona peligrosa).	Público	Heridas y golpes graves.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	6	2	12	Alto	60	720	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
EXCAVACIÓN MECÁNICA	1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO (TOPOGRÁFICO, ESTACIÓN Y NIVELES). 2. DEMARCACIÓN DE ÁREA. 3.EXCAVAR. 4. DESALOJO (VOLQUETAS).	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas. 4. Tareas de alta responsabilidad	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Almacenamiento de combustibles 2. Trasiego de combustibles	Químico	Incendios Explosiones	2	2	4	Bajo	50	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Incendios o condiciones adversas de seguridad derivadas de las actividades constructivas	Condiciones De Seguridad Tecnológico	Lesiones Politraumatismos Quemaduras de primer, segundo y tercer grado hasta la muerte	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarín. Bobcat, cortadora).	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposición No Ionizantes -ultravioleta.	Físico - Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica. 3. Movimientos repetitivos. 4. sobreesfuerzos, al remover material de excavación.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes. 2.Exposición a máquinas en movimiento, Posible colapso de estructura	Mecánicos	* Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan *contusiones.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a robos, atracos (zona peligrosa).	Público Robos Atracos Atentados Terroristas	Heridas y golpes graves.	6	2	12	Alto	60	720	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	6	2	12	Alto	60	720	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	Trabajo De Alto Riesgo	Envenenamiento asfixia, caídas, golpes, politraumatismos, desmayos, fracturas, heridas, desgarros o hasta la muerte	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
DEMOLICIONES	Demolición manual	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, Reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		Exposición a polvo y material particulado a causa de la demolición contacto con asbesto	Químico: Material Particulado	Enfermedades respiratorias, irritaciones	2	2	4	Bajo	25	100	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				en la piel y ojos								
		1. Exposición a Ruido Producto del impacto de las herramientas manuales	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a proyección de partículas y polvo. 2. Atrapamientos. 3. Golpes con material y equipos. 4. Golpes en falso.	Mecánicos	Heridas, golpes.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caída de objetos a distinto nivel. 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
	Demolición mecánica	Transito de vehículos dentro de la obra	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Aplastamiento, golpes, fracturas	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		Exposición a ruido intermitente generado por la máquina y la demolición	Físico - Ruido	Cefalea, alteraciones asociadas a estrés, déficit auditivo, hipoacusia neurosensorial	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Exposición a polvo y material particulado a causa de la demolición contacto con asbesto	Químico: Material Particulado	Enfermedades respiratorias, irritaciones en la piel y ojos	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas. 4. Tareas de alta responsabilidad	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, Reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Almacenamiento de combustibles 2. Trasiego de combustibles	Químico	Incendios Explosiones	2	2	4	Bajo	50	200	III	Mejorable
		Incendios o condiciones adversas de seguridad derivadas de las actividades constructivas	Condiciones De Seguridad Tecnológico	Lesiones Politraumatismos Quemaduras de primer, segundo y tercer grado hasta la muerte	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica. 3. Movimientos repetitivos.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		4. sobreesfuerzos, al remover material de excavación.		esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)								
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos (zona peligrosa).	Público Robos Atracos Atentados Terroristas	Heridas y golpes graves.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	Trabajo De Alto Riesgo	Envenenamiento asfixia,caídas, golpes, politraumatismos, desmayos, fracturas, heridas, desgarros o hasta la muerte	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
	Recoger y cargar el escombros	Exposición a polvo a causa del cargue del escombros, contacto con asbesto	Químico: Material Particulado	Enfermedades respiratorias,irritaciones en la piel y ojos	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes.	Locativos	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	8	Medio	60	480	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		5. Sepultamientos.										
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caída de objetos a distinto nivel . 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos.	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica. 3. Movimientos repetitivos. 4. Sobreesfuerzos, al remover material de excavación.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
TUNELADO RA	1. ARMADO DE EQUIPO 2. PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO. 3. PERFORACIÓN Y AVANCE. 4. MATERIAL SOBRANTE 5. DESALOJO (CINTA TRANSPORTADORA). 6. AJUSTE DE AVANCE	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas. 4. Tareas de alta responsabilidad	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, Reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición humos productos de combustión 2. Sustancias químicas	Químico	Alergias respiratorias. Inhalación de gases procedentes de equipos accionados	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				con motores de explosión								
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva Trauma sonoro	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposición No Ionizantes -ultravioleta.	Físico - Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica. 3. Movimientos repetitivos. 4. sobreesfuerzos, al remover material de excavación.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes. 2.Exposición a maquinas en movimiento 3. Colapso de estructura	Mecánicos	* Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan *contusiones. *Atrapamientos *Aplastamientos	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a Pisos Irregulares. 2. Caída de objetos a distinto nivel. 3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes, atrapamientos. Aplastamientos Fracturas Fatalidad	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		Variación en las condiciones del terreno	Locativos	Heridas y golpes graves. Contusiones Fatalidades	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
		1. Exposición a Polvo	Químico	Inhalación de gases procedentes de las máquinas accionadas	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				con motores de explosión. Alergias respiratorias.								
		1. Espacios confinados 2. Excavaciones.	Trabajo De Alto Riesgo Espacios Confinados	Envenenamiento asfixia, caídas, golpes, politraumatismos, desmayos, fracturas, heridas, desgarros Fatalidades	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
PILOTAJE	1. ARMADO DE HIERRO, PERFORACIÓN DE PILOTES	1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	Físico Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable
		1. Exposición a vibraciones	Físico Vibraciones	Alteraciones osteomusculares	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
		1, Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		3. Movimientos repetitivos. 4. sobreesfuerzos, al remover material de excavación.		Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)								
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	Trabajo De Alto Riesgo	Envenenamiento asfixia,caídas, golpes, politraumatismos, desmayos, fracturas, heridas, desgarros o hasta la muerte	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Almacenamiento de combustibles 2. Trasego de combustibles	Químico	Incendios Explosiones	2	2	4	Bajo	50	200	III	Mejorable
		Incendios o condiciones adversas de seguridad derivadas de las actividades constructivas	Condiciones De Seguridad Tecnológico	Lesiones Politraumatismos Quemaduras de primer, segundo y tercer grado hasta la muerte	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				Hasta la muerte								
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
ENTIBADOS	1. TRANSPORTAR ELEMENTOS A LUGAR DE TRABAJO. 2. TERRENO EXCAVADO. 3. MEDIR ANCHOS DE ZANJA. 4. CORTE (CORTADORA-PLANTA ELÉCTRICA).	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. tareas monótonas. 4. Tareas de alta responsabilidad	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos	Biológico	Infecciones, Reacciones	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
	5.DESCENDER TABLONES (SOGA) POR EL TALUD Y UBICARLOS EN FORMA VERTICAL. 6. ESTANCAR TABLONES A PARED DE TALUD. 7. APUNTALAR DOS TABLONES CON LOS ROLLIZOS. 8. ASEGURAR ROLLIZOS HACIENDO PRESIÓN CON MASETA.	orgánicos en descomposición.		alérgicas, alergias.								
		1. Exposición a Polvo Obra civil.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos. (maquinaria pesada-saltarin. Bobcat, cortadora).	Físico Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición No Ionizantes -ultravioleta.	Físico Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes. 2.Exposición a máquinas en movimiento. (cortadora). 3. Enclavar (martillo-clavos).	Mecánicos	Atrapamientos, contusiones, heridas, cortes.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2.Caída de objetos a distinto nivel .	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas,	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		3. Caída de personas a excavación. 4. Desprendimiento de paredes de excavación por efectos de cargas. 5. Derrumbamiento de terreno o de edificios colindantes. 6. Resbalones al apoyarse de un puntal.		golpes, atrapamientos.								
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				o hasta la muerte								
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
CIMENTACIÓN	1. FUNDICIÓN DE ZAPATAS 2. VIGAS DE CIMENTACIÓN	1. Condiciones de la tarea. 2. Trabajo de alta responsabilidad. 3. Demandas emocionales.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a Material particulado presentes en áreas de producción.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos en obra civil.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a proyección de partículas durante los (recorridos por áreas de producción).	Mecánicos	Heridas, golpes, politraumatismos.	6	2	12	Alto	25	300	III	Mejorable
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3. Falta de orden y aseo en áreas de producción.	Locativos	Politraumatismos, esguinces, fracturas, golpes.	6	2	12	Alto	60	720	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros por el manejo financiero de la empresa	Público	Heridas y golpes graves.	6	1	6	Medio	25	150	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a accidentes De tránsito durante visitas a obra Obra Civil (maquinaria pesada).	Público	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	100	200	III	Mejorable
MUROS DE CONTENCIÓN Y FUNDICIÓN	1. EXCAVAR. 2. INSTALAR ZAPATAS 3. MEZCLA BASE (MANUAL- CEMENTO, AGUA. AGREGADOS). 4. FUNDIR SOLADO. 5. ARMAR HIERRO PARA PLACA BASE. 6. REALIZAR REFUERZO VERTICAL (HIERRO) PARA MURO. 7. FUNDIR BASE (MEZCLADORA). 8. MANEJO DE AGUAS- DESVIAR AGUA CON TUBERÍA PROVISIONAL.	1. Condiciones de la tarea.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas producto de los procesos de producción.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
	9. INSTALAR ANILLO-REFUERZO HORIZONTAL - AMARRAR ALAMBRES.	1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta	Físico Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
	10. ENCOFRAR CON FORMALETA METÁLICA.	1. Posturas 2. Manipulación manual de cargas 3. Movimiento repetitivo	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
	11. APUNTALAMIENTOS CON MADERA.	1. Exposición a proyección de partículas- esquirlas del proceso de corte de tubos.	Mecánicos	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
	12. FUNDIR CON CONCRETO PREMEZCLADO.	2. Exposición a máquinas en movimiento.										
	13. ARMAR HIERRO PARA TAPA.											
	14. DESPLAZAR TAPA A SITIO.											
	15. UBICAR TAPA DE REFUERZO EN CILINDRO.											
	16. FUNDIR CON CONCRETO.											

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		4. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.										
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes. 5. Sepultamientos.	Locativos	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos, mientras se está realizando maniobras de ensamblaje de tubos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros , (barrio con alta influencia de robos)	Público	Heridas y golpes graves.	2	3	6	Medio	100	600	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
INSTALACIÓN DE TUBERÍA (HIDRÁULICA, SANITARIA Y ELÉCTRICA)	1. TRASLADAR TUBERÍA A OBRA. 3. TRASLADA TUBO A ZANJA MANUALMENTE CON LA AYUDA DE 4 PERSONAS. 4. ENSAMBLAR TUBERÍA. 5. TOPOGRAFÍA CHEQUEA NIVELES, SOBRE LA BASE DEL TUBO. 6. ATRACAR TUBOS, CON MATERIAL TIPO SUBASE.	1. Condiciones de la tarea.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas producto de los procesos de producción.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta	Físico Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	3	3	9	Medio	25	225	III	Mejorable
		1. Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				(lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)								
		1. Exposición a proyección de partículas- esquirlas del proceso de corte de tubos. 2. Exposición a máquinas en movimiento. 4. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	Mecánicos	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes. 5. Sepultamientos.	Locativos	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos, mientras se está realizando maniobras de ensamblaje de tubos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros , (barrio con alta influencia de robos)	Público	Heridas y golpes graves.	2	3	6	Medio	100	600	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
INSTALACIÓN ACOMETIDA DOMICILIARIA	1. PERFORAR TUBERÍA (EQUIPO). 2. INSTALACIONES - ASEGURAR CON ADHESIVO EPÓXICO Y SUNCHOS METÁLICOS , SE	1. Condiciones de la tarea.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas producto de	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
	AJUSTA Y CORTA CON SUNCHADORA. 3. INSTALAR TUBERIA SANITARIA / ACOMETIDAS / OTRAS. 4. INSTALACIÓN ACOPLES / CODOS /	los procesos de producción.										
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta	Físico Radiaciones No Ionizantes	AleRgias en la piel	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
		1. Inadecuadas posturas. 2. Carga dinámica.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias,	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				lesiones de cuello y espalda)								
		1. Exposición a proyección de partículas- esquirlas del proceso de corte de tubos. 2. Exposición a máquinas en movimiento. 4. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	Mecánicos	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes. 5. Sepultamientos.	Locativos	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos, mientras se está realizando maniobras de ensamblaje de tubos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros , (barrio con alta influencia de robos)	Público	Heridas y golpes graves.	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable
RELLENO	1. TRASLADO DE MATERIAL - AGREGADOS A EL AREA DE EXCAVACION - BOBCAT. 2. DEPOSITAR MATERIALES - AGREGADOS A EXCAVACIÓN. 3. RALEAR MATERIAL EN BASE Y SUBBASE	1. Condiciones de la tarea.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad.	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas producto de los procesos de producción - polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	Físico - Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta.	Físico Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Posición sedente prolongada. 2. Movimientos repetitivos. 3. posturas desfavorables.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a proyección de partículas sólidas. 2. Golpes con partes móviles de la máquina.	Mecánicos	Heridas, golpes.	6	3	18	Alto	60	1080	II	No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	Trabajo De Alto Riesgo	Dificultad para respirar.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				nivel, fracturas.								
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento o hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a. Pisos Irregulares. 2. Caídas a nivel. 3. Caídas a excavación. 4. desprendimiento de paredes. 5. Sepultamientos.	Locativos	Politraumatismos, atrapamientos, esguinces, fracturas.	6	4	24	Muy Alto	60	1440	II	No Aceptable o Aceptable con Control
COMPACTACIÓN	1. TRASLADAR MINI SALTARÍN A OBRA. 2. CARGAR COMBUSTIBLE. 3. ENCENDER EQUIPO. 4. COMPACTAR .	1. Condiciones de la tarea. 2. Actividades repetitivas.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas de polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Exposición puntual a vibraciones por manipulación de equipos que generen este tipo de riesgo	Físico Vibraciones	Alteraciones musculoesqueléticas-traumas acumulativos	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta.	Físico Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	Físico Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	6	4	24	Muy Alto	10	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Inadecuadas posturas. 2. Movimientos repetitivos. 3. Carga dinámica. 4. Trabajo prolongado de pie.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		Tormentas eléctricas	Fenómenos Naturales	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado Hasta la muerte	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable
		Vendaval, inundación, precipitaciones (lluvias, granizadas, heladas)	Fenómenos Naturales	Golpes, politraumatismos, fracturas, heridas, desgarros, ahogamiento	2	2	4	Bajo	60	240	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
				o hasta la muerte								
		1. Atropellamientos. 2. Volcamiento de vehículos.	Condiciones De Seguridad Accidentes De Tránsito	Golpes, politraumatismos.	2	1	2	Bajo	60	120	III	Mejorable
		1. Exposición a máquinas en movimiento 2. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	Mecánicos	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3. Inadecuado almacenamiento de material en bodegas. 4. Falta de orden y aseo en áreas de producción.	Locativos	Politraumatismos por caídas a nivel o caída de objetos a distinta altura.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a robos, atracos y secuestros, zona vulnerable.	Público	Heridas y golpes graves.	2	3	6	Medio	25	150	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR
FUNDICIÓN DE LOSAS	1, FUNDICIÓN DE VIGAS DE CONCRETO 2, FUNDICIÓN DE PLACA 3, INSTALACIÓN VIGAS METÁLICAS 4, FUNDICIÓN DE LOSAS DE ENTREPISO.	1. Condiciones de la tarea. 2. Actividades repetitivas. 3. Actividades que requieren responsabilidad.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas de polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Exposición puntual a vibraciones por manipulación de equipos que generen este tipo de riesgo	Físico Vibraciones	Alteraciones musculoesqueléticas-traumas acumulativos	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta.	Físico Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a Ruido Producto de la operación de máquinas y equipos.	Físico Ruido	Pérdida progresiva de la capacidad Auditiva	6	4	24	Muy Alto	10	240	III	Mejorable
		1. Inadecuadas posturas. 2. Movimientos repetitivos. 3. Carga dinámica. 4. Trabajo prolongado de pie.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a máquinas en movimiento 2. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes.	Mecánicos	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3. Inadecuado almacenamiento de material en bodegas. 4. Falta de orden y aseo en áreas de producción.	Locativos	Politraumatismos por caídas a nivel o caída de objetos a distinta altura.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Espacios confinados - Realizar excavaciones.	Trabajo De Alto Riesgo	Dificultad para respirar.	6	3	18	Alto	25	450	III	Mejorable
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
MAMPOSTERÍA	1. Preparación del terreno 2. Ubicar refuerzos estructurales 3. Construir la cimentación y en ella dejar los hierros de arranque que van por las celdas verticales del ladrillo.	1. Condiciones de la tarea. 2. Actividades del alto peligro 3. Actividades que requieren responsabilidad.	Psicosociales	Cefaleas, irritabilidad, agresiones físicas	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
	4. instalación de hiladas.	1. Exposición a partículas de polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a virus y bacterias presentes en la tierra y desechos orgánicos en descomposición.	Biológico	Infecciones, Reacciones alérgicas, alergias.	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a radiación No ionizante rayos ultravioleta.	Físico Radiaciones No Ionizantes	Alergias en la piel	2	4	8	Medio	25	200	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1, Inadecuadas posturas. 2. Movimientos repetitivos. 3. Carga dinámica. 4. Trabajo prolongado de pie.	Ergonómicos	Alteraciones osteomusculares Trastornos músculo esqueléticos (lumbalgias, lesiones de cuello y espalda)	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable
		1. Manipulación de herramientas/material cortopunzantes. 2. Caída de objetos	Mecánicos	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Exposición a. Pisos Irregulares 2. Deficiente Señalización. 3. Inadecuado almacenamiento de material en bodegas. 4. Falta de orden y aseo en áreas de producción.	Locativos	Politraumatismos por caídas a nivel o caída de objetos a distinta altura.	6	3	18	Alto	60	1080	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control
		1. Trabajo en Alturas - Riesgo de caída mayor a 2 metros.	Trabajo De Alto Riesgo	Politraumatismos, caídas a distinto nivel, fracturas.	10	1	10	Alto	100	1000	II	_ No Aceptable o Aceptable con Control

Actividad	Tareas	Peligro		Efectos posibles	Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación		(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
TODOS LOS PROCESOS	TODAS LAS ACTIVIDADES	1. Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2 (contacto directo entre personas y contacto directo con objetos contaminados)	Biológico	1. Enfermedad COVID-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA) de leve a grave, que puede ocasionar una enfermedad pulmonar, neumonía.	2	2	4	Bajo	100	400	III	Mejorable
ADMINISTRATIVO	PROGRAMACION Y PLANIFICACION DE ACTIVIDADES OPERATIVAS, TÉCNICAS Y SST	1. Cumplimiento de entrega de informes. 2. Carga laboral	Psicosociales	1. Cansancio físico y mental. 2. Estrés 3. Desmotivación.	1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Altas o Bajas temperaturas ambientales	Físico Temperaturas Altas Y Bajas	1. Cefalea 2. Alteraciones visuales. 3. Estrés térmico.	1	3	3	Bajo	25	75	IV	Aceptable
		1. Grupos al margen de la ley y/o delincuencia común.	Público	1. Lesiones personales 2. Enfrentamientos 3. Daños físicos , 4. Heridas, 5. Alteraciones nerviosas y psicológicas	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo						Valoración del riesgo	
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Trabajos prolongados sentado. 2. Digitación y Postura de trabajo con riesgo Moderado de lesión.	Ergonómicos	1. Problemas osteomusculares en manos y espalda	2	3	6	Medio	10	60	IV	Aceptable
		1. Exposición a agentes biológicos como virus SARS-CoV-2 (contacto directo entre personas y contacto directo con objetos contaminados)	Biológico	1. Enfermedad COVID-19, Infección Respiratoria Aguda (IRA) de leve a grave, que puede ocasionar una enfermedad pulmonar, neumonía.	2	2	4	Bajo	25	300	III	Mejorable

Actividad	Tareas	Peligro			Evaluación del riesgo							Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Grupos al margen de la ley y/o delincuencia común.	Público	1. Lesiones personales, 2. Enfrentamientos, 3. Daños físicos, 4. Heridas, 5. Alteraciones nerviosas y psicológicas	6	1	6	Medio	60	360	III	Mejorable
COMUNIDADES	PARTES INTERESADAS	1. Inconformidades por parte de la comunidad por el desarrollo de actividades del proyecto	Psicosociales	1. Cansancio físico y mental. 2. Estrés	1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		1. Grupos al margen de la ley y/o delincuencia común.	Público	1. Lesiones personales 2. Enfrentamientos 3. Daños físicos, 4. Heridas, 5. Alteraciones nerviosas y psicológicas	1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable
		1. Exposición a partículas de polvo.	Químico	Alergias respiratorias.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable

Actividad	Tareas	Peligro		Evaluación del riesgo								Valoración del riesgo
		Descripción	Clasificación	Efectos posibles	(ND) Nivel de deficiencia	(NE) Nivel de exposición	(NP) Nivel de probabilidad (ND x NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	(NR) Nivel de riesgo e intervención (NPxNC)	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo
		Caída de objetos	Mecánicos	Politraumatismos, atrapamientos, contusiones, heridas, cortes y quemaduras.	2	1	2	Bajo	25	50	IV	Aceptable
		1. Exposición a robos, atracos	Público	1. Heridas y golpes graves. 2. Daños y pérdida a la propiedad	1	2	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable

Fuente: MOVIUS, 2022

12.1.3. Monitoreo del riesgo.

El monitoreo del riesgo permite conocer el comportamiento en el tiempo de los riesgos, sus amenazas y vulnerabilidades; las cuales pueden cambiar la valoración del riesgo y realimentar el proceso de conocimiento. (Decreto 2157 de 2017). Las acciones el monitoreo del riesgo son:

- Realizar divulgaciones con los jefes de las diferentes áreas operativas y administrativas para evidenciar la identificación de amenazas y actualización de la valoración de las mismas. A fin de determinar las medidas de reducción de riesgo, recordar los roles y responsabilidades de cada individuo en la identificación de riesgos y comunicación de los mismos.
- Enviar a la gerencia un informe acerca de los riesgos identificados y medidas de reducción de riesgo aplicadas, quien lo revisa aprobará o solicitará cambios en los casos en que el riesgo es intolerable o inadmisibles.
- Revisar o validar los riesgos identificados, con el fin de validar la tolerabilidad y/o actualización en la identificación de amenazas.
- Considerar las lecciones aprendidas de eventos materializados y actualizar la valoración de los riesgos o incluir nuevas amenazas en el análisis.

Las actividades de monitoreo del riesgo son transversales a todas las etapas del proyecto y están referidas a las labores diarias donde se realizará la identificación e inspección de condiciones estructurales de la infraestructura asociada al proyecto. El monitoreo del riesgo también considera la verificación de la evolución de las condiciones y dinámicas físico-naturales (sismos, movimientos en masa, inundaciones, tormentas eléctricas, etc.), socio naturales (incendios forestales, cambio climático), y condiciones antropogénicas que puedan afectar el proyecto y que puedan generar afectaciones al medio ambiente.

Una vez se evidencie una condición fuera de lo normal se tomarán medidas para la reducción del riesgo que pueden estar a cargo exclusivamente de la empresa METRO, y en otros casos, con apoyo de terceros (autoridades municipales, departamentales o empresas privadas).

Para el monitoreo del riesgo el proyecto se ha establecido un programa de monitoreo, apoyado en las diferentes actividades planteadas en las etapas de preconstrucción y construcción. En la Tabla 39, se presentan las diferentes actividades de monitoreo del riesgo para los escenarios de riesgo que lo requieren, la instrumentación necesaria para el monitoreo y parámetros o indicadores de situaciones de emergencia. Asimismo en la Tabla 39 se presentan los indicadores para hacer seguimiento y control al PGRD.

Tabla 39. Programa de monitoreo

Escenarios de riesgo	Medidas de monitoreo del riesgo		
	Objetivos del monitoreo	Descripción	Instrumentación y periodicidad para el monitoreo
Evento sísmico	Conocer la probabilidad de ocurrencia, magnitudes, intensidad y aceleración de esta amenaza en la zona	Implementar un inventario de registros de sismos de alta intensidad con el fin de diferenciar el comportamiento sísmico en el área de influencia del proyecto, a partir de la consulta en fuentes oficiales como los registros de emergencias de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD) y el SGC.	Para monitorear este riesgo en el área de estudio se puede consultar los servicios disponibles en portal web del SGC, quienes permanentemente están reportando datos sísmicos, con el fin de conocer la probabilidad de ocurrencia, magnitudes, intensidad y aceleración de esta amenaza en la zona. Desarrollo de un programa de consulta en las siguientes variables: - Fuente sismogénica y amenaza en roca: https://amenazasismica.sgc.gov.co/ - Catálogo sísmico integrado: https://catalogosismico.sgc.gov.co/visor/index.html
Movimientos en masa	Realizar la verificación del estado de la evolución de los procesos morfodinámicos identificados dentro del área de caracterización y determinar si se evidencia algún tipo nuevo de inestabilidad dentro de la zona de amenaza media.	Realizar visitas en épocas de lluvia, con el fin de identificar o verificar posibles zonas inestables.	No se requiere instrumentación Dos veces al año en época de lluvia.
Inundación	Realizar la verificación del estado de la evolución de las inundaciones identificadas dentro del área de caracterización.	Implementar una fase de reconocimiento de sitios identificados como áreas inundables realizando un inventario georeferenciado de la evaluación y recurrencia de la inundación.	La amenaza de inundación deberá ser monitoreada mediante la consulta de fuentes oficiales de mediciones hidroclimáticas tales como: - Sistema de Alerta Temprana del IDEAM para fenómenos de inundación en el país: http://fews.ideam.gov.co/colombia/MapaEstacionesColombiaEstado.html - Boletines emitidos por Autoridades Ambientales de la zona. - Identificar los sistemas hídricos que puedan afectar en alto grado al proyecto y diseñar un aplicativo geográfico para registrar las cotas de inundación que han alcanzado estos cuerpos de agua.
Incendios forestales	Realizar el seguimiento de las prácticas relacionadas con quemas	Realizar el seguimiento a las prácticas de los habitantes de la zona (incendios no intencionales generados por quemas).	Seguimiento de las prácticas relacionadas con la quemas. Las mediciones para el control e inspección de la amenaza por incendios de la cobertura vegetal se enmarcará en: - Consultar la información que el IDEAM reporta permanentemente en su sistema de pronósticos, específicamente a través del Sistema de Información Geográfica para la Prevención de Incendios (SIGPI) donde incluye aspectos climáticos, biológicos y antrópicos, y de igual forma sobre puntos de calor:

Escenarios de riesgo	Medidas de monitoreo del riesgo		
	Objetivos del monitoreo	Descripción	Instrumentación y periodicidad para el monitoreo
			- Inspecciones rutinarias de sitios previamente seleccionados en el área de influencia donde se evidencia cobertura que propicie la ignición. - Llevar sistema de registro de incendios que se materialicen durante la construcción y operación del proyecto, reportando información sobre fecha, duración, coordenadas, medidas implementadas, acciones de cierre, entre otros.
Actos mal intencionados por terceros y protestas	Evaluar la situación de orden público en la zona	Los eventos de origen antrópico intencional obedecen a un comportamiento aleatorio y de difícil determinación de tendencias para la anticipación. Por lo tanto, es posible reconocer diferencias entre zonas y lugares en el área de influencia social dada la conflictividad social del país, para monitorear los eventos amenazantes	- Análisis de receptividad o rechazo a proyectos de infraestructura. - Establecer acuerdos con las instituciones de seguridad del Estado, como el Ejército y Policía, y de seguimiento de conflictos, Oficina del Alto Comisionado para la Paz y Defensoría del Pueblo para acordar acciones de acompañamiento, vigilancia e inspección de sectores con alto riesgo sociopolítico. - Consulta de informes sobre seguridad del Observatorio del Programa Presidencial de DH Y DIH: https://derechoshumanos.gov.co/
Derrames menores	Verificación del análisis de riesgos desarrollado	La Gerencia SST de la empresa METRO, realizará una revisión e inspección periódica de los sitios de almacenamiento y frentes de trabajo para capacitar y evitar derrames o en su defecto recogerlo para evitar la afectación al medio	- Realizar los mantenimientos requeridos de los equipos e infraestructura.
Falla estructural e Incendios y/o Explosiones	Para la ejecución de las actividades se deben considerar condiciones para mantener la estabilidad del proyecto, identificando factores desencadenantes que puedan derivar en perturbaciones e interrupciones de la operación.	Para la construcción del proyecto se realiza evaluación previa de estabilidad y capacidad portante de los sitios de construcción, acopio, la facilidad de sus accesos e inspección de los equipos de apoyo para la instalación de las estructuras necesarias.	El registro de información sobre falla estructural contempla: - Ensayos periódicos de la aplicación y puesta en marcha del sistema de transporte. - Establecer un sistema de reporte con el registro frecuente de las condiciones físicas de la infraestructura, a fin de detectar condiciones atípicas. - Implementar mediciones (que apliquen) de manera periódica según el parámetro o condición a medir.

Fuente: MOVIUS, 2022

12.1.3.0.1. Proceso y difusión de alertas comprensibles a las autoridades y población.

A continuación, se menciona el proceso y difusión de alertas de forma general, ya que el detalle de los niveles de emergencias y los sistemas de alerta se especifican en ítems posteriores “Proceso del Manejo del Desastre”. La alerta que involucra a las autoridades y población hace referencia al incendio y/o explosión o falla estructural. De acuerdo con la gravedad o severidad de la amenaza identificada, por el comité, el coordinador de seguridad física hace el primer llamado de alerta al Ingeniero Residente, éste avisa a la Alcaldía quien activan el Consejos de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD). La alerta a las comunidades, si se precisa, será autorizada y comunicada por la Alcaldía.

El llamado de alerta, debe precisar la información sobre el escenario de emergencia, el tipo de situación, su localización puntual, la severidad o gravedad, la cobertura geográfica y las poblaciones afectadas o potencialmente afectadas y debe sugerir el tipo de alerta que la Alcaldía debe declarar de acuerdo con los protocolos nacionales.

De acuerdo con los protocolos nacionales del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, y teniendo en cuenta la información de La Central sobre el Escenario de Emergencia declarado, se determina qué tipo de alerta deben divulgar y el nivel de emergencia correspondiente teniendo en cuenta la siguiente pauta:

Nivel 1 o Alerta Verde
Nivel 2 o Alerta Amarilla
Nivel 3 o Alerta Naranja
Nivel 4 o Alerta Roja

En caso de que se presenten emergencias clasificadas en los Niveles 4 la Alcaldía informará, de manera oficial, a las instancias Departamentales y Nacionales de la Dirección del Sistema Nacional, constituida de acuerdo con lo establecido en el Artículo 9 de la Ley 1523 de 2012.

Dependiendo de la cobertura y magnitud del evento los Consejos Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD), activan las alarmas que anuncian a la población que se está presentando una emergencia para que se mantengan atentos al tipo de alerta (amarilla, naranja o roja) y se efectúen los preparativos correspondientes.

Luego la Alcaldía o sus delegados se comunican de inmediato, vía celular, radioteléfono, con las Juntas de Acción Comunal y/o brigadas de emergencias y les transmiten el mensaje de alerta a la comunidad, precisando, de manera exacta, y sin generar pánico, el grado de gravedad (o nivel de alerta) y autorizan, de acuerdo con procedimientos acordados previamente, la activación de los sistemas de alarma existentes.

La información suministrada a la población debe ser homogénea estandarizada y referida con exactitud al escenario y el nivel de la emergencia. Los mensajes transmitidos deben ser precisos en cuanto a la interpretación de las alertas, los tipos de señales de los sistemas de alarma, las vías de evacuación y los medios de transporte a utilizar para alcanzar de manera efectiva y oportuna.

12.2. REDUCCIÓN DEL RIESGO

Consiste en la aplicación de las medidas a intervenir las condiciones actuales de riesgo (intervención correctiva) y futuras (intervención prospectiva). Estas medidas pueden ser de tipo físico (medidas estructurales) y no físico (medidas no estructurales), que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y reducir la vulnerabilidad de la infraestructura del proyecto. Las primeras medidas hacen referencia a la modificación física de la amenaza y la vulnerabilidad, generalmente mediante medidas de ingeniería. Las segundas hacen referencia a la definición de acciones de información, capacitación, conformación y entrenamiento, entre otras, para la respuesta a emergencias.

12.2.1. Tipos de medidas de intervención en reducción del riesgo

Las acciones de reducción del riesgo actual (intervención correctiva) y futuro (intervención prospectiva), bien sea actuando de manera específica sobre la amenaza, la vulnerabilidad o las dos a la vez, pueden ser de tipo físico (medidas estructurales) y no físico (medidas no estructurales).

- Medidas estructurales

Desde un punto de vista físico, consisten en obras de ingeniería para la prevención de riesgos factibles y la mitigación de riesgos ya existentes. En este tipo de medidas se deben considerar las recomendaciones técnicas a fin de evitar, reducir, corregir o compensar los impactos ambientales que puede generar la ejecución de las obras.

De esta manera, se considera como medida estructural cualquier construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas.

- Medidas no estructurales

Este tipo de medidas no suponen una construcción física, sino que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación.

Aunque aún son poco frecuentes, han venido jugando un papel fundamental en los procesos integrales de gestión del riesgo de desastres y son tanto o más eficaces que las medidas estructurales. Estas medidas no estructurales no requieren de significativos recursos económicos y en consecuencia son muy propicias para consolidar los procesos de reducción del riesgo.

Las medidas no estructurales pueden ser activas o pasivas:

Medidas activas. Son aquellas en las cuales se promueve la interacción directa con las personas, como, por ejemplo:

- La organización para atención de emergencias.
- El desarrollo y fortalecimiento institucional.
- La educación formal y capacitación.
- La información pública y campañas de difusión.
- La participación comunitaria.
- La gestión a nivel local.

Medidas pasivas: Son aquellas directamente relacionadas con la legislación (políticas públicas) y la planificación, como las siguientes:

- Códigos y normas de construcción.
- Reglamentación de usos del suelo y ordenamiento territorial.
- Estímulos fiscales y financieros.
- Promoción de seguros.

Se aclara que la empresa METRO tiene en cuenta las políticas públicas mencionadas con anterioridad en cada una de sus etapas de construcción y operación.

12.2.2. Intervención correctiva

La ley 1523 de 2012 define el objetivo de la intervención correctiva, como: Proceso cuyo objetivo es reducir el nivel de riesgo existente en la sociedad a través de acciones de mitigación, en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos. A continuación, se describen las fichas de reducción del riesgo que requieren intervención correctiva.

Tabla 40. Ficha No. 1 Reducción del Riesgo: Medidas correctivas frente la amenaza del fallo del sistema de impermeabilización.

FICHA NO 1 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Falla del sistema de impermeabilización	
2. OBJETIVO GENERAL	
Prevenir la afectación de la infraestructura del proyecto por abatimiento de los niveles freáticos .	
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Reducir la probabilidad de que un abatimiento de los niveles freáticos en el túnel afecte la infraestructura del proyecto. - Reducir la probabilidad de que un abatimiento de los niveles freáticos del túnel afecte al personal.	
4. ACTIVIDADES	
- La falla en el sistema de impermeabilización puede verse como un riesgo para la obra (túnel, estaciones y pozos) o como un riesgo para el medio ambiente, específicamente para el componente de aguas subterráneas; en el segundo caso el riesgo específico sería el abatimiento de niveles freáticos alrededor de las obras. -Desde el sistema constructivo se contempla el túnel con tecnología EPB, además de revestimiento con dovelas en concreto y sellos en la juntas, para la construcción de las estaciones se utilizará método invertido que incluye la implementación de pantallas utilizando doble sello de PVC en las juntas entre módulos, sistema de impermeabilización que también sería implementado en la construcción de los pozos. -Ante una eventual falla en el sistema de impermeabilización durante construcción u operación (pérdida de los sellos entre módulos) tanto en el túnel como en estaciones y pozos, se dispondrá de un sistema de reinyección o de inyecciones locales con cementos y/o morteros epóxicos o recristalización para sellado de cualquier filtración. Intervenciones que se llevarán a cabo de manera inmediata una vez se identifique el deterioro o pérdida del sello entres los módulos. -Es importante aclarar que una falla en el sistema de impermeabilización del túnel, estaciones o pozos resulta en un escenario de muy baja probabilidad de ocurrencia, y esta se daría me especifica a través del sello entre módulos, que en caso de presentarse sería atendido de manera inmediata; otro aspecto a considerar es la naturaleza de las unidades sobre la cual se desarrolla la mayoría del trazado (formación Sabana) unidad de baja permeabilidad que limita de manera importante los flujos de agua, constituyéndose en un sistema básicamente impermeable	
5. ETAPAS DE APLICACIÓN	

FICHA NO 1 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
Preconstrucción	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Fuente: MOVIUS, 2022

Tabla 41. Ficha No. 2 Reducción del Riesgo: Medidas correctivas frente a la amenaza por movimientos en masa / geotécnica.

FICHA NO 2 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO
Medidas correctivas frente a eventos de movimientos en masa
2. OBJETIVO GENERAL
Prevenir la afectación de la infraestructura del proyecto por procesos de remoción en masa
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- Reducir la probabilidad de que un movimiento en masa afecte la infraestructura del proyecto - Reducir la probabilidad de que un movimiento en masa afecte al personal
4. ACTIVIDADES
- Realizar la construcción de obras de estabilización o contención para evitar el movimiento de tierras o procesos erosivos causados por los procesos de inundación típicos del área. - Definir las medidas y diseños estructurales a implementar, una vez identificado el evento y su extensión, con el objeto de reducir el riesgo de manera acertada. - Realizar obras de mantenimiento estructurales y geotécnicas en áreas de inestabilidad para evitar el lavado de los suelos que faciliten procesos de erosión - Revegetalización – empradización: Empradizar los sitios afectados que queden expuestos a la intemperie, para evitar el arrastre de partículas y suelos desnudos por acción del agua de escorrentía.
5. ETAPAS DE APLICACIÓN

FICHA NO 2 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
Preconstrucción	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Fuente: MOVIUS, 2022

Tabla 42. Ficha No. 3 Reducción del Riesgo: Medidas correctivas frente a la amenaza por inundación / av. torrenciales.

FICHA NO 3 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Medidas correctivas frente a inundaciones / av. torrenciales	
2. OBJETIVO GENERAL	
Prevenir la afectación de la infraestructura del proyecto por la ocurrencia de inundaciones / av torrenciales	
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Reducir la probabilidad de una inundación / av. torrencial afecte la infraestructura del proyecto - Reducir la probabilidad de una inundación / av. torrencial afecte al personal	
4. ACTIVIDADES	
- Medidas geotécnicas para manejo de aguas lluvias y aguas de escorrentía para el trazado de la línea 2 del Metro de Bogotá puntualmente en áreas susceptibles a inundación. Es importante reiterar que técnicamente los sitios de las estaciones de la línea cuentan con diseños específicos de construcción de acuerdo con la zona de ubicación. - Realizar la construcción de obras de mitigación para evitar que las inundaciones afecten las estructuras del proyecto. - Inspecciones periódicas a la infraestructura encargada a la mitigación de eventos de inundación y de av. torrencial para su correcto mantenimiento.	
5. ETAPAS DE APLICACIÓN	
Preconstrucción	

FICHA NO 3 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Tabla 43. Ficha No. 4 Reducción del Riesgo: Medidas correctivas frente a la amenaza por incendios forestales

FICHA NO 4 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Medidas correctivas frente a incendios forestales y/o estructurales.	
2. OBJETIVO GENERAL	
Prevenir la afectación de la infraestructura del proyecto por la ocurrencia de incendio forestal y/o estructural.	
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
- Reducir la probabilidad de que un incendio forestal y/o estructural afecte la infraestructura del proyecto - Reducir la probabilidad de que un incendio forestal y/o estructural afecte al personal	
4. ACTIVIDADES	
- Mantenimiento a la infraestructura del proyecto (Túnel, Pozos, Patio Taller, Estaciones), reduciendo la acumulación de residuos que puedan actuar como combustible en caso de un incendio forestal como de uno que afecte al proyecto. - Mantener contacto periódico con el Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres con el fin de identificar potenciales amenazas en la zona. - En caso de que se presente un incendio forestal que alcance a afectar las instalaciones e infraestructura, posterior al evento se deberá verificar la integridad de los equipos e infraestructura con el fin de realizar las reparaciones a las que haya lugar. - El contratista responsable de las actividades en la etapa de construcción cuenta con un plan de contingencias así como los equipos de respuesta como extintores, botiquines etc. -El diseño ha considerado la detección temprana de conatos de incendio, al tenor de la normatividad técnica aplicable a nivel nacional e internacional.	
5. ETAPAS DE APLICACIÓN	
Preconstrucción	

Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Es importante resaltar que dentro de las labores diarias en el Proyecto habrá monitoreo de riesgo con sistemas especializados las 24 horas y empleados encargados de la identificación de fallas internas, de condiciones eléctricas en la línea del metro, las condiciones abióticas (inundaciones, avenidas torrenciales, incendios forestales, remociones en masa y Abatimientos del nivel freático) y antrópicas.

En la Tabla 44 se relacionan las medidas de intervenciones correctivas estructurales y no estructurales para los eventos amenazantes priorizados y valoradas según la vulnerabilidad de sus elementos expuestos. Para el establecimiento de estas medidas se tuvo en cuenta las acciones establecidas dentro el Plan de Manejo Ambiental y Social.

Tabla 44. Medidas de intervención correctivas

Evento amenazante	Medida correctiva	Tipo de medida
Movimientos en masa	Estabilización de los sitios de las estaciones y/o los pozos con características geotécnicas potencialmente inestables o cuya condición de estabilidad actual pueda verse afectada por la ejecución de cualquier fase del Proyecto, se logra a través de la construcción de medidas de soporte u obras alternas que las sustituyan.	Estructural
	Cumplimiento a las fichas del programa de manejo de recurso del suelo, en el cual se busca prevenir, controlar y mitigar los impactos que se pueden generar sobre el suelo, principalmente en sus condiciones de estabilidad, movimientos en masa y erosión como consecuencia de la ejecución de las actividades que tienen que ver con movimientos de tierras, dado que el elemento afectado es directamente el terreno en el que se emplazan las estructuras o se realiza la intervención (Estaciones de la línea y/o pozos)	Estructural
Sismos	Las estaciones, túnel y pozos son sismo resistentes por lo tanto se verificará la estabilidad del terreno en el momento en que se realice los debidos mantenimientos	Estructural
Inundaciones	En la etapa de construcción en el área para descapote del proyecto, ubicación de la estaciones y de campamentos temporales no podrán ubicarse en lugares cercanos a canales de aguas lluvias o cuerpos de agua evitando la obstrucción del paso de agua en bajos o drenajes naturales, además para los cuerpos de agua se debe conservar la distancia de 30 m y para los nacedores de 100 m.	Estructural

Evento amenazante	Medida correctiva	Tipo de medida
Avenida torrencial	Construcción de obras: estabilización, protección y control en laderas y cauces que se encuentren circundantes a la infraestructura del patio taller.	Estructural
	En la etapa constructiva se verificará el debido manejo de materiales y sedimentos deberán ser señalizados, acordonados y cubiertos mediante plásticos o lonas para evitar el arrastre de materiales por acción de la lluvia, así mismo se deberá conformar una zanja de retención de sedimentos perimetral a los acopios.	Estructural
	Se realizará el mantenimiento o limpieza de las obras de drenaje de las vías de acceso a sitios de torre con el fin de prevenir su colmatación impidiendo el flujo y evacuación de la escorrentía	Estructural
Hurto, vandalismo, desmantelamiento y/o daño de equipos Invasión de servidumbre	En zonas identificadas o con potencial de alto riesgo socio - cultural reforzar la seguridad con el fin de proteger la integridad del personal inmerso en el desarrollo del proyecto vinculando a las autoridades municipales (policía metropolitana) e informando sobre cualquier eventualidad presentada en la zona. El representante responsable de la obra determinará la posibilidad de contratar personal de seguridad privada para asegurar la ejecución de las actividades.	Estructural
Incendios forestales y/o estructurales.	En la construcción se contará con una zona con recipientes fijos o portátiles (puntos ecológicos) rotulados para el almacenamiento, con el fin de evitar incidentes, como fugas o derrames.	Estructural
	Evitar que los residuos obtenidos en el proceso de descapote y fraccionamiento sean arrojados a cuerpos de agua, vías o caminos o sean incinerados.	No estructural
Falla estructural	Reforzamiento estructural en geológicamente inestables	Estructural
	Cerramiento de las zonas en construcción	Estructural
	Verificar las acciones correctivas planteadas en la amenaza exógena por sismo	No estructural

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Adicionalmente se tiene la siguiente medida para como adaptación para el cambio climático:

- **Plan de adaptación de cambio climático**

Como complemento a los análisis realizados en el estudio hidrológico, se hace la revisión de niveles de lámina de agua en el río Bogotá, específicamente en la zona del patio taller, esto con la finalidad de verificar niveles y generar las alertas

asociadas al riesgo de inundaciones en la zona del Patio Taller para la línea 2 del metro de Bogotá. Se resalta que la evaluación de niveles se realizará para el caudal de 1000 años de periodo de retorno, teniendo en cuenta la importancia de la infraestructura en la zona.



Figura 55. Modelo Digital del Terreno, 2022.
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Con los niveles del modelo digital de terreno realizada por INGETEC se evidencia que el nivel de la lámina de agua para un periodo de retorno de 1000 años no sobrepasará la altura de los diques disminuyendo el riesgo asociado a inundaciones en el patio taller para el periodo de retorno evaluado.

De lo anterior se concluye que para las condiciones presentadas por el modelo digital del terreno presentado por INGETEC, la sección del cauce puede transportar los caudales asociados a un periodo de retorno de 1000 años.

12.2.3. Intervención prospectiva

Los aspectos que se encuentran relacionados con la intervención prospectiva se muestran a continuación en la Tabla 45.

Tabla 45. Aspectos de la intervención prospectiva

Los condicionamientos de uso y ocupación definidos por el POT y/o por cualquier otro instrumento de planificación.	Áreas asociadas a suelos con potencialidad para conservación y en general zonas de importancia para la conservación, en las cuales se requiere desarrollar actividades de recuperación. Cuerpos de agua con alguna sensibilidad o potencialidad de asimilación de contaminantes de acuerdo a la densidad de drenaje de la microcuenca, Centros poblados y núcleos poblados receptores de contaminación atmosférica, zonas con vulnerabilidad de presentar procesos de remoción en masa y adicionalmente zonas con algún grado de vulnerabilidad hidrogeológica.

Restricciones para el establecimiento de la actividad y la de su área de influencia que por su fragilidad requieran protección.	La intervención en las cabeceras municipales se relaciona con los temas asociados con la presión migratoria y a la movilización de personal, equipos y maquinaria
Identificar la reglamentación que condiciona, restringe y/o que prohíbe la ocupación permanente de áreas expuestas y propensas a eventos amenazantes definidas o adoptadas por los entes territoriales.	Para el área del proyecto no se identifica reglamentación o normatividad que restrinja o prohíba la ocupación del área. Sin embargo a partir de las áreas de afectación identificadas se garantiza que no se ocupan áreas por parte de la población o por actividades económicas en áreas del proyecto y se generarán advertencias sobre los riesgos asociados en áreas externas.

Fuente: MOVIUS, 2022

Para actividades nuevas:

Por medio de fichas a continuación se establecen las consideraciones técnicas necesarias (medidas estructurales y no estructurales) que se tuvieron en cuenta desde el diseño. En caso de requerirse mayor detalle sobre el diseño de las instalaciones véase Capítulo 3. Descripción del Proyecto.

Tabla 46. Ficha No. 1 Reducción del Riesgo por hurto, vandalismo, desmantelamiento y/o daño de equipos

FICHA NO 1 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Medidas prospectivas frente a hurto, vandalismo, desmantelamiento y/o daño de equipos	
2. OBJETIVO GENERAL	
Prevenir afectaciones al proyecto derivadas de la ocurrencia de actos mal intencionados por terceros	
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
Evitar afectaciones al personal y a la infraestructura del proyecto.	
4. ACTIVIDADES	
- Continuar con la vigilancia privada durante la operación y mantenimiento del proyecto o de lo contrario establecer un protocolo de actuación en caso de no implementar la vigilancia privada adicional. - Revisión periódica de las condiciones de seguridad de las instalaciones permanentes del proyecto, durante las etapas de mayor flujo de personal, maquinaria, equipos y materiales en general. - Reportar actos sospechosos a las autoridades correspondientes, instalando líneas de comunicación directa con responsables de la seguridad de la zona. - Controlar el acceso de personal y terceros que ingresan a la línea eléctrica del proyecto.	

5. ETAPAS DE APLICACIÓN

Preconstrucción	X
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Fuente: MOVIUS, 2022

Tabla 47. Ficha No. 2 Reducción del Riesgo por invasión de las instalaciones del Proyecto.

FICHA NO 2 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Medidas prospectivas frente a invasión de las instalaciones del Proyecto.	
2. OBJETIVO GENERAL	
Prevenir afectaciones al personal del proyecto, infraestructura y equipos a raíz de invasión de las instalaciones del Proyecto.	
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
Evitar afectaciones al personal y a la infraestructura del proyecto Evitar pérdidas humanas y daños económicos sobre la infraestructura del proyecto.	
4. ACTIVIDADES	
- En caso de que durante la operación o las labores de mantenimiento el personal del proyecto se encuentre con este tipo de eventos se deberá comunicar con la persona a cargo de la labor para recibir instrucciones y determinar el procedimiento a seguir con la intervención de la policía para despejar la servidumbre.	
5. ETAPAS DE APLICACIÓN	
Preconstrucción	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X

Desmantelamiento y abandono

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Tabla 48. Ficha No. 3 Reducción del Riesgo por movimientos en masa / amenaza geotécnica

FICHA NO 3 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Medidas prospectivas frente a los movimientos en masa	
2. OBJETIVO GENERAL	
Prevenir la afectación del personal o de la infraestructura del proyecto por la ocurrencia de movimientos en masa	
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
Reducir la probabilidad de que un movimiento en masa afecte la infraestructura del proyecto o al personal.	
4. ACTIVIDADES	
- Realizar el mantenimiento correspondiente a las áreas del proyecto es decir estaciones, túnel, pozos y patio taller con el fin de reducir la potencial afectación del suelo asociada a remoción en masa, erosión, entre otros que pueda actuar como barrera correctiva y prospectiva para salvaguardar la infraestructura del proyecto. - Mantener monitoreo periódico al área del túnel y las estaciones para identificar de manera temprana posibles procesos de inestabilidad geotécnica. - Definir las medidas y diseños estructurales a implementar, una vez identificado el evento y su extensión, con el objeto de reducir el riesgo de manera acertada. - Realizar obras de mantenimiento estructurales y geotécnicas en áreas de inestabilidad para evitar el lavado de los suelos que faciliten procesos de erosión	
5. ETAPAS DE APLICACIÓN	
Preconstrucción	X
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Tabla 49. Ficha No. 4 Reducción del Riesgo por incendios y/o explosiones

FICHA NO 4 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Medidas prospectivas frente a incendios y/o explosiones.	
2. OBJETIVO GENERAL	
Prevenir la afectación del personal o de la infraestructura del proyecto en caso de incendios y/o explosiones.	
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
Reducir las afectaciones en la infraestructura y de terceros en caso de presentarse incendios / explosiones.	
4. ACTIVIDADES	
- Utilizar medio aislante para separar a la persona afectada del conductor eléctrico - Suprimir la corriente	
5. ETAPAS DE APLICACIÓN	
Preconstrucción	
Construcción	
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Tabla 50. Ficha No. 5 Reducción del Riesgo por derrames

FICHA NO 5 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Medidas prospectivas frente a derrames	
2. OBJETIVO GENERAL	

Prevenir y mitigar los derrames que puedan generarse durante la operación y mantenimiento del proyecto

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Minimizar la potencial afectación de un derrame durante la operación y mantenimiento del proyecto
- Prevenir la potencial afectación de cuerpos de agua en caso fortuito de un derrame

4. ACTIVIDADES

Controlar o interrumpir la fuente del derrame
Construir barreras físicas para contener el fluido temporalmente

5. ETAPAS DE APLICACIÓN

Preconstrucción

Construcción

X

Operación y mantenimiento

Desmantelamiento y abandono

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Tabla 51. Ficha No. 6 Reducción del Riesgo por Inundaciones.

FICHA NO 6 PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO	
1. ESCENARIO DE RIESGO ASOCIADO	
Medidas prospectivas frente a inundaciones	
2. OBJETIVO GENERAL	
Evitar la afectación del personal o de la infraestructura del proyecto por la ocurrencia de inundaciones	
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
Reducir la probabilidad de que una inundación afecte la infraestructura del proyecto.	
4. ACTIVIDADES	

**FICHA NO 6
PROCESO DE REDUCCIÓN DEL RIESGO**

- Realizar la construcción de obras de mitigación para evitar que las inundaciones afecten las estructuras del proyecto.
- Inspecciones a la línea de transmisión: Considerando que las condiciones evaluadas en los sitios de las estaciones pueden sufrir modificaciones en función del tiempo debido a factores relacionados con variaciones climáticas.
- influencia antrópica, entre otros, se podrán plantear otras obras de protección a las inicialmente recomendadas, con base en la inspección de campo a realizarse una vez finalice el proceso constructivo.
- Control de sitios de pozos y estaciones: El control de los sitios de pozos y estaciones se debe realizar durante las fases de construcción y operativa de las líneas de transmisión para asegurar la estabilidad de los terrenos y la eficiencia de las obras de protección.

5. ETAPAS DE APLICACIÓN

Preconstrucción	
Construcción	X
Operación y mantenimiento	X
Desmantelamiento y abandono	X

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

En la Tabla 52 se relacionan las medidas de intervención prospectiva para los eventos amenazantes priorizados y valorados según la vulnerabilidad de sus elementos expuestos. Esto mismo es identificado a través de la evaluación del riesgo desarrollado como parte del proceso de conocimiento del riesgo.

Tabla 52. Medidas de intervención prospectiva.

Evento amenazante	Medida correctiva	Tipo de medida
Movimientos en masa	En la etapa de operación se contempla Inspecciones periódicas que permitan programar reparaciones, manejo de aguas y control de la erosión, necesarias para mantener la estabilidad de los terrenos	No estructural
Sismos	Talleres y charlas ambientales dirigidos a los trabajadores adscritos a la obra	No estructural
	Realizar capacitación y simulacros de manera periódica con el personal de obra	No estructural
	Verificar periódicamente los elementos básicos de respuesta a emergencias: radio portátil con pilas, extintor, copia de las llaves de puertas y candados.	No estructural
Inundaciones	Realizar inspecciones periódicas de las estaciones analizando el comportamiento de las zonas inundables	No estructural

Evento amenazante	Medida correctiva	Tipo de medida
	Evaluar periódicamente, durante el desarrollo de la construcción, las condiciones de la cobertura vegetal y progresión de zonas afectadas por inundaciones	No estructural
Avenida torrencial	Planeación y ejecución de obras de mitigación en los puntos críticos que son susceptibles a que ocurra la amenaza	Estructural
Hurto, vandalismo, desmantelamiento y/o daño de equipos Invasión de servidumbre	Garantizar la utilización de las zonas seguras y puntos de encuentro del personal de obra, con la intervención del área de seguridad de EMPRESA METRO, las autoridades municipales correspondientes a la zona y estaciones o comandos de policía municipales.	No estructural
	Revisión permanente de la señalización y delimitación de los frentes de trabajo.	No estructural
	Verificar permanentemente la comunicación con todos los frentes de trabajo.	No estructural
	Revisión permanente de las condiciones de seguridad de las instalaciones establecidas para la etapa de construcción	No estructural
	Emitir comunicados periódicos de las condiciones de seguridad e inseguridad de la zona al personal de obra	No estructural
	Capacitaciones periódicas del uso de los extintores y equipos de respuesta a emergencias	No estructural
	No permitir el consumo de bebidas alcohólicas ni sustancias alucinógenas en el interior ni en los alrededores de la construcción	No estructural
Incendios forestales y/o estructurales.	Capacitaciones y simulacros para el personal de obra y de mantenimiento en la etapa operativa sobre el manejo de conatos, quemas e incendios	No estructural
	Realizar inspecciones periódicas de la zona identificando fuentes que puedan generar ignición	No estructural
	Inspección a los equipos de respuesta de emergencias utilizados por el contratista	No estructural
	Desarrollo de programas de despeje de la servidumbre mediante rocería, poda o tala de árboles, limpieza de los sitios de torres en la etapa de construcción	No estructural

Evento amenazante	Medida correctiva	Tipo de medida
Falla estructural	Reforzamiento estructural en lugares geológicamente inestables	Estructural
	Realizar los ajustes de reforzamiento de acuerdo con la necesidad.	Estructural
	Realizar inspecciones periódicas para el cableado entre torres	Estructural
	Realizar el mantenimiento correctivo de las fachadas e infraestructura en general	Estructural

Fuente: UT MOVIUS, 2022.

- **Plan de adaptación de cambio climático**

En la estructuración integral del proyecto Metro Línea 2 incluye los estudios hidrológicos previamente descritos para identificar posibles riesgos y llevar a cabo la mitigación de los mismos en los diseños correspondientes.

En el punto de transición entre la sección túnel y viaducto, se proyecta una protección tipo barrera que permite la proyección de la sección túnel ante una eventual contingencia por un escenario de ruptura del Jarillón del Río Bogotá.

- **Criterios de diseño y consideraciones**

Para la protección de la sección túnel ante el evento anteriormente descrito, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de diseño y consideraciones

- ❖ En el eventual caso de ruptura del jarillón del río Bogotá se debe garantizar la operación del sistema metro sin generar ningún tipo de afectación a la infraestructura, usuarios, operadores y demás componentes que hagan parte del funcionamiento del sistema.
- ❖ Se debe evitar que el agua proveniente del río Bogotá a causa de una posible ruptura del jarillón ingrese a la zona de transición; esto se controlará por medio de un muro de contención o pantalla de cierre
- ❖ El caudal proveniente de escorrentía sobre el área descubierta de la zona de transición se deberá direccionar hacia el pozo 11 para posteriormente ser bombeado a la red de alcantarillado externa.

- **Propuesta y descripción de la solución a implementar**

De acuerdo al Decreto 555 de 2021 POT, la zona del polígono de Fontanar del Río se encuentra localizada en una zona de amenaza de inundación por rompimiento del jarillón del río Bogotá. De manera específica, la zona de transición, emplazada en el K14+530, se encuentra cerca del área de amenaza tal como se muestra a continuación:

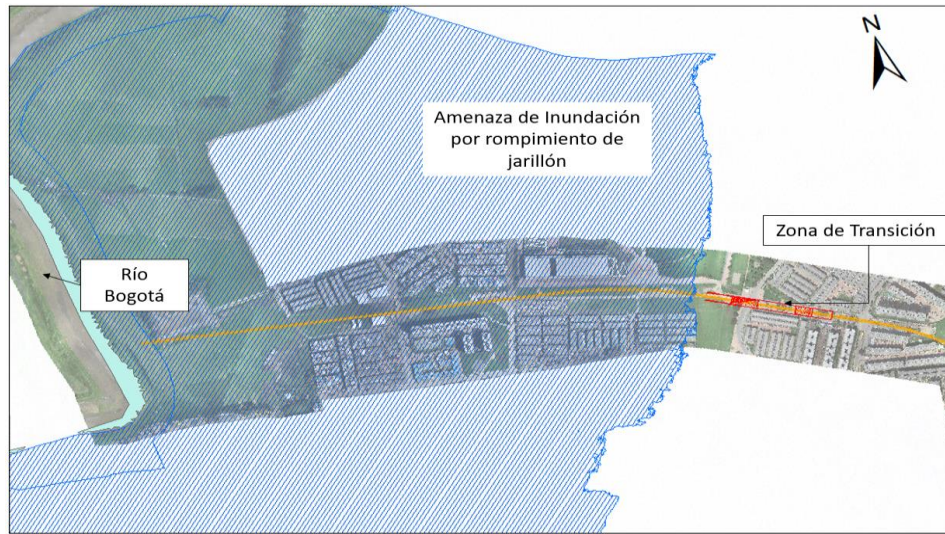


Figura 56. Esquema zona de inundación por rompimiento de jarillón
Fuente: UT MOVIUS, 2022.

Tal como se comentó previamente, para la protección del sistema se proyecta una estructura de transición que presenta unas dimensiones aproximadas en planta de 17.00 m de ancho y 260.00 m de longitud y una cota superior en pantallas de 2545.28 que corresponde a la cota de inundación 2545.08 msnm para un $Tr=1000$ años (dato referenciado por esta asesoría en el Estudio de Impacto Ambiental y Social, Capítulo 5.2 Línea Base Medio Abiótico Parte 2) más un borde libre.

12.2.4. Protección financiera.

Son los instrumentos del mercado financiero suscritos de manera anticipada para disponer de recursos económicos, una vez se materialice el riesgo, para cubrir el costo de los daños y la recuperación.

Los costos económicos que se deriven como consecuencia de los riesgos de desastres no gestionados oportuna o correctamente, deberán ser asumidos por el responsable de la actividad de conformidad con lo definido en el presente capítulo.

Del análisis de riesgo realizado y las medidas de reducción del riesgo implementadas se obtendrán menores exposiciones. La entidad responsable deberá suscribir coberturas financieras que le permitan atender los impactos ante la ocurrencia de un desastre ya sea por el ejercicio de la actividad propia o por aquellos eventos de origen natural que afecten directamente a la entidad o al entorno acorde a las ofertas que para ello ofrezca el mercado financiero.

12.3. MANEJO DEL DESASTRE (PLAN DE RESPUESTA A RIESGOS Y EMERGENCIAS) - CONTINGENCIA.

En el presente capítulo, se formularán las medidas de control y atención a las situaciones potenciales de emergencia planteadas como escenarios dentro del capítulo del proceso de conocimiento del riesgo. Por lo tanto, se deben incluir medidas de prevención, medidas de control y medidas de atención.

El manejo del desastre se desarrollará de acuerdo a lo establecido en el artículo 42 de la Ley 1523 de 2012, el cual indica lo siguiente: “Todas las entidades públicas y privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar un riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta, así como los que se deriven de u operación. Con base en este análisis se diseñarán e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento”. Por ello se resalta que el contratista deberá acatar, cumplir y modificar tal documento de acuerdo a la normatividad aplicable para el Plan de Gestión del Riesgo.

Con lo anterior y de acuerdo al resultado de la evaluación de riesgos, se realiza el siguiente cuadro, en el cual se expone el registro de los riesgos identificados, medidas de control, tipo de medida, criterio de aplicación, responsable, recurso y seguimientos necesarios para evaluar y controlar la contingencia.

12.3.1. Plan estratégico

Como parte del plan, se presenta un plan de gestión del riesgo que establece las metas, objetivos, estrategias y prácticas orientadas a prevenir y reducir los riesgos identificados, minimizar los efectos negativos y brindar una respuesta efectiva y oportuna ante cualquier incidente. Para esto, se deben asignar responsables, recursos, suministros y servicios a cada acción, combinando el personal disponible, el área física, equipamiento y procedimientos para operar en una estructura organizacional común.

En la Figura 57, se presentan los roles del organigrama del Plan de Reducción del Riesgo. Se precisa que Comité de Emergencia debe estar conformado por la parte administrativa, operativa y técnica de la EMPRESA METRO. Dicho comité debe cumplir con la implementación del Plan General de Respuesta a la Emergencia, la ejecución de los diferentes procesos de organización y capacitación para asumir los eventos que se puedan presentar. En caso de materializarse un riesgo el comité de emergencias deberá apoyar al coordinador de emergencias a a toma de decisiones para definir los planes operativos que se deben seguir.

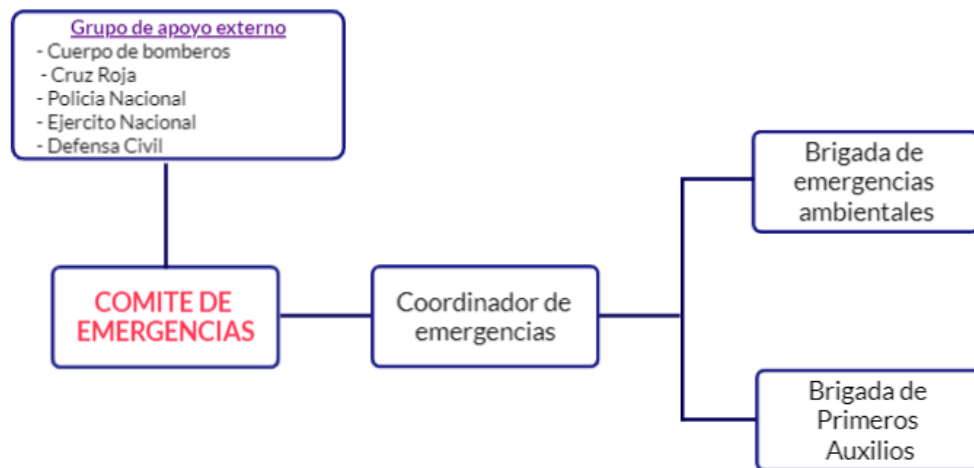


Figura 57. Organigrama del Plan de Reducción del Riesgo
Fuente: UT MOVIOUS 2022

Tabla 53. Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidad
Comité de emergencias	-Dar apoyo administrativo, estratégico y logístico del Plan de Gestión del Riesgo. -Encargado de la toma de decisiones en caso de presentarse una emergencia. -Dar aprobación de procedimientos, planes de simulacros y pruebas de continuidad. -Realizar la debida investigación en caso de presentarse una emergencia.. -Planear las visitas de inspección para garantizar la operación segura de todos los sistemas y seguridad del personal - Determinar el cierre de la fase de atención de la emergencia que pueda presentarse.
Coordinador de emergencias	-Establecer rutas y coordinación de los procedimientos de evacuación -Realizar registros de evaluación de daños en caso de presentarse una emergencia. -Labores de dirección y comando integral para atención a la emergencia -Manejo de la bitácora de emergencia. -Asumir un liderazgo general para la respuesta a la emergencia. -Llevar registro de heridos y remitidos a hospitales, mediante la constante comunicación con el centro de atención de heridos. -Coordinar las acciones de investigación de emergencias. -Recibe instrucciones generales del comité de emergencias y garantizar la seguridad del incidente con todas las medidas de control de riesgo implementadas en el sitio de incidente.
Brigada de emergencias ambientales	-Realizar actividades de prevención de emergencias. -Actuar en la emergencia, proporcionando atención rápida y oportuna. -Participar en la elaboración, ejecución y actualización de los planes para prevención y atención de emergencias en las instalaciones del Proyecto. -Contar con un medio visible para su fácil identificación como brigadista. Elementos de bioseguridad básica y realizar atenciones primarias. -Asistir a las sesiones de capacitación de teoría básica y entrenamiento en prevención y control de emergencias. -Actuar en la emergencia, proporcionando atención rápida y oportuna. Usar el equipo que tenga a disposición según el evento en desarrollo. -Durante cualquier emergencia se debe actuar coordinadamente con los demás miembros del grupo operativo. -Reporte de eventualidades sobre emergencias al Coordinador de Emergencias. -Mantener informado al comité de emergencias de todas las amenazas y sugerir medidas para minimizar riesgos.
Brigada de Primeros auxilios	-Realizar actividades de prevención de emergencias. - Actuar en la emergencia, proporcionando atención rápida y oportuna al personal afectado. -Participar en la elaboración, ejecución y actualización de los planes para prevención y atención del personal afectado en caso de presentarse alguna emergencia en las instalaciones del Proyecto. - Contar con un medio visible para su fácil identificación como brigadista. Elementos de bioseguridad básica y realizar atenciones primarias. -Disponibilidad de medidas activas de protección, conectores, arneses y líneas de vida. - Darán primeros auxilios, clasificarán y evacuarán personas lesionadas. -Asistir a las sesiones de capacitación de teoría básica y entrenamiento en prevención y control de emergencias. -Brindar apoyo a grupos de socorro que se hagan presentes en la organización para controlar la emergencia. -Evitar el regreso de personas que ya han evacuado y verificar el listado de personas en el sitio de encuentro. -Asegurar y coordinar la salida de las personas en las instalaciones hasta el lugar de encuentro seguro. - Indicar la salida, la ruta a utilizar y el sitio de reunión final, verificar el éxito de la evacuación.

Rol	Responsabilidad
	-Inspecciones generales con empleados y brigadistas para reconocer zonas de riesgo en el trabajo que puedan generar lesiones en el trabajo. Con base en estos hallazgos tomar medidas preventivas y correctivas. -Instrucción periódica al personal sobre los procedimientos de evacuación. -Reporte de eventualidades sobre emergencias al Coordinador de Emergencias. -Mantener informado al comité de emergencias de todas las amenazas y sugerir medidas para minimizar riesgos.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

La asignación de responsabilidades responde a una asignación de responsabilidades para el Plan de Respuesta de acuerdo al análisis y evaluación del riesgo. Se resalta la importancia en realizar capacitaciones y simulacros con el fin de fortalecer las estrategias para evitar que los posibles escenarios se materialicen.

12.3.1.1. Programas de capacitación

El programa de capacitación está dirigido a todo el personal participante en el proyecto en la identificación y manejo de los riesgos a los cuales se pueden ver expuestos durante el desarrollo del mismo. Las capacitaciones deberán ser organizadas por el comité de emergencias y previas al iniciación de las labores del proyecto y se deberá hacer una actualización periódica.

Así mismo, se deberá capacitar extraordinariamente al personal nuevo que ingrese al proyecto. Los temas de capacitación deberán ser, entre otros:

- Normatividad relacionada con la administración y gestión de los riesgos
- Manejo del Plan de Evacuación y del Plan de Emergencias
- Primeros Auxilios
- Evacuación y transporte de pacientes
- Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Manejo del plan de evacuación
- Riesgos de seguridad de los brigadistas
- Métodos, agentes y equipos de atención

12.3.1.2. Simulaciones y simulacros

Se realizarán simulaciones y simulacros para llevar a cabo la revisión del plan de emergencias y contingencia mediante la prueba, lo cual permite una evaluación y mejora continua, garantizando la efectividad de la respuesta ante una emergencia presentada.

Las simulaciones se entienden como ejercicios de escritorio, en los cuales se evalúa la actitud del personal, más no la ejecución de la respuesta, cómo sí lo evalúa un simulacro.

Luego de ejecutar las simulaciones y los simulacros, es necesario generar una evaluación para identificar oportunidades de mejora del Plan de Contingencia, ya sea en su diseño, capacitación o divulgación, entre otros que puedan identificarse.

12.3.1.3. Equipamiento

Teniendo en cuenta la identificación y evaluación de riesgos, en la Tabla 54, se relacionan los elementos mínimos para la atención de emergencias. Las cantidades y especificaciones técnicas serán definidas de acuerdo con las características de cada frente (número de trabajadores, capacidad técnica y operativa) y la dinámica del proyecto, dichas especificaciones deberán enmarcarse en la normatividad Colombiana.

Tabla 54. Equipos de contingencia para primeros auxilios, salvamento y evacuación

Grupo	Elementos
Primeros auxilios	-Botiquín de primeros auxilios equipado -Banderas para señalización de la zona de atención de primeros auxilios. -Camilla rígida.
Conatos de incendio	-Extintores portátiles
Derrames de sustancias químicas o combustible	-KIT de derrame, compuesto por: Cordones absorbentes (salchichas oleofilicas) Paños absorbentes Recipientes con tapas herméticas para contener el hidrocarburo o aceite recogido. Bolsas negras para residuos Escobas Palas.
Equipo de Protección Personal	-Cascos -Guantes -Gafas -Botas de seguridad.
Comunicaciones	-Equipos de comunicación (teléfono, celular, radio).
Evacuación	Linterna.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

12.3.1.4. Medidas para la Reducción del Riesgo

Teniendo en cuenta el resultado de la evaluación de riesgos en la Tabla 55, se exponen los riesgos identificados, medidas de control, tipo de medida, criterio de aplicación, responsable, y seguimientos necesarios para evaluar y controlar la contingencia.

Tabla 55. Manejo de la Contingencia en la etapa de Construcción

RIESGOS EXÓGENOS - NATURALES	
Procesos de remoción en masa	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para eventos de remoción en masa. Ver Figura 61.
Tipo de Medida	Mitigación/prevención/Protección
Criterio de aplicación	Cuando se materialice el evento
Responsable	Profesional SG-SST/ HSEQ
Seguimiento	-Informes periódicos sobre el estado
Sismos	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para eventos sísmicos, ver Figura 62. En caso de ser necesario el Procedimiento operativo para evacuación de lesionados, ver Figura 60. Llevar a cabo simulacros en campo y de escritorio que permitan evaluar los procesos de comunicaciones y respuestas de activación (Puede requerir movilización física)
Tipo de Medida	Protección/Mitigación Medidas de transferencia del riesgo
Criterio de aplicación	Cuando se materialice el evento
Responsable	Profesional HSEQ

Seguimiento	Reporte de actividades bitácora de emergencia
Inundaciones	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para eventos de inundaciones. Ver Figura 63. -Revisión periódica del nivel de agua de los cuerpos de agua identificados en la caracterización del presente estudio. -Se contará con sistemas de bombeo de agua para llevar a cabo el drenaje de las zonas inundables. -Manejo y control de vectores.
Tipo de Medida	Mitigación, prevención y Protección
Criterio de aplicación	Al inicio de actividades, cuando se materialice el evento
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Registros periódicos sobre caudal de los cuerpos de agua identificados en la caracterización del presente estudio. -Bitácora de emergencia.
Avenidas torrenciales	
Definición de Medidas de Control	Contingencia producto de un evento natural de movimiento en masa que se desplazan generalmente por los cauces de los cuerpos de agua. Activar el plan de contingencia para eventos de avenidas torrenciales . Ver Figura 64.
Tipo de Medida	Mitigación, prevención y Protección
Criterio de aplicación	Al inicio de actividades, cuando se materialice el evento
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Registros periódicos sobre caudal de los cuerpos de agua identificados en la caracterización del presente estudio.
Licuación	
Definición de Medidas de Control	Teniendo en cuenta que la licuación se produce en forma involuntaria es la que ocurre cuando algunos suelos son sometidos a movimientos fuertes del suelo, es posible activar el plan de acción asociado a sismos. Ver Figura 62.
Tipo de Medida	Protección/Mitigación Medidas de transferencia del riesgo
Criterio de aplicación	Cuando se materialice el evento
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	Reporte de actividades bitácora de emergencia
Incendios forestales	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para eventos de incendios forestales. Ver Figura 65.
Tipo de Medida	Mitigación y Protección
Criterio de aplicación	Al inicio de actividades, cuando se materialice el evento
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	Reporte de actividades bitácora de emergencia
RIESGOS EXÓGENOS - ANTRÓPICOS	
Actos mal intencionados por terceros	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para eventos de actos mal intencionados por terceros. Ver Figura 66. -Implementar comunicación adecuada con organismos de seguridad. -Mantenerse informado ante eventos que se puedan producir en los frentes de obra que desencadenen alteraciones en el orden público.

Tipo de Medida	Mitigación y/o Protección
Criterio de aplicación	Cuando se materialice el evento
Responsable	Comité de emergencias
Seguimiento	Registrar en informes mensuales
Denuncias, imputaciones o demandas	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para eventos para denuncias, imputaciones o demandas, ver Figura 67. Implementar el PMA-SOC-02: Metro Resuelve, en su proyecto 2: Metro Escucha. La empresa METRO DE BOGOTÁ establece para la recepción, gestión y atención de quejas y reclamos generados por parte de la comunidad afectada por el proyecto con el fin de dar cumplimiento a la correcta atención de las quejas y reclamos que puedan dar cabida en el desarrollo de las obras de construcción del proyecto.
Tipo de Medida	Preventivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento (denuncia, imputación y/o demanda)
Responsable	Comité de emergencias
Seguimiento	Informes mensuales de PQR.
Bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para eventos asociados a bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura. Ver Figura 68. -En caso de necesario activar el apoyo de entes externos para controlar la contingencia.
Tipo de Medida	Mitigación y/o Protección
Criterio de aplicación	Cuando se materialice el evento
Responsable	Comité de emergencias
Seguimiento	Registrar en informes mensuales
Incendios y/o explosiones	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para incendios y/o explosiones. Ver Figura 69 y Figura 70. -Ubicar los puntos de sistema contra incendio. -Establecer puntos más cercanos de apoyo externo en caso de ser requerido. -Realizar previamente las actividades de mantenimiento y revisión de fugas o elementos que puedan generar explosiones..
Tipo de Medida	Preventivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de las actividades/ al ocurrir el siniestro
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	Informes en caso de materializarse el evento
Inundaciones (Rompimiento del Jarillón del río Bogotá)	
Definición de Medidas de Control	-Activar el plan de contingencia para inundaciones. Figura 63. -Revisiones preventivas.
Tipo de Medida	Mitigación, prevención y protección.
Criterio de aplicación	Al inicio de actividades, cuando se materialice el evento.
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Bitácora de emergencia.

RIESGOS ENDÓGENOS - Tecnológico u Operacional (ambiental)	
Derrames de hidrocarburos	
Definición de Medidas de Control	-Detener las actividades de ejecución en el área de riesgo y esperar al personal especializado en manejo del derrame. -Acordonar y señalizar el área afectada. -Activar el plan de contingencia para derrame de hidrocarburos. Ver Figura 71.
Tipo de Medida	Preventivo / Correctivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento.
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Informes de revisiones -Registrar en informes mensuales
Derrame menor de combustible o sustancias químicas	
Definición de Medidas de Control	-Detener las actividades de ejecución en el área de riesgo y esperar al personal especializado en manejo del derrame. -Acordonar y señalizar el área afectada. -Activar el plan de contingencia para el derrame menor de combustible o sustancias químicas. Ver Figura 72.
Tipo de Medida	Preventivo / Correctivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento.
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Informes de revisiones -Registrar en informes mensuales
Incendios y/o explosiones	
Definición de Medidas de Control	-Activar el plan de contingencia para incendios y explosiones. Ver Figura 69 y Figura 70 respectivamente. -Ubicar los puntos de sistema contra incendio.
Tipo de Medida	Preventivo / Correctivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento.
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Informes de revisiones -Registrar en informes mensuales
Fallas estructurales	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para fallas estructurales. Ver Figura 73. -Hacer la revisión y mantenimiento
Tipo de Medida	Preventivo / Correctivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento.
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Informes de revisiones -Registrar en informes mensuales
Falla en los sistemas de transporte y desplazamiento	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para fallas en los sistemas de transporte y desplazamiento. Ver Figura 74. -Hacer la revisión y mantenimiento.
Tipo de Medida	Preventivo / Correctivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento.

Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Informes de revisiones -Registrar en informes mensuales
Falla en el suministro eléctrico	
Definición de Medidas de Control	-Activar el plan de contingencia para falla en el suministro eléctrico. Ver Figura 75. -Revisiones y mantenimientos del sistema eléctrico.
Tipo de Medida	Preventivo / Correctivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento.
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Informes de revisiones -Registrar en informes mensuales
Falla en los sistemas de alcantarillado de patio taller	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para fallas en los sistemas de alcantarillado del patio taller. Ver Figura 76. -Hacer la revisión y mantenimiento.
Tipo de Medida	Preventivo / Correctivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento.
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Informes de revisiones -Registrar en informes mensuales
Falla del sistema de impermeabilización	
Definición de Medidas de Control	Activar el plan de contingencia para falla del sistema de impermeabilización. Ver Figura 77. -Hacer la revisión y mantenimiento.
Tipo de Medida	Preventivo / Correctivo
Criterio de aplicación	Durante la ejecución de actividades y cuando se materialice el evento.
Responsable	Profesional HSEQ
Seguimiento	-Informes de revisiones -Registrar en informes mensuales en caso de materializarse el evento.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

12.3.2. Plan operativo.

El plan operativo lo constituyen el conjunto de acciones y decisiones reactivas, para afrontar adecuada y eficazmente una contingencia que pueda presentarse, según sean las características de la misma y los recursos disponibles para su manejo y control. Define la secuencia en que se deben desarrollar acciones de activación, notificación, evaluación y proyección de la emergencia, determinación de los recursos requeridos para su atención y las líneas de acción a seguir en la aplicación de estrategias de respuesta diseñadas para cada contingencia. Define además los lineamientos a aplicar para dar por terminadas las operaciones de mitigación y pasar a la fase de remediación. En la Figura 58, se indica el esquema general del plan operativo.

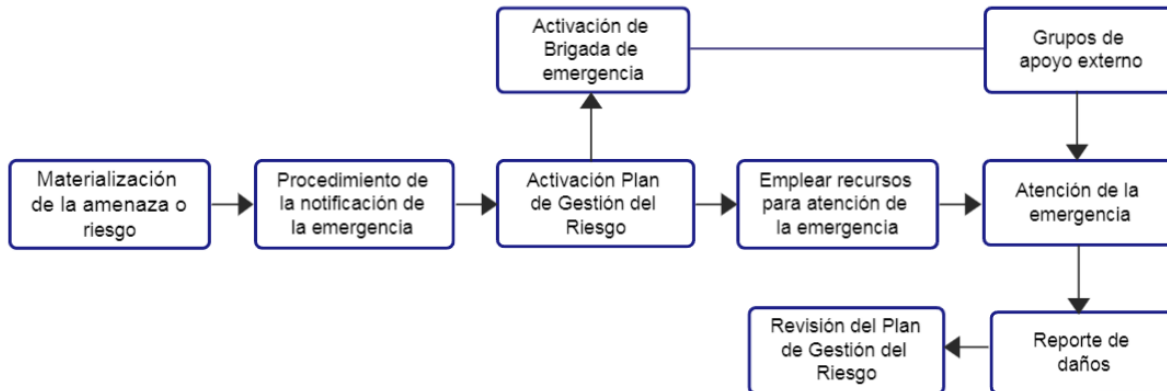


Figura 58. Esquema general plan operativo
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

En el presente plan operativo se establecen los procedimientos básicos de atención de respuesta a una contingencia y contiene el conjunto de acciones, decisiones, mecanismos para la activación, notificación y funcionamiento de apoyo ante la eventual materialización de una emergencia.

12.3.2.1. Niveles de emergencia

Para atender la emergencia en el Proyecto se deben establecer niveles de activación para responder a la emergencia de acuerdo a la magnitud y velocidad que presente el evento amenazante

Por lo anterior, en la Tabla 56 y de acuerdo con la magnitud potencial de la afectación, a raíz de la manifestación de una amenaza, y de los recursos técnicos y físicos requeridos para la atención de la emergencia, a continuación, se propone la clasificación de las emergencias.

Tabla 56. Clasificación de emergencias

Emergencia	Descripción	Responsables
Emergencia Grado Menor	Se trata de emergencias que no afectan la continuidad de operación pues no compromete más de un área o equipo específico, los daños a bienes inmuebles se pueden subsanar en sitio, no hay daño al medio ambiente que suponga medidas de atención a largo plazo y en cuanto a lesiones personales estas no generan al trabajador incapacidad. El personal de respuesta y el personal técnico pueden velar por la atención básica de la emergencia.	Brigadas de emergencia
Emergencia Grado Medio	Este tipo de emergencias pueden afectar por corto plazo la continuidad de la operación, al comprometer más de un área o equipo, no es posible subsanar los daños a bienes inmuebles en sitio por lo que se pueden requerir repuestos no disponibles en el proyecto. Los daños generados al medio ambiente pueden requerir de reparación a mediano plazo y en cuanto a lesiones personales, estas tendrían el potencial de generar lesiones con incapacidad temporal en el trabajador. Para la atención de este tipo de emergencias se puede llegar a requerir de apoyo externo local aparte del personal de respuesta.	-Coordinador de emergencias. -Brigada de emergencias ambientales. -Brigadas de primeros auxilios.
Emergencia Grado Mayor	La emergencia afecta por largo plazo, o de manera indefinida la continuidad de la operación, los daños al medio ambiente podrían ser a largo plazo y cambiar las condiciones del terreno. En cuanto a lesiones personales, se podría generar en los trabajadores lesiones permanentes e incluso la muerte. Para la atención de la emergencia es preciso poner en marcha todos los recursos disponibles en el proyecto y se podría requerir apoyo externo local y regional.	-Comite de emergencias. -Grupo de apoyo externo

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

12.3.2.2. Alerta y alarma

Teniendo en cuenta el Decreto 2157 de 2017, corresponde al estado que se declara con anterioridad a la manifestación de un evento peligroso, con base en el análisis de riesgo y el monitoreo del comportamiento de la respectiva amenaza; para que el personal de la compañía y el área de influencia del área de probable afectación involucrada en la emergencia, activen procedimientos de acción previamente establecidos para tomar precauciones específicas debido a la probable y/o cercana ocurrencia de un evento adverso.

Para efectos de armonización con la Estrategia Nacional de Respuesta y las estrategias en los niveles regional y local los niveles de alerta para la articulación territorial en la emergencia estarán asociados a un código de colores que servirá para iniciar las tareas de acuerdo con cada situación de la siguiente forma:

Tabla 57. Sistema de Alertas

Señal	Acción
Verde	Normalidad en las actividades.
Amarillo	Preparación para la respuesta
Naranja	Alistamiento
Rojo	Inicio de las acciones de Respuesta.

Fuente: Decreto 2157 de 2017.

En los frentes de trabajo se contará con un sistema de Alerta y Alarma que conste de algún elemento sonoro que sea activado con la codificación expuesta en la Tabla 58.

Tabla 58. Sistemas de notificación

Momento	Codificación Sonora	Acción de Respuesta
Alerta	3 sonidos intermitentes	Preparación para la evacuación
Alarma	Un sonido continuo y alargado	Evacuación

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

12.3.2.3. Procedimiento de notificación para la intervención y articulación de la respuesta.

El diseño del Plan de Gestión del Riesgo contempla eventos de emergencia que se pueden presentar hacia el proyecto y que puede generar afectaciones a la infraestructura del proyecto y a las personas, de acuerdo con su magnitud intervienen unas u otras instituciones y/o dependencias que se relacionan directamente con la mitigación de la emergencia; Por ello, la activación de todo el esquema de respuesta, o parte del mismo, queda a criterio de las dependencias encargadas en recibir la notificación inicial del evento conforme al análisis de la situación y los recursos que se tengan. En el caso de la L2MB el primer respondiente ante la materialización de un evento es el líder de la emergencia (Comité de emergencias), quien se encargará de activar la cadena de llamadas básicas según su grado de emergencia y atiende la notificación brindando el apoyo logístico y los recursos necesarios.

En la Tabla 59, se presenta de manera sintetizada, las situaciones de emergencia estandarizadas según los criterios de la “Guía Metodológica para la Elaboración de la Estrategia de Respuesta Municipal” de la UNGRD, donde se destaca la importancia de enlazar las comunicaciones ante cualquier emergencia con otros organismos que intervienen en el manejo de la emergencia.

Tabla 59. Situaciones de emergencia, probabilidad de ocurrencia y entidades que intervienen en su manejo

Situaciones de emergencia estandarizadas	Entidades que intervienen en la Estrategia de Respuesta	
	Organismos, Consejos o Comités que intervienen en el manejo de la Emergencia	Entidades territoriales involucradas
Escenario 0 - Peligro Potencial - Nivel de emergencia 1	Comité de la EMPRESA METRO.	Ninguna
Escenario 0 - Peligro Mínimo - Nivel de emergencia 1	Comité de la EMPRESA METRO.	Ninguna
Escenario 1 - Peligro Bajo - Nivel de emergencia 1	Comité de la EMPRESA METRO., IDIGER y CDGRD	Distrito del área de influencia
Escenario 2 Peligro Moderado - Alerta - Nivel de emergencia 2	IDIGER, CMGRDs y CDGRD	Distrito del área de influencia
Escenario 3 - Peligro Alto - Nivel de emergencia 3	IDIGER, CMGRDs y CDGRD	Distrito y departamento del área de influencia involucrada.
Escenario 4 - Peligro Alto - Nivel de emergencia 3	IDIGER, CMGRDs CDGRD y UNGRD	Distrito y departamento del área de influencia involucrado

Fuente: UT MOVIUS, 2022

12.3.2.4. Procedimientos Operativos Normalizados (PON).

Para el control de contingencias se deben realizar acciones operativas normalizadas como su identificación y evaluación, estableciendo el punto de ocurrencia, la causa, magnitud, consecuencias, acciones a seguir y el apoyo necesario para el control, solicitar apoyo externo para el control de la contingencia cuando sea necesario e iniciar los procedimientos de control con los recursos disponibles del proyecto, así como suministrar los medios para mantener comunicación permanente (radios, teléfonos).

Igualmente se tienen procedimientos para el plan de evacuación, que las personas deben realizar en caso de presentarse un evento que amenace la integridad de los trabajadores y visitantes en la construcción de la Segunda Línea de Metro, con objeto de abandonar las instalaciones y áreas de ejecución de obras mediante el desplazamiento a lugares de menor riesgo. Algunos procedimientos a seguir son:

- Identificar las rutas establecidas para la evacuación
- Establecer un cálculo de tiempo de evacuación que reduzca la posibilidad de daños, realizando un estudio de distancias máximas de recorrido
- Generar entre los evacuados un ambiente de confianza y tranquilidad mientras se realiza el proceso de evacuación
- Verificar la veracidad de la alarma o sistema que dará aviso en caso de presentarse una contingencia
- Establecer e informar la prioridad de evacuación de acuerdo a la magnitud del riesgo
- Iniciar simultáneamente a la evacuación, las medidas de control establecidas dependiendo el tipo de riesgo
- En caso de que las rutas de evacuación establecidas se encuentren bloqueadas, se deben buscar vías alternas y seguras para realizar la evacuación sin afectar ningún evacuado (rutas alternas).
- Establecer medidas para la seguridad de bienes, vehículos información y equipos

- Entrenamiento mediante simulacros y capacitaciones de evacuación

Una vez finalizada la evacuación se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Verificar el número de personas evacuadas
- Verificar que hayan quedado personas en la obra
- Elaborar el reporte de la emergencia.
- Notificar las fallas durante la evacuación.

El objetivo de los procedimientos operativos es establecer un diagrama de pasos básicos a seguir con el fin de atender una emergencia, priorizando la protección del personal, la comunidad, el ambiente y la infraestructura de la compañía en caso de la manifestación de una amenaza.

A continuación, se presentan las Líneas de acción general para la atención de emergencias, las cuales corresponden al flujo de la información para activar la movilización de recursos para la respuesta ante la emergencia.

En la Figura 59 se indica el esquema general para el reporte de la contingencia, mientras que la Figura 44 indica el Procedimiento operativo para evacuación de lesionados.

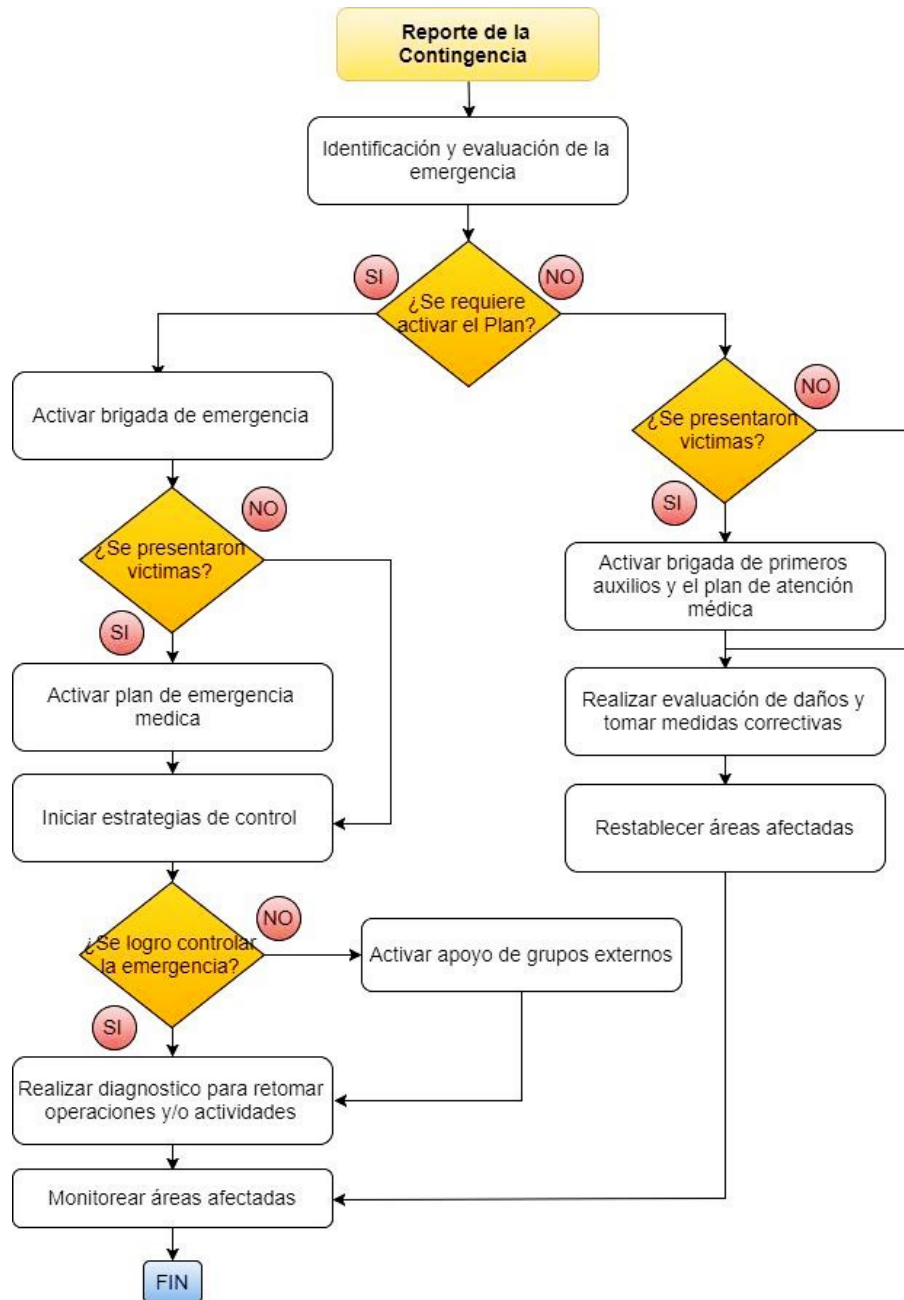


Figura 59. Procedimiento operativo para reporte de la contingencia
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

Medevac

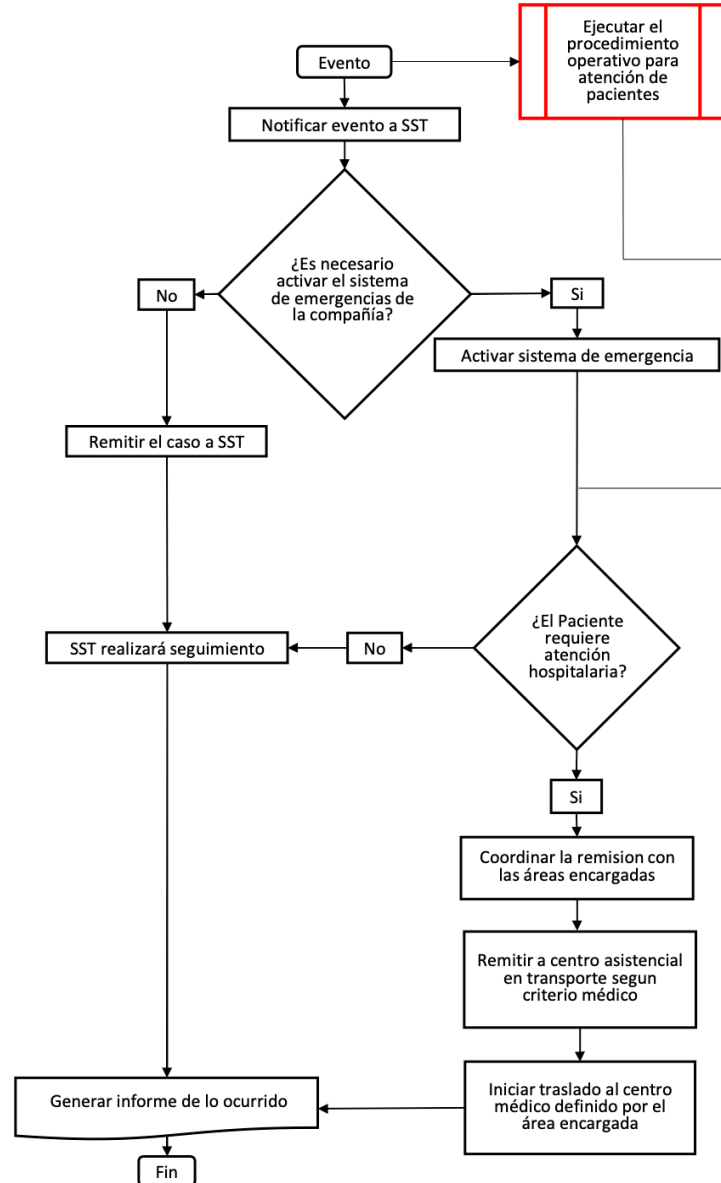


Figura 60. Procedimiento operativo para evacuación de lesionados
Fuente: UT MOVIUS, 2022

- **Remoción en masa**

La estrategia de respuesta eficiente para movimientos en masa en el Proyecto, es garantizar la seguridad empleados, trabajadores y al igual que la infraestructura del Proyecto. El procedimiento operativo para remoción en masa se indica en la Figura 61.

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse en evento de remoción en masa:

- Activar el mecanismo de evacuación (alarma, pito o aviva voz)
- Evacuar a todo el personal o área que no se requiera para el control de la emergencia.
- Indicar la salida, ruta de evacuación y punto de encuentro.
- Verifique que las áreas queden completamente evacuadas
- Remoción del material
- Verificar que el evento sea controlado
- Reporte final.

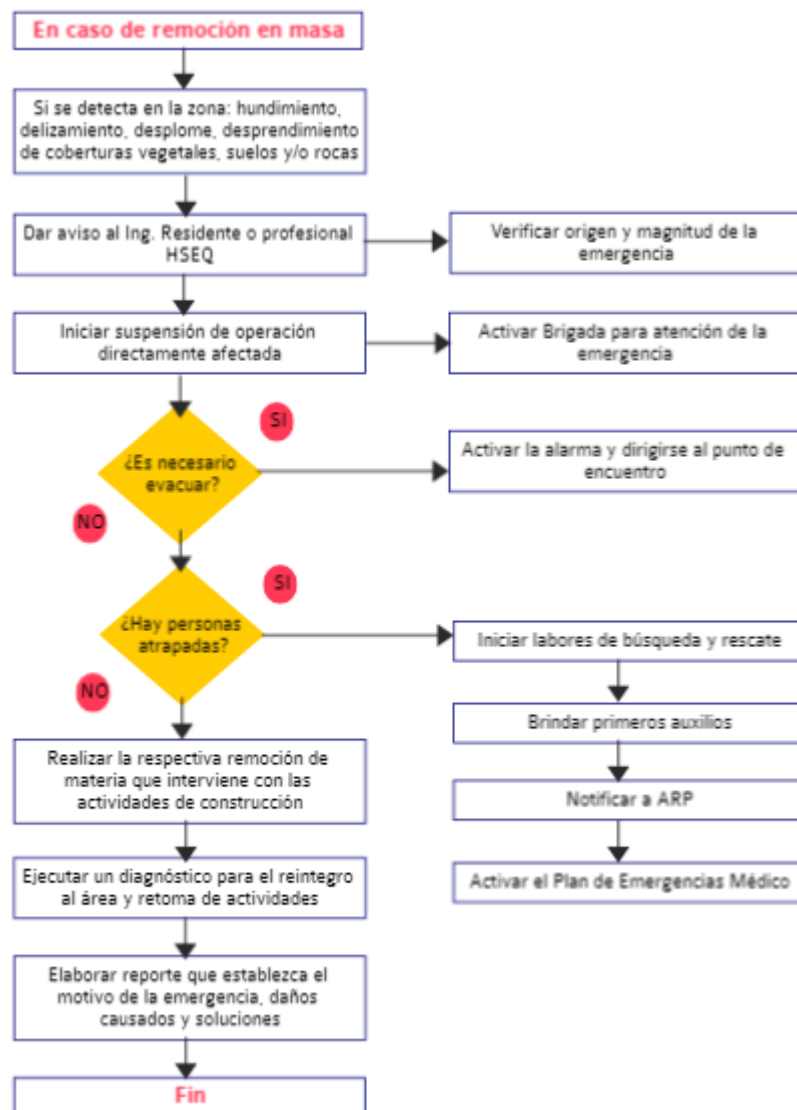


Figura 61. Procedimiento operativo para procesos de remoción en masa

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

- Sismo

La estrategia de respuesta eficiente para sismos en el Proyecto, es garantizar la seguridad empleados, trabajadores y al igual que la infraestructura del Proyecto. Se puede observar el procedimiento operativo para sismos en la Figura 62.

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse un sismo:

- Todo el personal, demás personas en las instalaciones del proyecto debe acudir a sus puntos correspondientes de encuentro para empezar con el conteo de personal.
- El personal de mantenimiento se encargará de hacer una inspección inmediata de las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos y talleres, para verificar que no hayan daños o que se generen riesgos a partir de la emergencia.
- El Comité de emergencias junto con el Coordinador de emergencia entrarán en contacto con las instituciones para informar sobre los efectos del sismo o deslizamiento, comunicar el estado de las personas.
- Si existe movimiento de remoción en masa o movimientos telúricos que comprometan la vida de los trabajadores, el Coordinador de Emergencia autorizará o negará el ingreso del personal a las áreas afectadas y se comunicará con el director de obra.
- Contactar en caso de emergencia inminente e incontrolable con apoyo logístico, Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, Comités locales de emergencias, Policía nacional, Ejército, EPS, ARL.
- Reporte final.

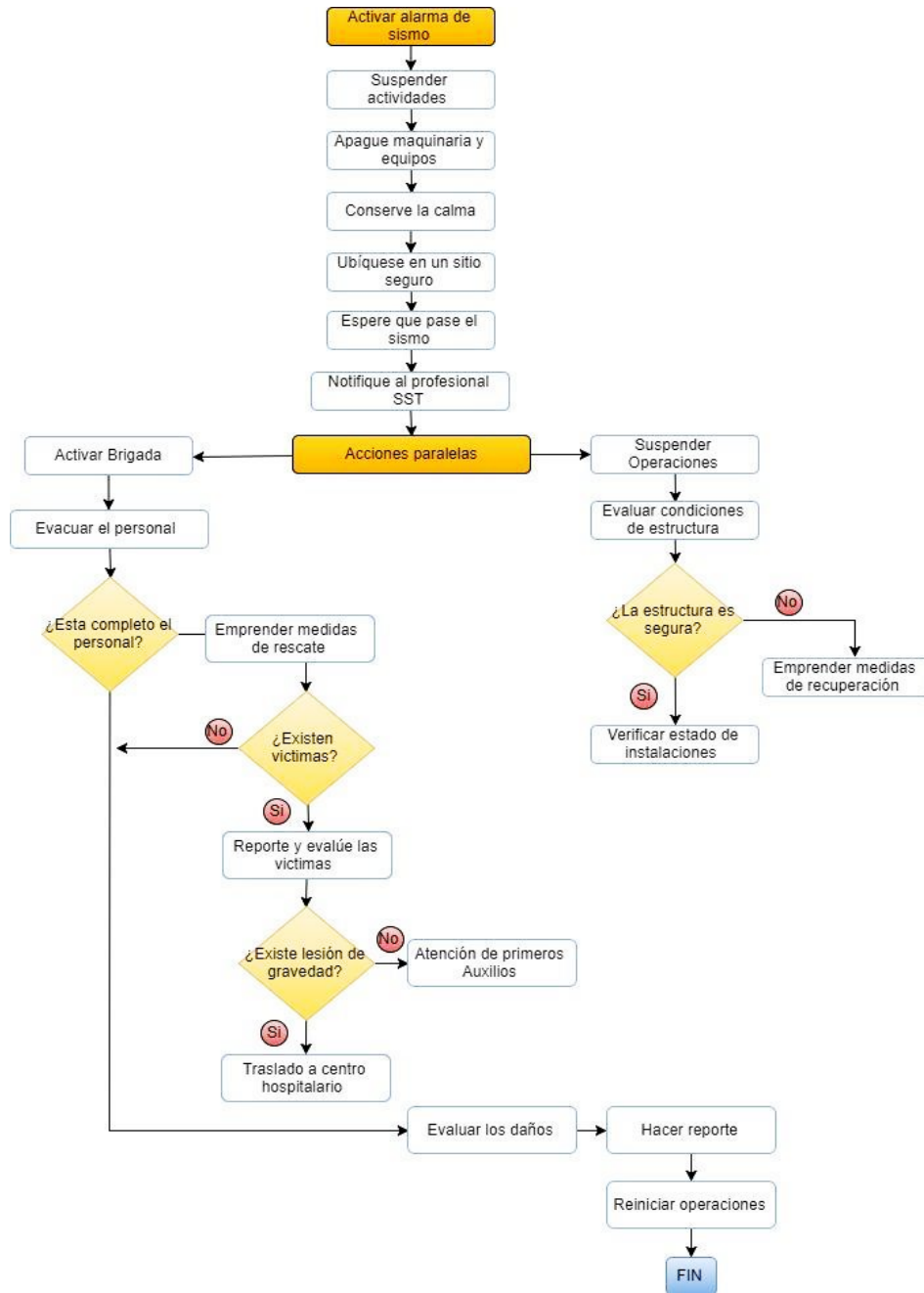


Figura 62. Procedimiento operativo para sismos
Fuente: UT MOVIUS, 2022

- **Inundación / Avenidas torrenciales**

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse una inundación y/o avenida torrencial.

- Establecer acuerdos con la CAR para evaluar en tiempo real los cambios de nivel de agua en los cuerpos de agua caracterizados en el presente estudio.
- Las sustancias o productos químicos estarán ubicados en lugares fuera del alcance del agua en caso de presentarse una inundación.
- Dependiendo de la magnitud de la inundación el comité de seguridad deberá comunicarse inmediatamente con los organismos de apoyo presentes en la zona del proyecto.
- Se impedirá el paso de personas y vehículos por la zona afectada, mediante su adecuada delimitación y señalización.
- Retornar a la actividad normal sólo cuando sea seguro y cuando los brigadistas o autoridades lo indiquen.
- Reporte final

El procedimiento operativo para avenida torrencial se presenta en la Figura 64.

Para el caso del rompimiento del jarillón del río Bogotá se realizan las siguientes aclaraciones:

De acuerdo con el POT del Decreto 555 de 2021, existe una zona por amenaza de inundación por rompimiento del jarillón del río Bogotá, que para el caso específico de la zona de transición de la L2MB se extiende hasta el K14+530.

El sistema de drenaje previsto para el caso de un eventual rompimiento del jarillón del río Bogotá se diseñó con los siguientes criterios:

- En caso de ruptura del jarillón del río Bogotá se garantizará la operación del sistema metro sin generar ningún tipo de afectación a su infraestructura, usuarios, operadores y demás componentes asociados a su funcionamiento..
- Se evitará, por medio de un muro de contención adosado al pozo de ingreso de la tuneladora, que el agua proveniente del río Bogotá ingrese a la zona de transición a causa de una eventual ruptura del jarillón.
- El caudal proveniente de escorrentía sobre el área descubierta de la zona de transición se redireccionará hacia el Pozo de evacuación y drenaje 11, para posteriormente bombearse a la red local de alcantarillado.
- Los sistemas de bombeo del drenaje del Pozo de ventilación, evacuación y drenaje No. 11 dispondrán de elementos de bombeo principales y unidades de respaldo.
- La tubería impulsora de los sistemas de bombeo será de acero galvanizado.
- La tubería de descarga y conexión a la red urbana dispondrá de una estructura de quiebre de presión que garantice una descarga al sistema de redes externas a presión atmosférica.

El agua proveniente de escorrentía sobre el área descubierta de la zona de transición y la estructura de protección anteriormente mencionada será direccionada hacia el interior del túnel hasta el Pozo de ventilación, evacuación y drenaje No. 11. Una vez el agua llegue a este punto será conducida a un foso de bombeo localizado en la parte inferior del pozo, para posteriormente ser bombeada a la red de alcantarillado urbana.

El procedimiento operativo para inundaciones y el rompimiento del jarillón del río Bogotá se presenta en la Figura 63.

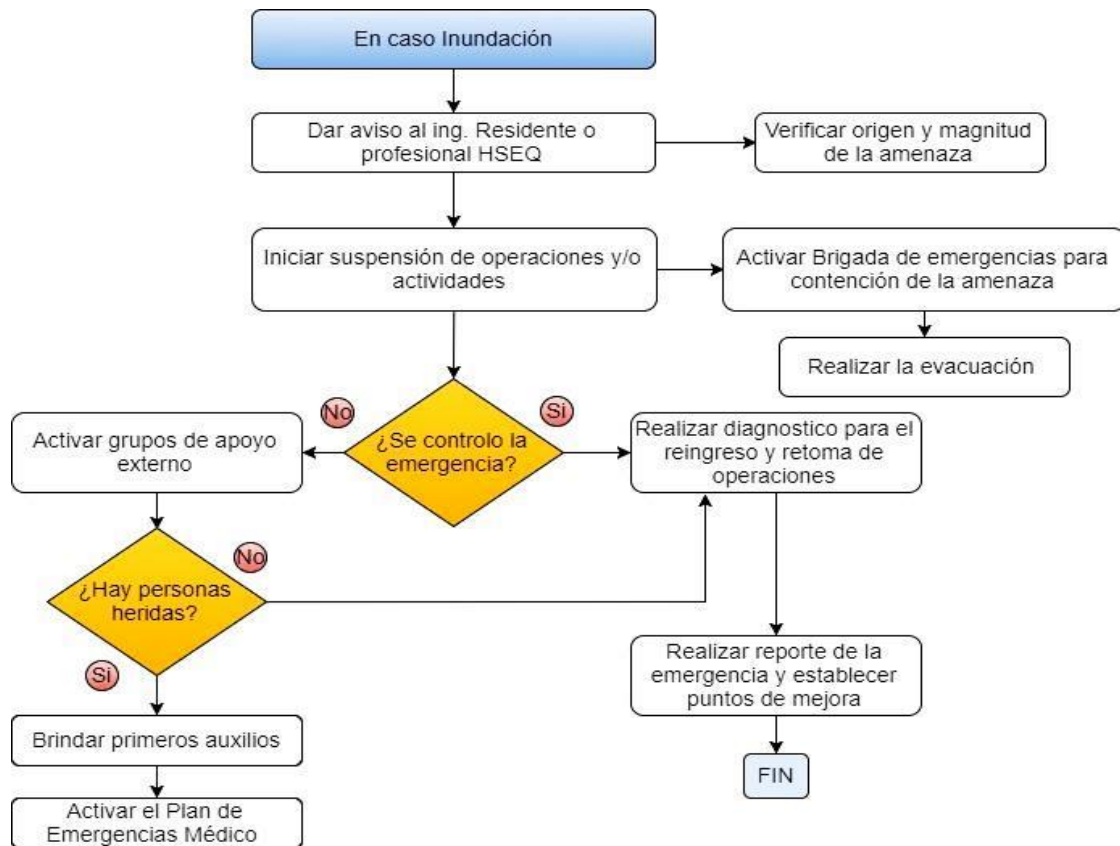


Figura 63. Procedimiento operativo para inundaciones - Aplica para Rompimiento del Jarillón del río Bogotá
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

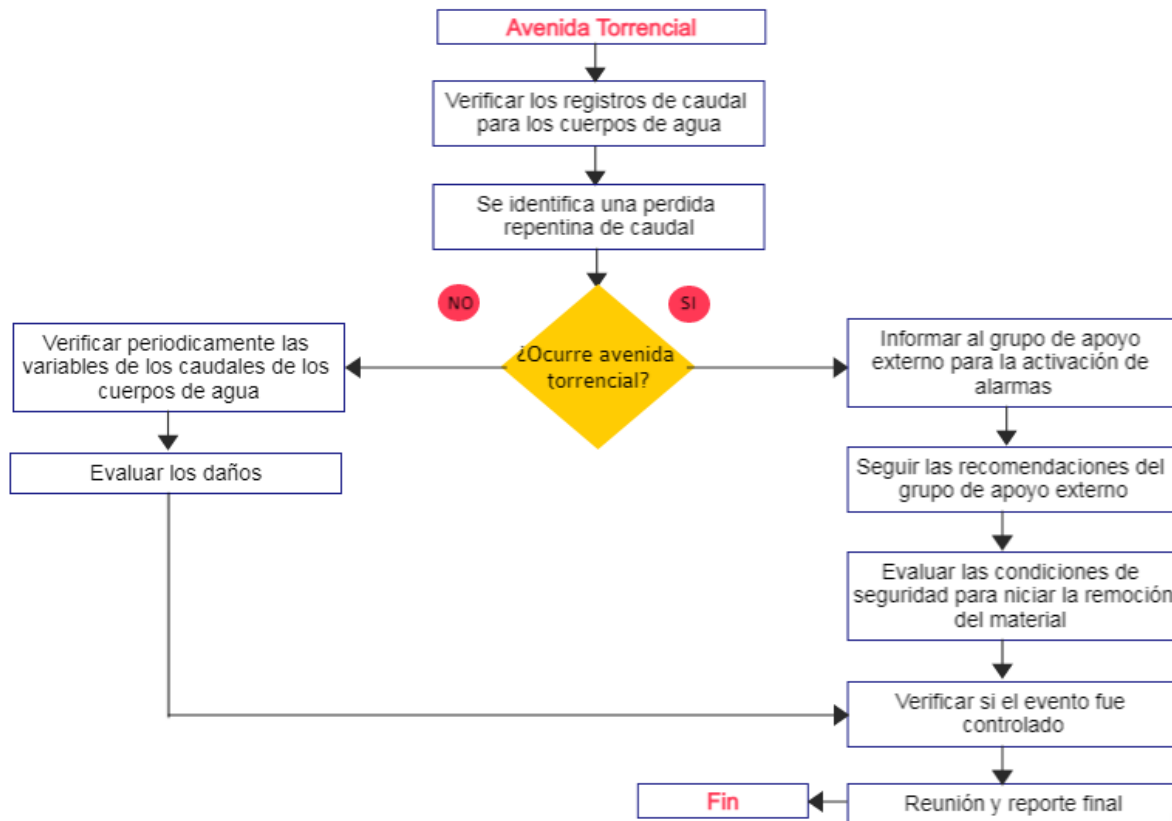


Figura 64. Procedimiento operativo para avenidas torrenciales
Fuente: UT MOVIUS, 2022

● Incendio Forestal

La estrategia de respuesta eficiente para incendios forestales en el Proyecto es el control efectivo del fuego, para garantizar la vida de los empleados, trabajadores, al igual que la infraestructura del Proyecto. El procedimiento operativo para incendio forestal se presenta en la Figura 65.

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse un incendio forestal

- Los incendios forestales desprenden humo y llamas, estos pueden ser observados a cierta distancia. Acto seguido, se deberá tratar de determinar la ubicación más exacta del lugar donde se esté presentando. Toda persona está obligada a comunicar inmediatamente a la autoridad más próxima la existencia de un incendio forestal.
- Comunicación inmediata al Comité de Emergencias y Coordinador de Emergencias. Dependiendo de su magnitud se comunicará inmediatamente a los organismos de apoyo presentes en la zona.
- Activar los recursos necesarios para la extinción del incendio de manera inmediata, buscando reducir en el menor tiempo posible la afectación con base en principios de oportunidad y eficacia
- Evacuación del personal y maquinaria vinculada al proyecto que esté en peligro o que pueda desencadenar otra emergencia.
- Activación de Brigadas de Emergencia.

- Control en primer lugar por parte de la brigada contra incendios capacitada e intervendrán con extintores presentes en la zona afectada, realizando acciones ofensivas y de extinción del incendio. Aislar o circunscribir el fuego en un área determinada, mediante una línea que impida su propagación.
- Aislar las fuentes de conflagración o propagación del fuego.
- Contactar en caso de emergencia inminente e incontrolable con apoyo logístico, Bomberos
- Cierre operacional y administrativo en caso de ser necesario, reunión al cerrar el incidente y recopilación de toda la información.
- Reporte final.

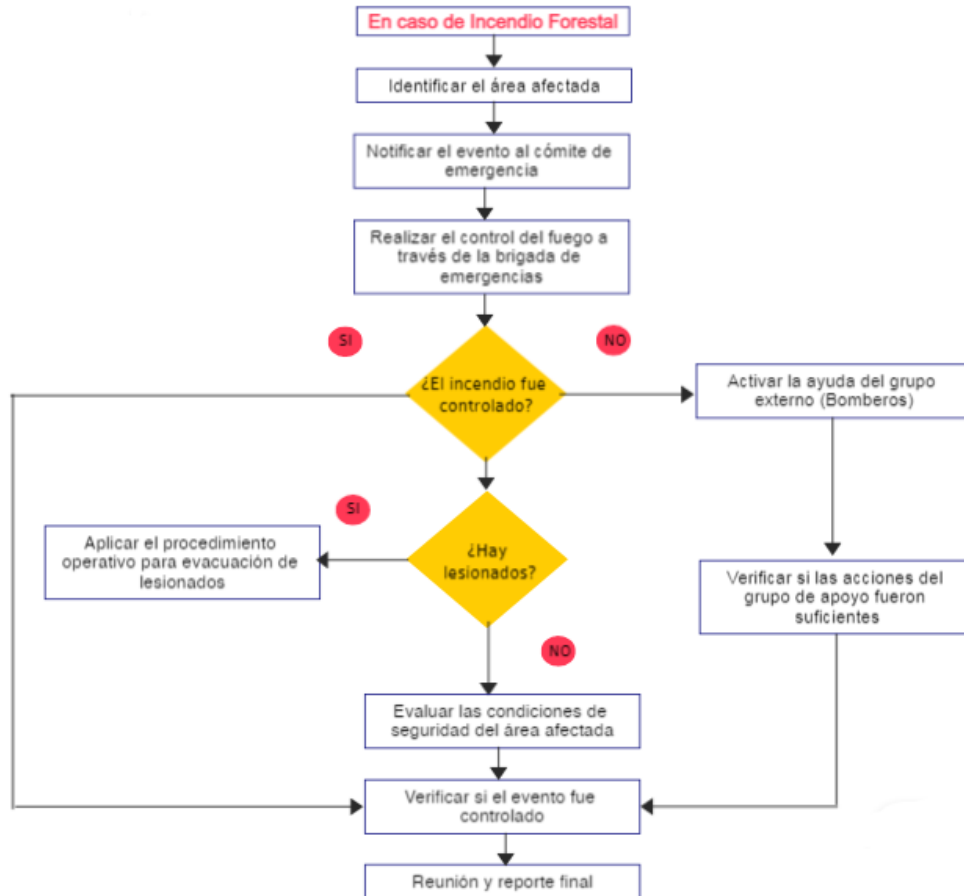


Figura 65. Procedimiento operativo para incendios forestales
Fuente: UT MOVIUS, 2022

- **Acto mal intencionados de terceros**

El procedimiento operativo para actos malintencionados de terceros se presenta en la Figura 66.

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse un acto malintencionado de terceros:

- Implementar comunicación adecuada con organismos de seguridad de la ciudad externos al proyecto, contratar seguridad privada en los frentes de trabajo con objeto de vigilar los materiales y herramientas usadas en las actividades de construcción, así mismo como la integridad de los trabajadores.
- Mantenerse informado ante eventos que se puedan producir en los frentes de obra que desencadenen alteraciones en el orden público y pongan en riesgo el desarrollo de las actividades de la etapa de construcción del proyecto

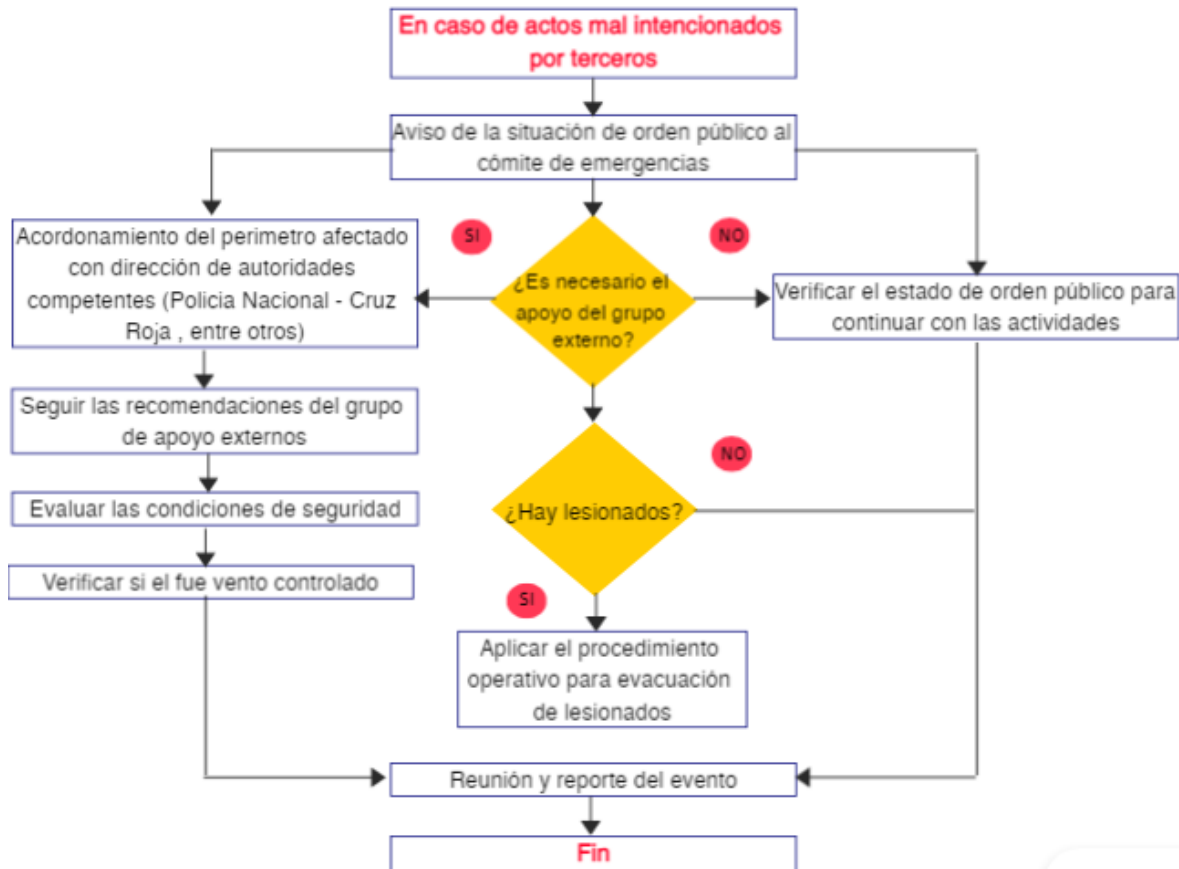


Figura 66. Procedimiento operativo para actos mal intencionados por terceros

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

- **Denuncias, imputaciones o demandas**

Se resalta el procedimiento descrito en PMA SOC-02, el Proyecto 2 : Programa de comunicación y atención de PQRS – “Metro Resuelve” para su etapa de operación es la siguiente:

El flujograma para la atención de las PQRS se resolverá de la siguiente manera:

1. Recepción de la PQRS a cargo de la profesional social e ingreso al *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*.
2. Resolución de la PQRS por parte del Contratista bajo el liderazgo del Director del Proyecto.
3. Aprobación de la Interventoría del trámite y respuesta propuesta por el Contratista.

4. Respuesta por escrito del trámite adelantado y de la respuesta.
5. En caso de presentarse diferencias entre el peticionario y el Contratista, la Interventoría en primera instancia y luego la Empresa Metro de Bogotá dirimirá dichas discrepancias. En caso de persistir las diferencias se recurrirá a los instrumentos jurídicos que la legislación nacional determine.

El procedimiento operativo para denuncias, imputaciones o demandas se presenta en la Figura 67.

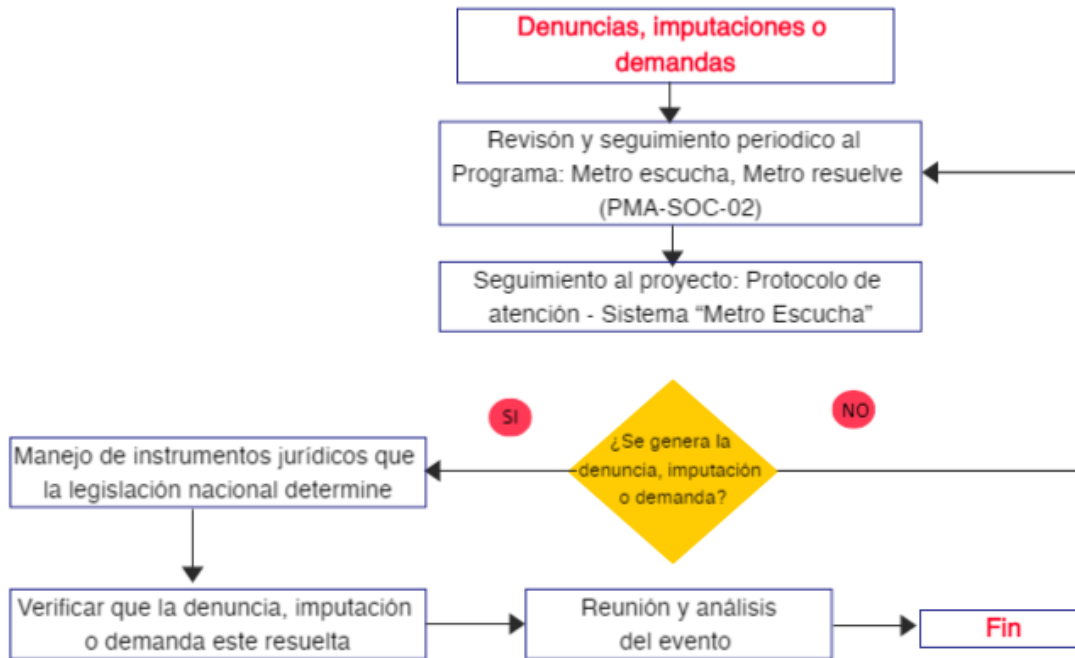


Figura 67. Denuncias, imputaciones o demandas
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

- **Bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura**

El procedimiento operativo para bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura se presenta en la Figura 68.

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse un bloqueo o sabotaje sobre la infraestructura:

- Siempre que se reciba notificación de la posible existencia de actos de sabotaje, hacer evaluación preliminar de la información obtenida con el Comité de Emergencias y Coordinador de Emergencias.
- Notificar a las autoridades de Policía para que se acordone el área y puedan impedir actos hacia los trabajadores e infraestructura.
- Búsqueda de posibles víctimas y si se encuentran, rescatarlas, protegerlas y prestar asistencia médica de emergencia.
- Contactar en caso de emergencia inminente e incontrolable con apoyo logístico, Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, Comités locales de emergencias, Policía nacional, Ejército, EPS, ARL.
- Reporte final.

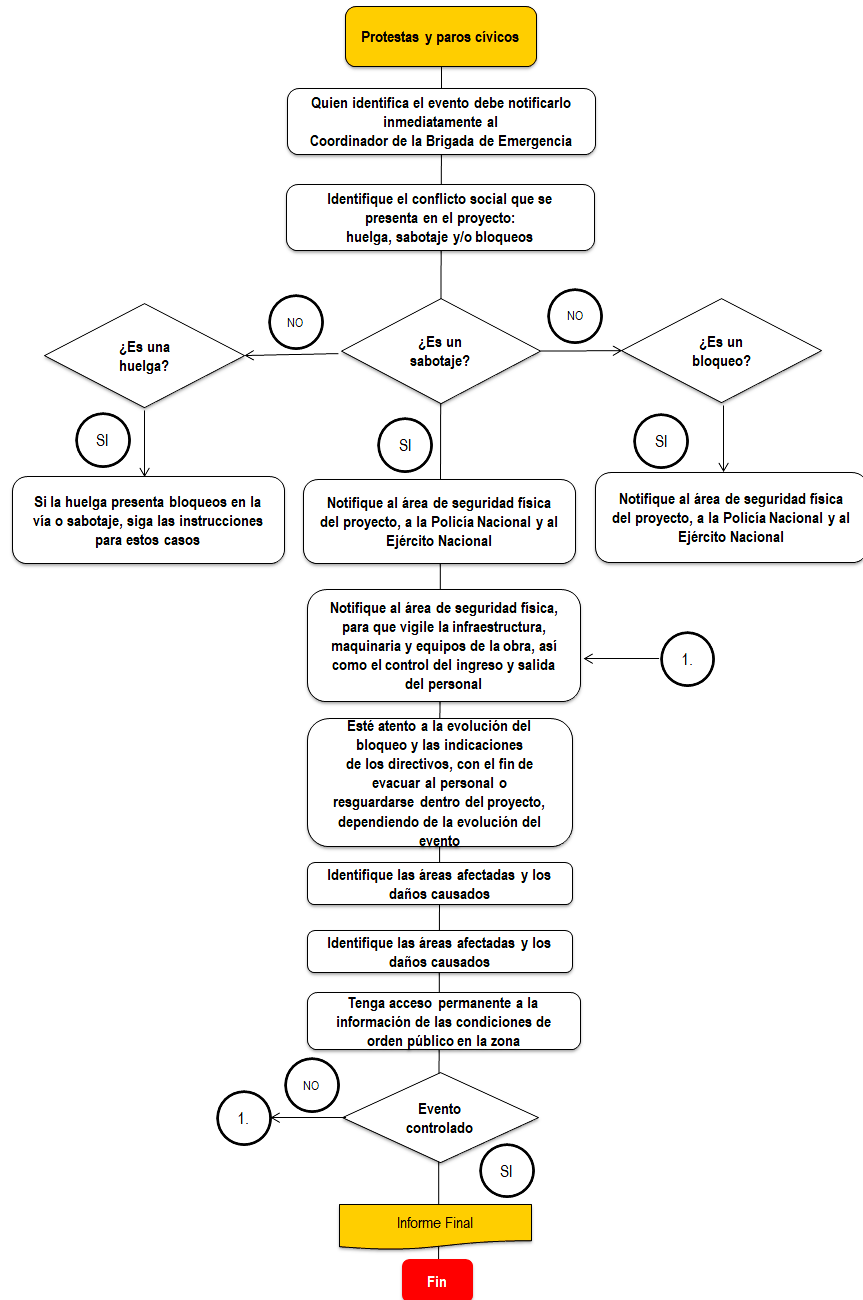


Figura 68. Procedimiento operativo para bloqueos o sabotajes sobre la infraestructura
Fuente: UT MOVIUS, 2022

- **Incendios y/ explosiones**

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse un incendio y/o explosión:

- Se deberá tratar de determinar la ubicación más exacta del lugar donde se esté presentando el incendio y/o explosión. Toda persona está obligada a comunicar inmediatamente a la autoridad más próxima la existencia de un incendio forestal.
- Comunicación inmediata al Comité de Emergencias y Coordinador de Emergencias. Dependiendo de su magnitud se comunicará inmediatamente a los organismos de apoyo presentes en la zona.
- Ubicar los puntos de sistema contra incendio y las ubicaciones de los extintores establecidos en las estaciones
- Activar los recursos necesarios para la extinción del incendio de manera inmediata, buscando reducir en el menor tiempo posible la afectación con base en principios de oportunidad y eficacia
- Evacuación del personal y maquinaria vinculada al proyecto que esté en peligro o que pueda desencadenar otra emergencia.
- Activación de Brigadas de Emergencia.
- Control en primer lugar por parte de la brigada contra incendios capacitada e intervendrán con extintores presentes en la zona afectada, realizando acciones ofensivas y de extinción del incendio. Aislar o circunscribir el fuego en un área determinada, mediante una línea que impida su propagación.
- Aislar las fuentes de conflagración o propagación del fuego.
- Contactar en caso de emergencia inminente e incontrolable con apoyo logístico, Bomberos
- Cierre operacional y administrativo en caso de ser necesario, reunión al cerrar el incidente y recopilación de toda la información.
- Reporte final.

Los procedimientos operativos para incendios y explosiones se presentan en la Figura 69 y Figura 70 respectivamente.

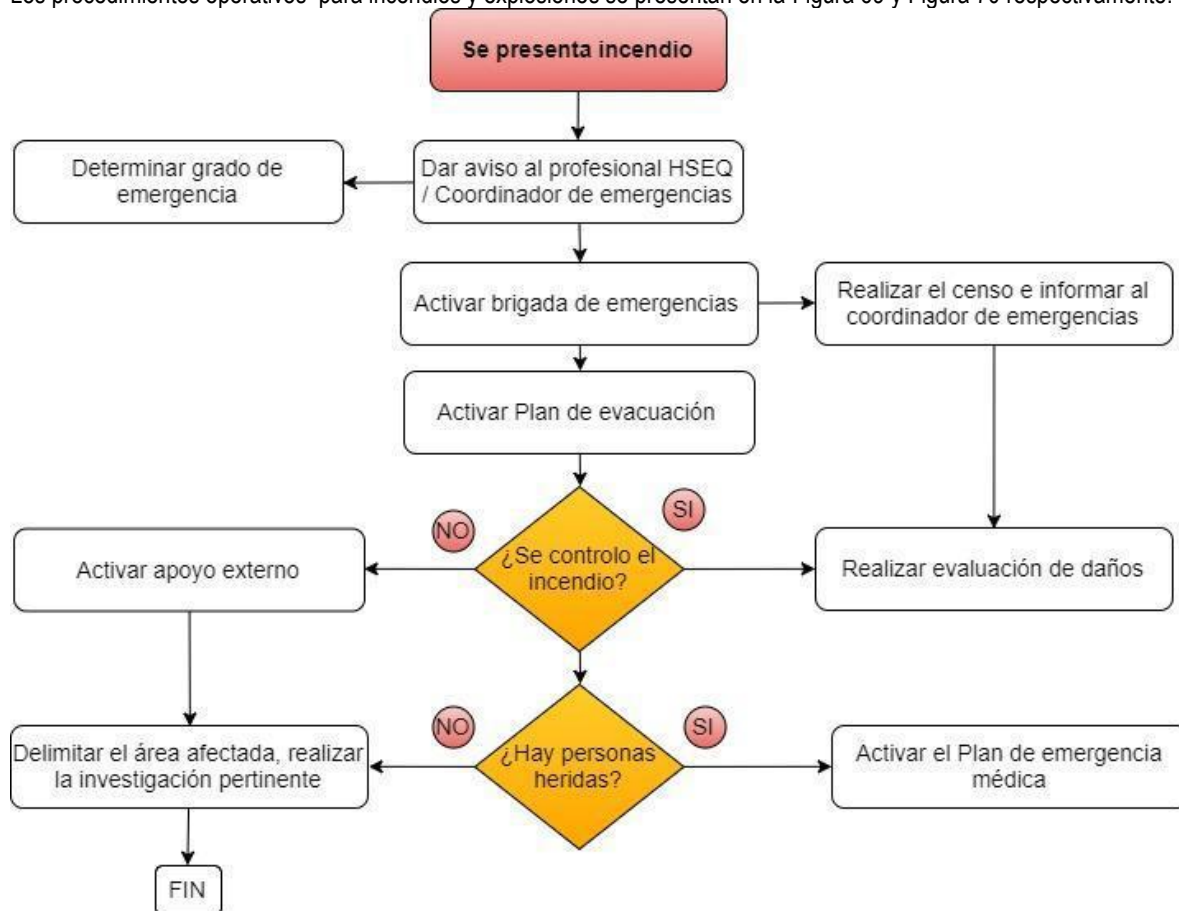


Figura 69. Procedimiento operativo para incendios

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

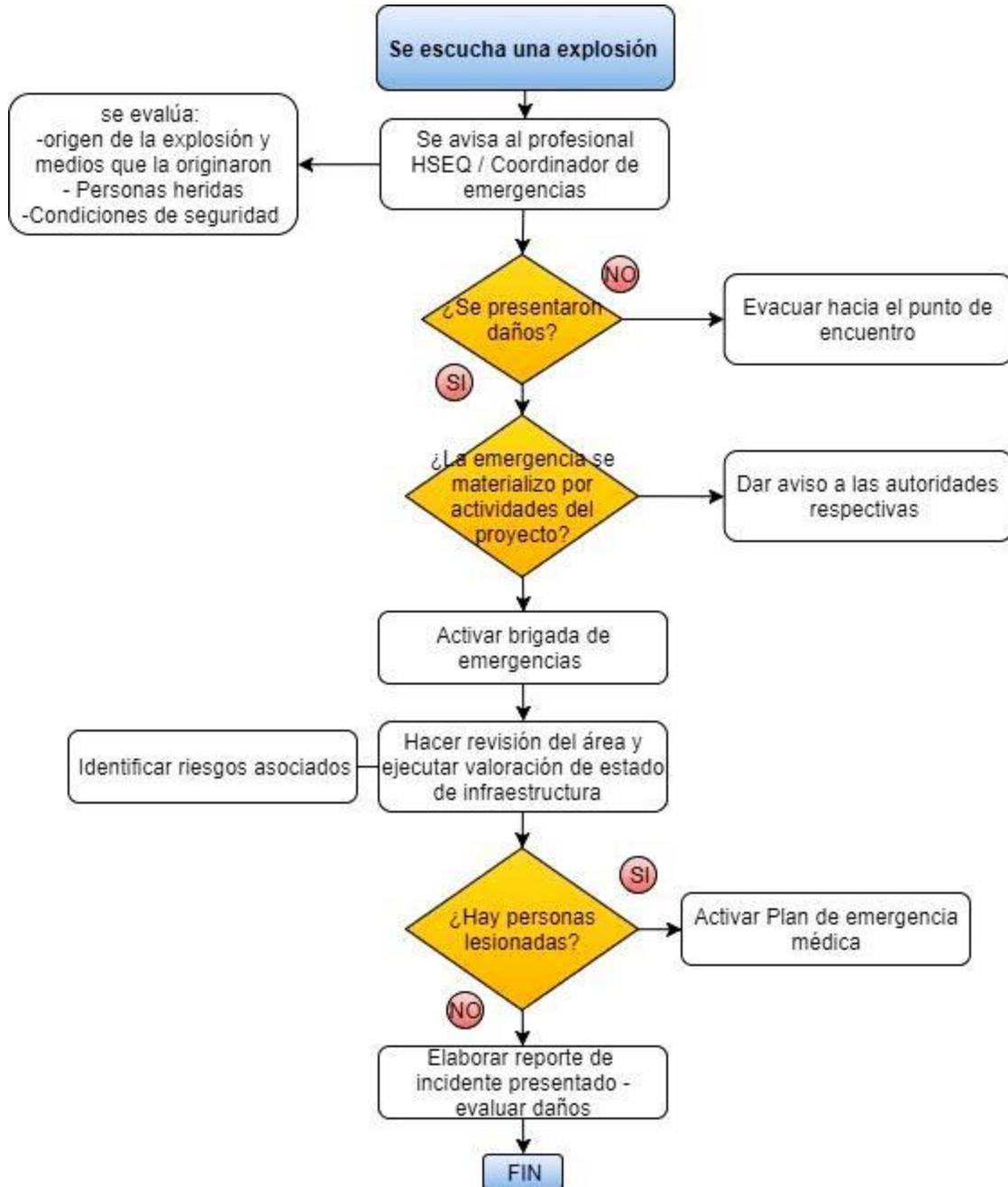


Figura 70. Procedimiento operativo para explosiones

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

- **Derrames**

La estrategia para el control de derrames está en la implementación de puntos internos dotados de barreras físicas

como geomembranas, instalaciones de control interno, rollos de material absorbente y mangueras. Se puede observar el procedimiento operativo en caso de un derrame de hidrocarburos en la Figura 71 y en la Figura 72 para derrame menor de combustible o sustancias químicas.

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse un derrame:

- La persona que observe derrame o fuego debe dar la voz de alarma.
- Evacuación del personal cercano a la zona del accidente.
- Control del derrame para evitar la inhalación de gases tóxicos, evadir por completo el calor o fuentes de ignición y aprovechamiento de la visibilidad del líquido.
- Llamar al proveedor de la sustancia para su disposición.
- Debido a que el derrame puede generar un incendio o explosión, se deben detener las actividades en el área de riesgo.
- Utilización de materiales inertes o adsorbentes sintéticos para evitar que se expanda el derrame: tierra y/o arena.
- No caminar sobre el derrame y controlar que no afecte áreas adyacentes.
- Aislar y controlar la fuente del derrame, en caso de que sea un producto químico especial se debe usar elementos de protección personal adecuados para aislarlo.
- Consultar en las hojas de seguridad del producto las recomendaciones sobre el manejo del mismo. Realizar la recolección del producto derramado de acuerdo a las hojas de seguridad.
- Usar extintores de polvo químico seco alrededor del área del derrame, nunca aplicar agua sobre el producto derramado.
- Reanudar la operación normal cuando el área esté libre de vapores, líquidos o sólidos fruto del derrame.
- Registro electrónico especificando a las autoridades ambientales el volumen, material generado, registro fotográfico, fecha y lugar del evento.
- Contactar en caso de emergencia inminente e incontrolable a apoyo logístico, Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, Comités locales de emergencias, Policía nacional, Ejército, EPS, ARL.
- Reporte final.

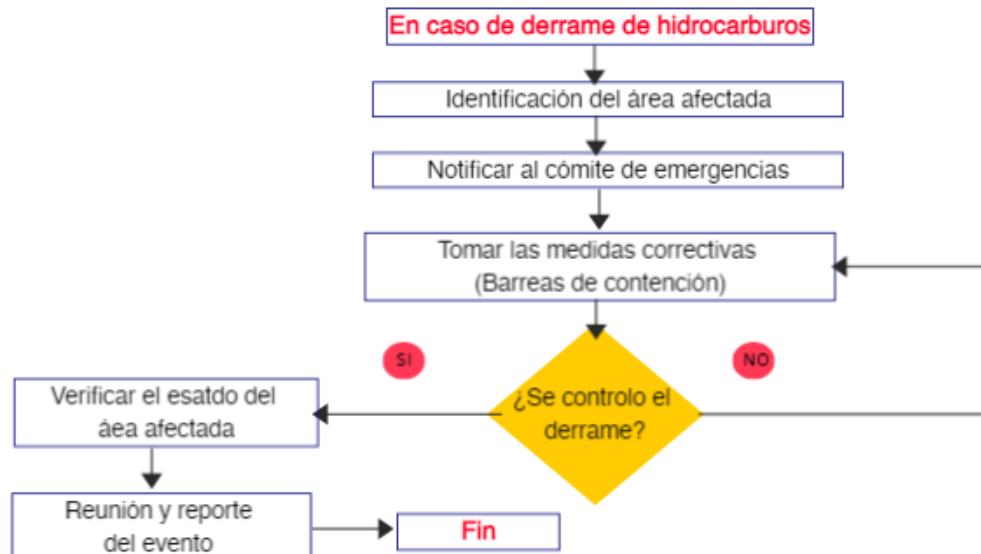


Figura 71. Procedimiento operativo para derrames de hidrocarburos
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

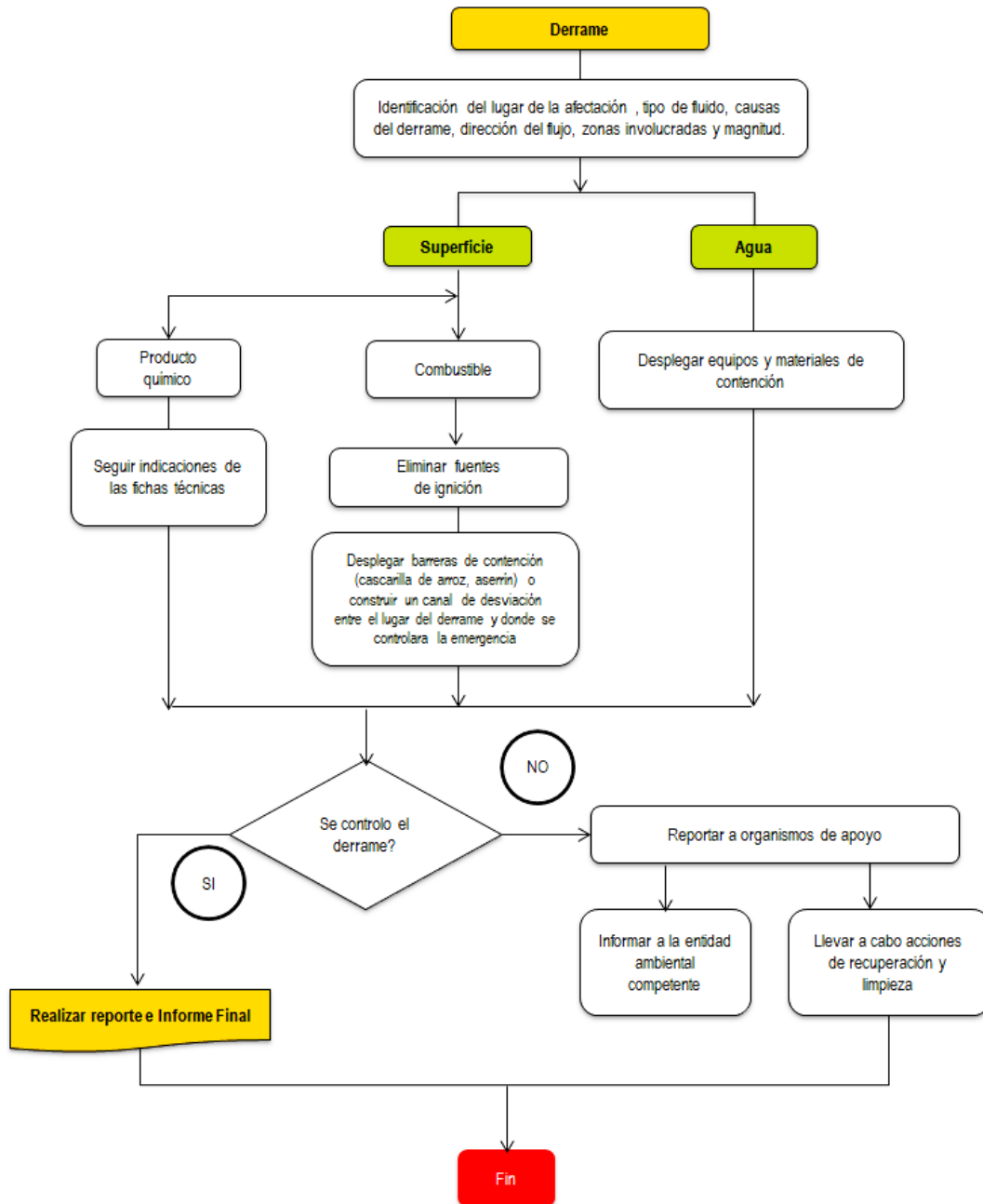


Figura 72. Procedimiento operativo para derrame menor de combustible o sustancias químicas
Fuente: UT MOVIUS, 2022

- **Fallas estructurales**

El procedimiento operativo para fallas estructurales se presenta en la Figura 73.

A continuación se presentan las principales acciones para ejecutar en caso de presentarse fallas estructurales:

- Revisión de infraestructura afectada

- Identificar y notificar el sitio de la emergencia
- Activación de Brigadas de Emergencia.
- Evacuación del personal y maquinaria vinculada al proyecto que pueda desencadenar otra emergencia.
- Contactar en caso de emergencia inminente e incontrolable con apoyo logístico al grupo de apoyo externo.
- Cierre operacional y administrativo en caso de ser necesario, reunión al cerrar el incidente y recopilación de toda la información.
- Reporte final.

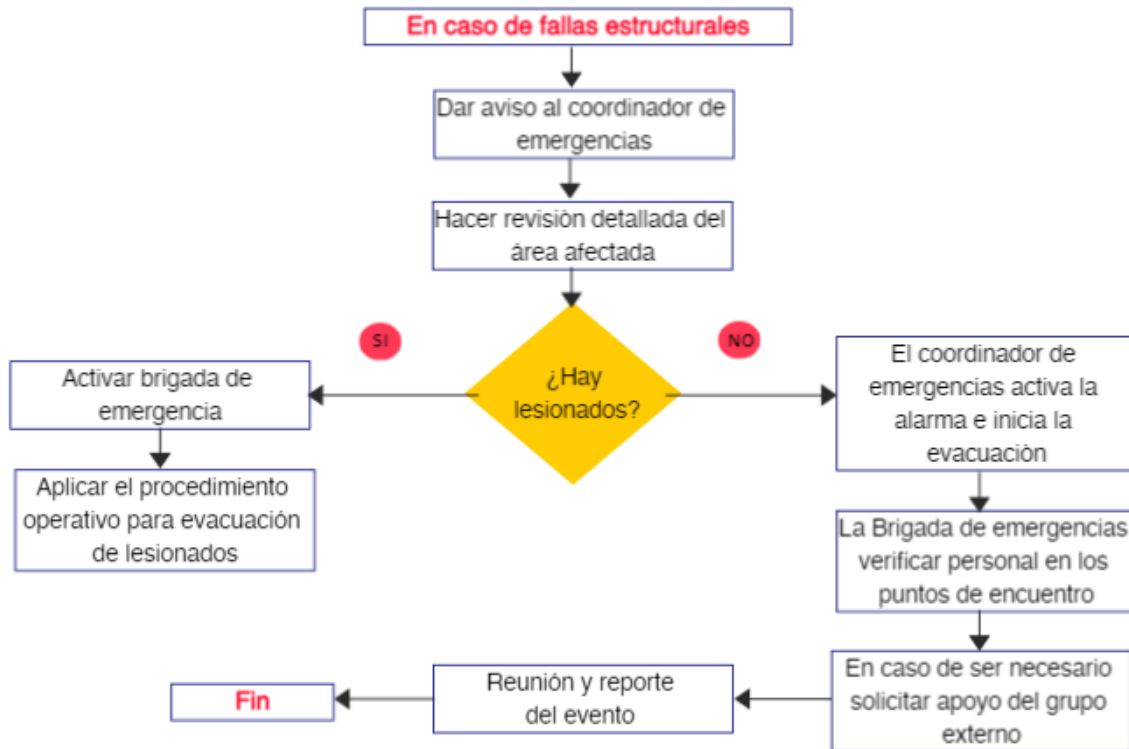


Figura 73. Procedimiento operativo para fallas estructurales
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

- **Fallas en los sistemas de transporte y desplazamiento**

El procedimiento operativo para los sistemas de transporte y desplazamiento se presenta en la Figura 74.



Figura 74. Procedimiento operativo para falla en los sistemas de transporte y desplazamiento
UT MOVIOUS, 2022

- **Fallas en el suministro eléctrico**

La estrategia de respuesta eficiente para fallas en el suministro eléctrico en el Proyecto es garantizar la seguridad de los empleados, al igual que la infraestructura del Proyecto. El procedimiento operativo para fallas en el suministro eléctrico se presenta en la Figura 75.

A continuación se presentan las principales acciones previas y en caso de presentarse fallas en el suministro eléctrico:

- Verificar el funcionamiento del sistemas (verificar señalización para los trabajadores)
- Evitar el paso de personal no autorizado a zonas de alimentación eléctrica
- Identificar y notificar el sitio de la emergencia
- Activación de Brigadas de Emergencia.
- En caso de ser necesario evacuación del personal
- Contactar en caso de emergencia inminente e incontrolable con apoyo logístico al grupo de apoyo externo.
- Verificar si el evento está controlado
- Reporte final.

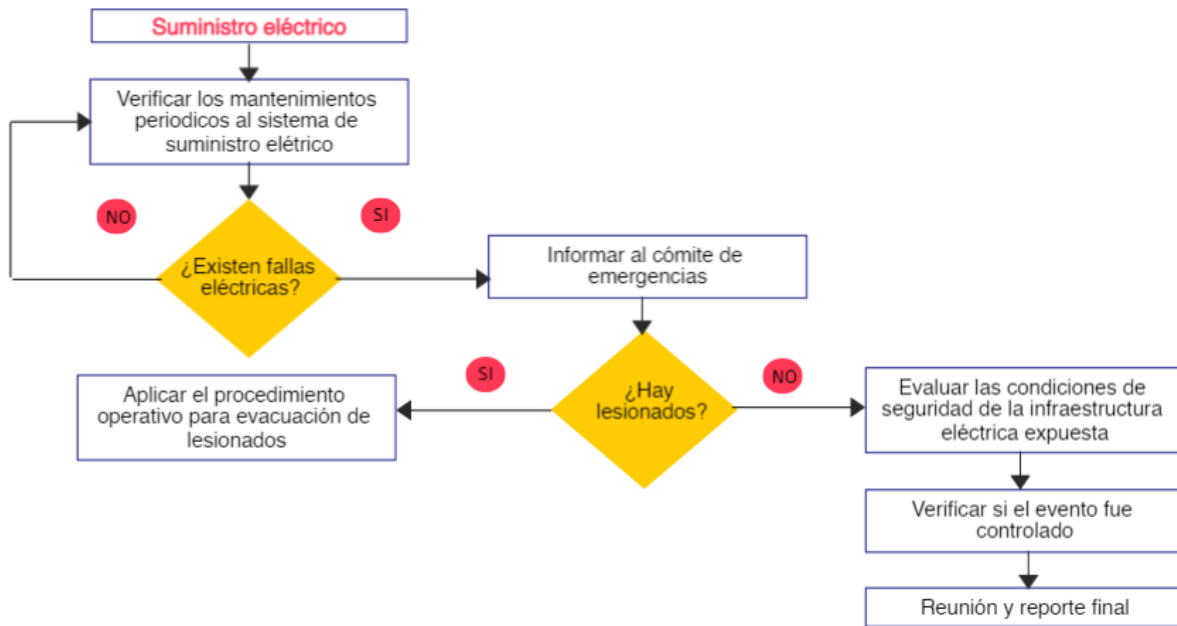


Figura 75. Procedimiento operativo para falla en el suministro eléctrico

Fuente: UT MOVIUS, 2022

- **Fallas en los sistemas de alcantarillado del patio taller**

El procedimiento operativo para fallas en el sistema de alcantarillado del patio taller se presenta en la Figura 76.

A continuación se presentan las principales acciones previas y en caso de presentarse fallas en los sistemas de alcantarillado:

- Verificar el funcionamiento del sistemas (mantenimientos preventivos)
- Identificar y notificar si se evidencia alguna falla.
- Tomas las medidas correctivas
- En caso de ser necesario activación de Brigadas de Emergencia.
- En caso de ser necesario evacuación del personal.
- Tomas las medidas correctivas.
- Reporte final.

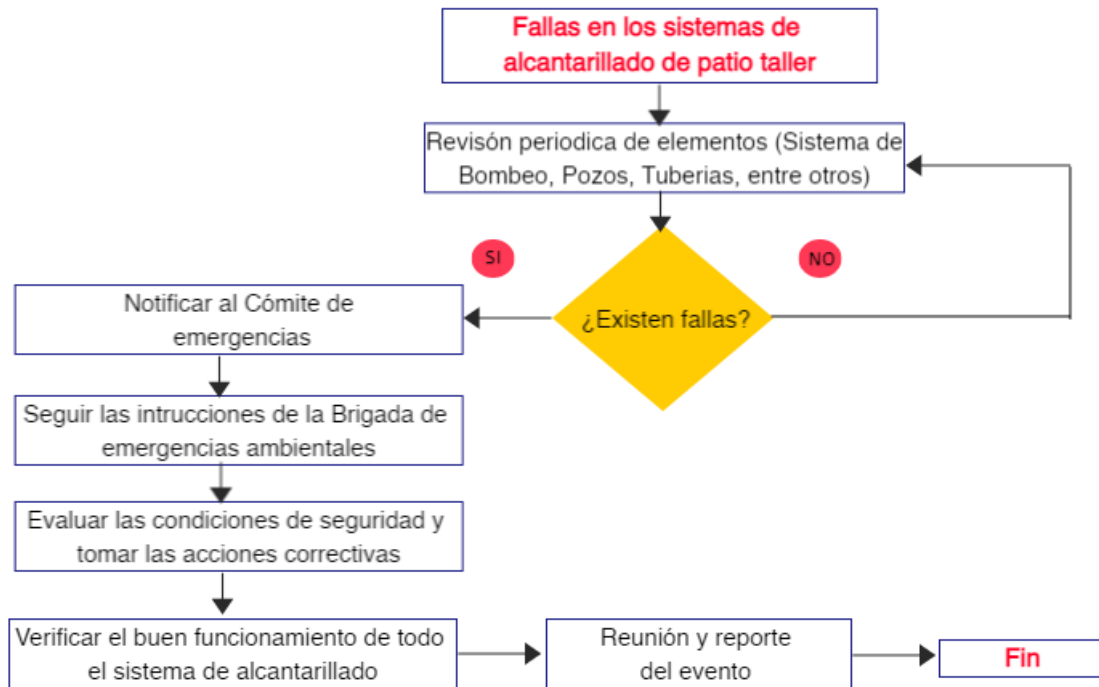


Figura 76. Procedimiento operativo para fallas en los sistemas de alcantarillado de patio taller

Fuente: UT MOVIUS, 2022

- **Falla del sistema de impermeabilización**

Ante una eventual falla en el sistema de impermeabilización durante construcción u operación (pérdida de los sellos entre módulos) tanto en el túnel como en estaciones y pozos, se dispondrá de un sistema de reinyección o de inyecciones locales con cementos y/o morteros epóxicos o recristalización para sellado de cualquier filtración. Intervenciones que se llevarán a cabo de manera inmediata una vez se identifique el deterioro o pérdida del sello entre los módulos.

Este tipo de intervenciones se definirán conforme a las inspecciones periódicas a realizar en la infraestructura, en donde se establecerán las necesidades puntuales de intervención conforme al tipo de falla identificado en el revestimiento, con un tiempo máximo para realizar la reparación de 10 días evitando la propagación del daño y el ingreso de caudales de infiltración al sistema.

El procedimiento operativo para la falla de impermeabilización se presenta en la Figura 77.



Figura 77. Procedimiento operativo para falla del sistema de impermeabilización
Fuente: UT MOVIOUS, 2022

12.3.2.5. Consideraciones para otros tipos de riesgo.

Potencial interferencia con otras iniciativas de desarrollo: Concertar reuniones con la EMPRESA METRO, con el fin de divulgar y exponer los diseños planteados en el estudio que tendrán interferencia con otras obras o iniciativas políticas proyectadas en este sector de la Ciudad de Bogotá. Estos acuerdos se registran en los informes mensuales.

Suicidios: Si bien es cierto, estos riesgos no repercuten en consecuencias ambientales y socioeconómicas, puede generar un impacto en la operación del sistema de transporte. Es importante, plantear estrategias conjuntas con las entidades de salud para llevar a cabo acciones preventivas a nivel social, desde el ámbito de la salud mental. El mejoramiento de la detección por parte de la comunidad, la remisión y el control del comportamiento suicida son pasos importantes para su prevención (Organización Mundial de la Salud, 2004 y 2006). Algunos Metros sugieren algunas modificaciones en las estaciones para disminuir y prevenir el suicidio. Estas modificaciones consisten en cambiar las luminarias y mantener los andenes con mayor luz y claridad, colocar imágenes de paisajes agradables en los muros o en pantallas, música ambiental y elección adecuada de los colores.

12.3.2.6. Notificación: articulación del PDC con entes externos.

El plan de gestión de riesgo de desastres del proyecto se articula con lo establecido en el Plan Nacional de Contingencias, en el cual se definen tres niveles básicos de atención (niveles I, II y III). Aplica para emergencias y contingencias de gran magnitud, en las cuales el personal y los recursos del proyecto son insuficientes para dar un adecuado manejo a la situación presentada.

- Nivel I, Activación parcial del PNC

Los eventos atendidos son de tipo local, en esta clase de eventos el proyecto activa su máximo nivel de respuesta, generando alerta al IDIGER. Se alertará dependiendo de la magnitud de la emergencia, se convocará o alertará al plan de ayuda mutua, con el fin de prevenir y atender una emergencia de nivel II si llega a presentarse

- Nivel II, Activación del PNC a través del IDIGER

Se llega a este nivel una vez que los recursos del cliente no son suficientes para controlar el evento, necesitando recursos externos. Los recursos suministrados son administrados y controlados a través del Comité Operativo de la Emergencia (COE) del PDC para el proyecto, en coordinación con el Consejo Departamental para la Gestión del Riesgo de Desastres.

- Nivel III, Activación total del PNC a través del IDIGER

Ocurre cuando se presenta un desastre, evento de gran volumen y severidad mayor, dentro y/o por fuera del área de cobertura del plan de gestión de riesgo de desastres, el cual se encuentra fuera de control del área operativa local, y excede la capacidad de sistemas locales.

Para lo anterior, se utiliza la estructura operativa, con asistencia del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (ver Figura 78).



Figura 78. Estructura del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres
Fuente: UNGRD, 2018.

La articulación del PDC con los entes mencionados, se dará exclusivamente en los casos en donde la magnitud de la emergencia supere los recursos humanos, físicos, tecnológicos y económicos, tanto a nivel interno en obra, como a nivel externo.

12.3.2.7. Evacuación de zonas afectadas.

A continuación se presentan las recomendaciones generales e instrucciones básicas para la evacuación de zonas afectadas durante la materialización de un peligro en específico, identificado en la valoración y evaluación de riesgos, que puedan desencadenar en una emergencia de origen ocupacional (accidente e incidente), natural (fenómenos y desastres) y operacional (fallas de control), que requiera abandonar y alejarse de la zona y/o evacuar al personal que pueda resultar afectado (ver Tabla 60).

Tabla 60. Consideraciones e instrucciones generales para la evacuación de zonas afectadas

Consideraciones	Instrucciones
¿Por qué evacuar?	No se tenga certeza o exista una alarma (verificación) que le indique al personal sobre una posible situación de emergencia en un sitio específico, que pueda vulnerar su integridad, así como para conservar la vida y la integridad física en un evento de verse amenazadas.
¿Cuándo evacuar?	Las condiciones de seguridad sean desfavorables, haya presencia o exista la probabilidad de zonas afectadas, se presenten desastres de origen natural que pongan en riesgo, por la materialización de un peligro, al personal y a las comunidades aledañas.
¿Cómo evacuar?	Aglomerar al personal vulnerable en zonas de menor afectación (sitios de reunión o puntos de encuentro).
Tipos evacuación	Evacuación parcial. Esta evacuación se desarrolla dependiendo de la magnitud, duración y recursos comprometidos en la emergencia; sólo parte del personal que labora en las áreas de interés deberá evacuar. Evacuación total. Esta evacuación se desarrolla cuando las características de la emergencia ameritan que absolutamente todo el personal que labora en las locaciones de las áreas de interés deberá ser evacuado.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

12.3.2.8. Planes de Ayuda Mutua.

Se entienden los “Planes de Ayuda Mutua”, como convenios públicos y/o privados, voluntarios, sin fines de lucro, suscritos entre diferentes empresas y organizaciones privadas y del Estado con actividades o amenazas similares o compatibles. Con lo anterior, los Planes de Ayuda Mutua pueden ser del mismo tipo de industria, del mismo sector o de sectores similares.

Las entidades que pueden participar en los planes de ayuda Mutua son: Sistema integrado de transporte, y el instituto distrital de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático (IDIGER); adicional a las empresas que se encuentren ubicadas en los parques industriales cercanos a las instalaciones que cuenten con equipos y recursos disponibles para la atención de eventos asociados a derrames, incendios y/o explosiones .

Dentro de las principales funciones que deben cumplir las empresas adscritas al Plan de Ayuda Mutua para su respectiva organización, formalización, seguimiento y aplicación se debe contemplar:

- Definir su propia organización administrativa y reglamentar su funcionamiento de acuerdo con el consenso de las partes interesadas.
- Alinear el Plan de Ayuda Mutua con las políticas de cada una de las empresas signatarias del convenio (Planes de contingencias, planes de emergencia, otros).
- Mantener activo el Plan de Ayuda Mutua mediante programas para prevenir y afrontar emergencias solidaria y mancomunadamente.
- Elaborar y mantener actualizado el inventario de riesgos de cada una de las empresas a través del análisis del riesgo tecnológico y/o panorama de riesgos.
- Actualizar anualmente el inventario de recursos disponible para apoyar la emergencia, el cual debe incluir: Personal, materiales y equipos que puedan servir de apoyo y ser prestados a otra en caso de emergencia.

- Conformar y establecer compatibilidad de los equipos disponibles para atender emergencias, así como desarrollar un programa específico de capacitación y entrenamiento de personal para prevenir y afrontar emergencias.
- Efectuar de manera periódica simulacros garantizando la participación y apoyo de las brigadas de emergencia de las entidades asociadas, de los Consejos de Gestión del Riesgo y el Instituto Distrital de Gestión del Riesgo y Adaptación al Cambio Climático.
- Establecer un programa específico de reconocimiento de instalaciones, identificación de alarmas, equipos de emergencias de empresas vecinas y conocimiento general del sector donde están localizadas las instalaciones.

12.3.3. Plan informativo.

El plan informativo incluye los directorios telefónicos, de autoridades entidades y servicios a nivel local, departamental y nacional, relacionados con brindar una respuesta óptima y rápida ante una emergencia que se pueda presentar en el desarrollo del proyecto, la cual puede afectar directa e indirectamente la ejecución de las obras del mismo y/o la integridad física de del personal presente.

El directorio contiene los datos de comunicación con entidades de respuesta inmediata a una emergencia dentro del proyecto. Ver Tabla 61.

Tabla 61. Directorio Telefónico – Grupos de Apoyo Externo

DIRECTORIO TELEFÓNICO – GRUPOS DE APOYO EXTERNO	
AUTORIDADES LOCALES	
ENTIDAD	NÚMERO TELEFÓNICO DE CONTACTO
Alcaldía Mayor de Bogotá	3813000
Alcaldía Local de Chapinero	3486200
Alcaldía Local Barrios Unidos	2258580 / 2250383
Alcaldía Local Engativa	2916670
Alcaldía Local Suba	6620222
AUTORIDADES AMBIENTALES	
Autoridad nacional de licencias ambientales - ANLA	018000112998 - PBX 57(1) 2540111
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR	3209000
Secretaría Distrital de Ambiente	3778899
OTRAS ENTIDADES DE APOYO	
Defensa Civil	57+ 7006465
Transito Accidentes	127
Dirección Nacional de Prevención de Desastres	3153055361
Empresa de servicios públicos	(571) 344 7000
Cruz Roja Seccional Cundinamarca	5400502-5400492-3153315290
Cruz Roja Bogotá	7460909
IDIGER	429 2800
CREPAD	420 6092
Cuerpo de Bomberos de Bogotá	123

DIRECTORIO TELEFÓNICO – GRUPOS DE APOYO EXTERNO	
Cuerpo de Bomberos Chapinero	3485420
Cuerpo de Bomberos las Ferias	2508878
Cuerpo de Bomberos Engativa	2272658
Cuerpo de Bomberos Suba	3822500
CENTROS DE SALUD, HOSPITALES Y CLÍNICAS	
Centro de Salud Cafam	3077011
Centro Hospitalario San Nicolás	2406305
Clínica Infantil Santa María del Lago	4306767
Clínica Nueva el Lago	322 3187612
Hospital de Suba	4431790
Fundación Hospital Infantil Universitario San José	4377540
Hospital Chapinero E.S.E - UPA San Fernando	3293529
Hospital Chapinero	2565331
Hospital de Chapinero ESE I nivel	3499080
Hospital San Ignacio	5946161
Hospital militar central	3486868
Hospital universitario de la Santa Maria	4077075
Clínica Reina Sofía	6252111
POLICÍA	
Gaula	515 9111/ 515 9112
CTI Bogotá	423 8230
Policía metropolitana de Bogotá	123
CAI Policía Chapinero (Calle 60 # 9-12)	2177472
CAI Las Ferias (Cl. 72 #69K-00)	6603703
CAI La Serena (Cl. 90 #86-56)	2245535
CAI Aures II (Cra. 101 #131A-00)	6922230
CAI Fontanar (Calle 145 Carrera 136A)	6936376

Fuente: UT MOVIOUS, 2022

12.4. REVISIÓN Y AJUSTE DEL PLAN

El PGRD se revisará, evaluará o actualizará, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Periodicidad anualmente.
- Nuevas exigencias o cambios en la legislación colombiana referentes al plan de gestión del riesgo.
- Ocurrencia de amenazas no contempladas en el análisis de riesgos.
- Ocurrencia de amenazas fuera de la atención y control establecido por el proyecto.
- Cambios en las actividades o procesos productivos.
- Resultados de simulaciones y simulacros.

- Cambios en la estructura de respuesta a contingencias.