



¡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-VE

Elaborado por:



TABLA DE CONTENIDO

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

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. Clasificación de los residuos de asbesto.
- Figura 3. Localización de posibles fuentes de proveedores de materiales.

Figura 4. Código de colores para la disposición de residuos.

Figura 5. Localización puntos de monitoreo de nivel freático operativos y a implementar en sitios de interés particular.

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. Funciones y Responsabilidad Equipo Ambiental

Tabla 4. Permisos y trámites ambientales requeridos para la construcción y operación de la L2MB

Tabla 5. Programas de manejo medio físico / abiótico

Tabla 6. Sitios Autorizados para la Disposición Final de RCD

Tabla 7. Porcentaje de aprovechamiento de RCD

Tabla 8. Estimación de materiales a ser usados en la construcción del proyecto.

Tabla 9. Lista de proveedores.

Tabla 10. Tipos de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Tabla 11. Clasificación de los residuos de construcción y demolición RCD

Tabla 12. Objetivos para el manejo interno y externo de residuos peligrosos (Prevención y minimización)

Tabla 13. Objetivos para el manejo interno y externo de residuos peligrosos (Manejo externo ambientalmente seguro)

Tabla 14. Programa de Capacitación

Tabla 15. Empresas autorizadas por la Secretaría Distrital de Ambiente para el manejo de RESPEL.

Tabla 16. Localización puntos de monitoreo de nivel freático operativos.

Tabla 17. Localización de puntos de monitoreo a implementar en sitios de interés particular.

Tabla 18. Periodicidad Pruebas de Hermeticidad

Tabla 19. Análisis a Realizar según el Tipo de Combustible Presente

Tabla 20. Criterios de Evaluación

Tabla 21. Criterios para Remediación para Suelos y Agua Subterránea.

Tabla 22. Técnicas de Remediación

Tabla 23. Posibles Fuentes de Emisión en la Etapa de Construcción

Tabla 24. Lista de los Factores de Actividad

Tabla 25. Factores de Emisión Ponderados para las Diferentes Categorías Vehiculares

Tabla 26. Factor de emisión por la producción industrial del cemento

Tabla 27. Factores de emisión de los combustibles

Tabla 28. Factor de Emisión en móvil

Tabla 29. Medidas de Control al Uso del Agua

Tabla 30. Tabla de Consumo de Agua por Aparato y Accesorio Sanitario

Tabla 31. Programas de manejo medio biótico

Tabla 32. Áreas a compensar por la afectación de coberturas vegetales para el proyecto L2MB.

Tabla 33. Especies arbóreas bajo categorías especiales y/o en veda presentes en el área de intervención

Tabla 34. Especies no vasculares presentes en el área de estudio

Tabla 35. Área a retribuir por afectación de hábitat de especies de flora en veda no vascular

- Tabla 36. Forófitos nativos a sembrar en las áreas a compensar en el humedal la Conejera
- Tabla 37. Características funcionales de las especies a sembrar en las áreas a compensar en el humedal La Conejera
- Tabla 38. Número de parcelas para la caracterización de la vegetación en el humedal La Conejera
- Tabla 39. Puntos de muestreo para la caracterización de la flora en veda en el humedal La Conejera
- Tabla 40. Número de parcelas para la caracterización de la vegetación en el humedal Juan Amarillo
- Tabla 41. Puntos de muestreo para la caracterización de la flora en veda en el humedal Juan Amarillo
- Tabla 42. Balance de Zonas verdes por implementación de diseños paisajísticos de la L2MB
- Tabla 43. Sitios de interés paisajístico objeto de protección.
- Tabla 44. Especies recomendadas a implementar para las obras paisajísticas.
- Tabla 45. Especies seleccionadas para muro verde del patio taller.
- Tabla 46. Especies a plantar en inmediaciones de La Conejera y el patio taller
- Tabla 47. Especies identificadas con presencia en el AI de mayor riesgo de colisión
- Tabla 48. Especies identificadas con presencia en el AI de mayor riesgo de afectación por ruido
- Tabla 49. Puntos de monitoreo planificados para el humedal La Conejera durante la fase de construcción del proyecto
- Tabla 50. Puntos de monitoreo planificados para el humedal Juan Amarillo durante la fase de construcción del proyecto
- Tabla 51. Programas de manejo medio socioeconómico
- Tabla 52. Responsable de las actividades por Plan de Manejo
- Tabla 53. PMA-SOC-01 Responsables de la ejecución
- Tabla 54. PMA SOC 01 Responsables de la ejecución
- Tabla 55. PMA-SOC-02 Responsables de la ejecución
- Tabla 56. PMA-SOC-03 Responsables de la ejecución
- Tabla 57. PMA-SOC-04 Responsables de la ejecución
- Tabla 58. Estrategias temáticas
- Tabla 59. PMA-SOC-05 Responsables de la ejecución
- Tabla 60. PMA-SOC-06 Responsables de la ejecución
- Tabla 61. PMA-SOC-07 Responsables de la ejecución
- Tabla 62. PMA-SOC-09 Responsables de la ejecución
- Tabla 63. PMA-SOC-10 Responsables de la ejecución
- Tabla 64. PMA-SOC-11 Responsables de la ejecución

Tabla 65. Estrategias de cultura ciudadana y población objetivo

Tabla 66. PMA-SOC-13 Responsables de la ejecución

Tabla 67. Bienes de Interés Cultural del ámbito distrital dentro del área de intervención de la Estación 1 de la L2MB

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

Tabla 69. PMA-SOC-16 Responsables de la ejecución

Tabla 70. Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional

Tabla 71. Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital Área de Influencia Urbana

Tabla 72. Áreas de protección del entorno patrimonial de BIC del Grupo Arquitectónico Nivel 1 que atraviesa la L2MB

Tabla 73. Monumentos dentro el Área de Influencia Urbana de la L2MB

Tabla 74. 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-VE

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.

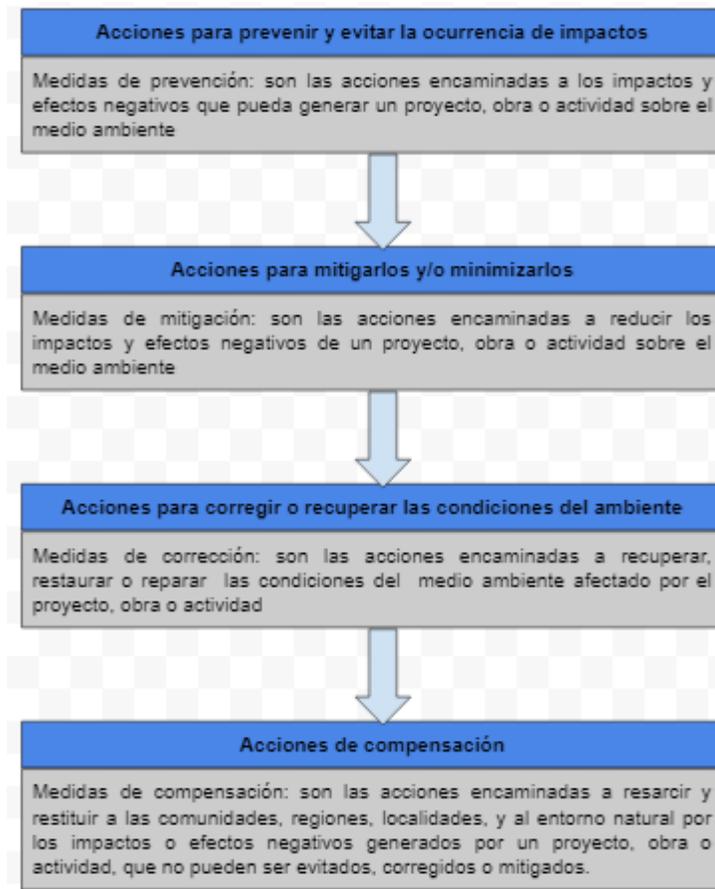


Figura 1. Jerarquía de mitigación de los planes de manejo
Fuente: UT MOVIUS 2022

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

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

Impactos	Programas
	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
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.

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-VE

Impactos	Programas
EA-SOC 08 Cambio en la dinámica en establecimiento	PMA- SOC 10 Programa de manejo para la sostenibilidad económica del comercio formal
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		
Indica de manera general y específica la finalidad que se pretende desarrollar con la estrategia de manejo ambiental <ul style="list-style-type: none"> ● Generales ● Específicos 	Foto asociada al impacto	
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		

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-VE

Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - 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			
Etapa XX • Etapa XX • Etapa XX •			
6. TIPO DE MEDIDA			
Prevenición		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 impacto			
Etapa XX Etapa XX Etapa 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			
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-VE

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-VE

Elaborado por:



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		
<p>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.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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
5. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
No se encuentran impactos directos asociados al cumplimiento de las obligaciones ambientales, sociales y SST.		

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (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 Concesionario sobre los Estándares Ambientales y Sociales establecidos por 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 establecido en el contrato de Concesión.

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 Planes de Manejo Ambiental y Social (incluye Sistema de gestión y seguridad en el trabajo) 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, teniendo en cuenta lo establecido en el Contrato

Aquellas instalaciones asociadas o conexas, que se definan en la etapa de construcción por parte del CONCESIONARIO y que por alguna razón no se financien dentro de la L2MB, tendrán que cumplir con todos los requisitos de los EIAS en la medida en que apliquen según las políticas ambientales y sociales de la banca multilateral.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

2. Implementación de los Planes de Manejo Ambiental y Social - PMAS: El Concesionario 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 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 deberá obtener la validación o aprobación **establecida en el contrato de Concesión** 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.
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 Concesionario debe presentar a la Interventoría el Plan Estratégico de Seguridad Vial- PESV y evidenciar su implementación, **según lo indicado en el Contrato.**
6. De acuerdo a los diseños finales, el Concesionario **a cargo del desarrollo del proyecto tramitará los permisos correspondientes, que presenten interferencias con vías y servicios públicos, ante la autoridad competente De igual forma tramitará las autorizaciones correspondientes, ante las distintas empresas de servicios públicos, secretarías distritales o entidades que corresponda, cumpliendo con los lineamientos particulares que cada una de ellas tenga establecido,**
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, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), realizará gestiones interinstitucionales con las demás empresas distritales que tengan proyectos en el área de influencia. Esto con el fin de articular y hacer seguimiento a los posibles impactos ambientales y sociales que se identifique en el área, para esto el Concesionario deberá presentar un documento denominado Plan de Articulación dentro de la actualización del PMAS previo al inicio de las etapa de construcción, que incluya una evaluación de impactos acumulativos con base en los proyectos que se estén ejecutando en su momento.**
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

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

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.

- Actualización Plan de Manejo Ambiental: A continuación se presentan algunas consideraciones a tener en cuenta por parte del Concesionario, para la actualización de los Planes de Manejo Ambiental y Social (incluye Sistema de gestión y seguridad en el trabajo) según las actividades y fases constructivas, así como de cualquier instalación conexas (subestaciones eléctricas, patio de prefabricados, etc) que se requiera para el proyecto,

→ Planes 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 Concesionario tomará como base los lineamientos establecidos en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Concesionario en cumplimiento del Contrato y de acuerdo al Decreto 1299 de 2008 de la Presidencia de la República, o aquel que lo derogue o modifique, a partir de la firma del contrato, creará 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 Medio Socioeconómico

Para la elaboración y ejecución del programa de gestión social el Concesionario tomará como base los lineamientos establecidos en el numeral 10.1.5 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 del Medio Biótico

Para la elaboración y ejecución del programa de gestión biótico el Concesionario ta 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., 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

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

Para la elaboración y ejecución del programa de gestión físico el **Concesionario** 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 **Concesionario podrá** 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 el Concesionario ; esta herramienta de carácter informativo facilita la búsqueda de proveedores legales en materia ambiental y/o minera. **No obstante, el Concesionario deberá asegurar que sus proveedores de materiales de Construcción, sitios de Disposición final, Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición RCD cumplen con la normatividad vigente.** Adicionalmente, se recomienda 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 **Contrato para el desarrollo del proyecto**

Adicionalmente, en cuanto a la Disposición Final, Aprovechamiento y Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición RCD el Concesionario 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 **Concesionario** debe contar con el personal necesario para dar cumplimiento al **PMAS y al Plan 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 3. Funciones y Responsabilidad Equipo Ambiental¹

Cargo	Funciones principales
Director Ambiental y SST	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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.

¹ Estos perfiles serán actualizados en los contratos de concesión e interventoría para el desarrollo del proyecto. Conforme a lo anterior, el Concesionario deberá cumplir con el Contrato de Concesión.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Coordinador or Ambiental y SST</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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)
<p>Residente ambiental y SST</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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.

MANEJO DE GESTIÓN	
PMA-GES-01	Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)
	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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, equipos y vehículos	Profesión: Ingeniero Mecánico con tres (3) años de experiencia general y uno (1) 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.
Brigada de orden y aseo	<ul style="list-style-type: none"> - 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 **Concesionario** requerido en los pliegos de licitación. La comunicación deberá incluir los nombres del personal, el cual deberá aparecer en el organigrama.

A continuación se describen las consideraciones generales en la implementación de los **PMAS** y **actos administrativos con los cuales se otorga los permisos ambientales.**

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

Definir la estructura organizativa y sus responsabilidades.

El **Concesionario** deberá definir, documentar e informar a todo el equipo de trabajo, sus funciones y responsabilidades. 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 **Concesionario** 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, **Manual de Seguimiento Social** y conforme a lo indicado en el **Contrato**; sin embargo, en el primer comité de seguimiento ambiental se presentará a la Interventoría su estructura para revisión y validación,
- Registro fotográfico: Se adjuntará registro fotográfico general que evidencie la gestión ambiental, social y SST durante el periodo evaluado. Adicionalmente, se definirán entre el Concesionario e Interventoría puntos fijos del proyecto, en los cuales se tomarán todos los meses fotografía, de tal forma que se observe el avance del proyecto y sus cambios. En el informe final del proyecto se presentará a través de una olinea de tiempo los cambios y avances que presentó el área.
- Licencias ambientales de los sitios de adquisición de materiales pétreos. El Concesionario deberá verificar que estas licencias estén vigentes al momento del uso del proveedor. El Concesionario 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, 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 anexas en la página Web de la SDA, e Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición - PGRCD.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

- 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

El Director Ambiental y SST durante todos comités ambientales, social y SST comunicará a la Interventoría y a la EMB los planes de acción que resulten en el evento que se identifiquen desviaciones en el ejecución del Contrato o la no implementación de medidas ambientales, sociales y SST para el manejo de los impactos.

Permisos Ambientales Requeridos

El Concesionario deberá contar con la totalidad de los permisos ambientales, licencias y autorizaciones, conforme a lo indicado en el Contrato. En el primer comité ambiental, el Concesionario 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 4. Permisos y trámites ambientales requeridos para la construcción y operación de la L2MB

Etapas		Requerimiento	Alcance	Entidad	Responsable del Trámite	Duración aproximada del Trámite (meses)
Construcción	Operación					
X		Aprovechamiento Forestal	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 -	Secretaría Distrital de Ambiente	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad

MANEJO DE GESTIÓN						
PMA-GES-01		Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)				
			8.1 y Anexo 5.3 - 8.2)			
X		Levantamiento de flora en veda	Trámite ante la Secretaría Distrital de Ambiente, para obtener el permiso de aprovechamiento sobre la flora silvestre considerada como especie amenazada.	Secretaria Distrital de Ambiente	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
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	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.	Secretaria Distrital de Ambiente	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.	Jardín Botánico José Celestino Mutis	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	Jardín Botánico José Celestino Mutis	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad

MANEJO DE GESTIÓN						
PMA-GES-01		Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)				
			Autoridad Ambiental.			
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.	Secretaría Distrital de Ambiente	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 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)	Secretaría Distrital de Movilidad	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la entidad
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.	Secretaría Distrital de Ambiente	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	Empresas de Servicios Públicos	Concesionario o Constructor	2,5 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de

MANEJO DE GESTIÓN						
PMA-GES-01		Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)				
			temporal de servicios públicos en obras en construcción no permanentes u otros servicios no residenciales de carácter ocasional.			servicios públicos)
X		Inscripción de Reportes y Manejo de RCD en Obras Públicas (Obtención PIN proyecto) - Presentar Plan de gestión de RCD	Trámite ante la Secretaría Distrital de Ambiente para realizar 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.	Secretaria Distrital de Ambiente	Concesionario o Constructor	1 como mínimo (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.	Secretaria Distrital de Ambiente	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.	Secretaria Distrital de Ambiente	Concesionario o Constructor	1 como mínimo (Depende de la entidad prestadora de servicios públicos)
X		Programa de Arqueología Preventiva en sus fase de Registro /	Trámite adelantado ante el Instituto Colombiano de Antropología e	ICANH	Concesionario o Constructor	Sujeto a los tiempos de trámite de la

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

		Diagnóstico y Prospección / Aprobación del Plan de Manejo Arqueológico	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.			entidad y de la obra
--	--	--	--	--	--	----------------------

Fuente: UT MOVIUS 2022

El **Concesionario** de obra debe garantizar que sus subconcesionarios, 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 Concesionario 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 Concesionario 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 Concesionario para el cumplimiento del aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas, debe:

- **Cumplir con lo con lo indicado en la normatividad y el Contrato** sobre uso de granulo de caucho y **realizar los reportes correspondientes.**
- 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.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

El Concesionario en el cumplimiento de las obligaciones ambientales **sociales y SST**, 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 Concesionario 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 ambiental, social y SST
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 Interventoría* 100	Mensual	100%	Informe mensual de gestión
	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	Mensual	100%	Informe mensual de gestión

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-VE

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-01

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

de permisos
requeridos *100

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
Organigrama del proyecto	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

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-VE

MANEJO DE GESTIÓN					
PMA-GES-01	Programa de cumplimiento de gestión social, ambiental y seguridad y salud en el trabajo (SST)				
El responsable de contratación y asignación de responsabilidades del equipo propuesto para llevar a cabo el programa de gestión ambiental, social y SST será del Concesionario en cabeza del Director Ambiental y SST					
El responsable de la verificación, seguimiento y control de las medidas de manejo será el personal ambiental, social y SST de la Interventoría.					
13. POBLACIÓN BENEFICIADA					
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			
<p>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.</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traslado anticipado de redes (fase previa) <p>El Concesionario según lo indicado en el Contrato de Concesión deberá realizar acuerdos 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, y deberá asegurar 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, sociales y SST que sean necesarios para la intervención.</p> <p>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 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.</p> <p>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.</p>			

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-02

Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes

El **Concesionario** presentará los PMAS **los cuales** deberán contener, como mínimo, los siguientes aspectos:

1. DATOS GENERALES DEL Concesionario :

- a. Nombre de la empresa Concesionario
- 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 Concesionario 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.

7. CONTINGENCIA: el Concesionario 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.

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-02

Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes

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

- Traslado de redes secundarias (construcción)

Para la etapa de construcción, el **Concesionario** 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 Concesionario 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.

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	

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-VE

MANEJO DE GESTIÓN

PMA-GES-02

Programa de supervisión y seguimiento al traslado de redes

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 contratación y asignación de responsabilidades del equipo propuesto para llevar a cabo el programa de gestión ambiental, **social y SST** será del **Concesionario** en cabeza del Director Ambiental **y SST**

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-VE

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 5) en las diferentes etapas del proyecto en estudio, tal como se analizó en el Capítulo 8 Evaluación ambiental.

Tabla 5. 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
EA-ABI-07 - Afectación por asentamiento	PMAS-ABI-02 Programa de manejo de materiales

Impactos atendidos	Programa de manejo
	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	
<ul style="list-style-type: none"> 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.	

<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 			 <p>Fuente: Geoinnova, 2018.</p>
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			
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - 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 <ul style="list-style-type: none"> ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras. Construcción <ul style="list-style-type: none"> ● 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			
<ul style="list-style-type: none"> ● El Concesionario 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 Concesionario antes de iniciar las obras, deberá formular, implementar y mantener un Plan de gestión de los residuos sólidos de construcción y demolición - PGRCD, conforme a lo indicado por la Secretaría Distrital de 			

Ambiente. Asimismo, realizará el reporte a esta entidad ambiental de su implementación con sus respectivos soportes.

- Dicho programa debe contener los requisitos según lo estipulado Resolución 1257 de 2021, que modifica el artículo 19 de la resolución 0472 de 2017 del 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 concesionario 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 6. 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

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-VE

JAIME WILLIS	Mosquera	Resolución 2895 de 29/09/2017 Rad SDA. No. 2021ER263299	CAR	Suelo orgánico, material de excavación
TRANSPORTES 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 PRÓRROGA Resolución 1009 de 2014 RADICADO SDA: 2014ER141586, 2015ER88647	ALCALDÍA MUNICIPAL DE SOACHA	Restauración morfológica y construcción banco de suelo Vereda Panamá lotes 2, 3, 4, km 2,0 Municipio de Soacha
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.	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

		Radicado SDA No. 2020ER151996 y 2021ER166380		
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 INDUSTRIALES	COTA	RADICADO SDA: 2017ER166535 - Registro 015	CAR	RCD APROVECHABLES
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
RECOLECTORA 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.
CHATARRERIA 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)

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-VE

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).
EXIRECICLABLES 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	SDA	Recolección, acopio

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-VE

		Aprobación 2020EI47033 Proceso 4691953		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)

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-VE

				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).
-------------------------	--------	--	-----	--

Nota: Teniendo en cuenta que 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.

- El inventario de los sitios de disposición y de sus rutas de transporte es dinámico y se actualizará conforme el avance de la etapa de construcción del proyecto. En cuanto a las rutas de transporte, y aunque existen múltiples alternativas de acceso y de uso de vías existentes para llegar a estos sitios de disposición, el Concesionario deberá identificar y diferenciar, y ser objeto de gestión conforme los impactos que origine la actividad de transporte de materiales por parte de los contratistas del proyecto, cumpliendo los lineamientos de la banca.
- 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 7. 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%, el porcentaje de RCD inicial a reutilizar será del 25%, como mínimo teniendo en cuenta lo estipulado Resolución 1257 de 2021, que modifica el artículo 19 de la resolución 0472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, lo que corresponde a 776.781 m³, dato basado en el volumen total del material a ser usado en obra, el cual será susceptible de aprovechamiento. Aquellos RCD que no sean

susceptibles de aprovechamiento en la obra, serán dispuestos en los sitios autorizados por la autoridad ambiental.

- 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 cultura movilidad sostenible 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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario no podrá utilizar sitios de disposición final de RCD sin la aprobación de la Interventoría.
- El concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 de la reducción de RCD posibles, en el desarrollo del proyecto de la L2MB :

- o *“Establecer la cantidad y la naturaleza de los residuos que se van a originar en las etapas constructivas y en la demolición.*
- o *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.*
- o *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.*
- o *Disponer de las herramientas y equipos necesarios para cada actividad en la obra.*
- o *Utilizar el material necesario ya estandarizado y ajustado a las líneas civiles y arquitectónicas diseñadas y planificadas.*
- o *Organizar y optimizar los sitios de trabajo para las funciones que prestan.*
- o *Optimizar el suministro de materiales, mediante sistemas estandarizados.*
- o *Coordinar los suministros y transporte de materiales, con el fin de evitar pérdidas y mezclas indeseables.*
- o *Descargar en forma ordenada y organizar los materiales y elementos correctamente.*
- o *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).*
- o *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:

- o *“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.*
- o *Para la actividad de demolición, el proceso para obtener una separación en la fuente debe ser la demolición selectiva.*
- o *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.*
- o *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.*
- o *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).*
- o *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:

- o *“Los RCD se podrán reutilizar siempre y cuando no estén mezclados con materia orgánica, plásticos, maderas, papel, hierro o sustancias peligrosas.*
- o *Está prohibida la reutilización in situ de RCD sin su previa clasificación (ordinarios, especiales y peligrosos).*
- o *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.*
- o *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.*
- o *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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 llegar a 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 referencias a nivel Distrital en 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. y el 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 Bogotá D.C. IDU 2015, que pueden llegar a ser tomados como referencia sin ser de obligatorio cumplimiento.



Medidas de manejo y disposición final de residuos peligrosos tipo asbestos (amianto) que pueden encontrarse como residuos de construcción y demolición de obras y estructuras.⁹

Teniendo en cuenta lo establecido en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad - GUÍAS GENERALES: MEDIO AMBIENTE/MANEJO DE MATERIALES PELIGROSOS del Banco Mundial, se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cuando sea posible, se hará todo lo necesario para evitar o minimizar la utilización de materiales peligrosos. Por ejemplo, se han descubierto materiales no peligrosos para sustituir el amianto¹ entre los materiales de construcción, los policlorobifenilos en los equipos eléctricos, los contaminantes orgánicos persistentes (POP por sus siglas en inglés) en la formulación de plaguicidas y las sustancias que disminuyen la capa de ozono en los sistemas de refrigeración.
- Para el Manejo de materiales peligrosos generales: Los proyectos que guardan relación con la fabricación, manipulación, utilización o almacenamiento de materiales peligrosos deberán establecer programas de manejo acordes con los riesgos potenciales presentes. Los principales objetivos asociados a los materiales peligrosos deberán centrarse en la protección de los trabajadores y en la prevención y control de los escapes y accidentes. Estos objetivos deberán ser abordados mediante la incorporación de medidas de prevención y control, actuaciones de manejo y procedimientos a las actividades empresariales cotidianas. Entre los elementos potencialmente aplicables de un programa de manejo se incluyen los siguientes:
 - Evaluación de los peligros: El nivel de riesgo se deberá evaluar a través de un proceso de evaluación continua basado en los tipos y cantidades de materiales peligrosos presentes en el proyecto. Esta información deberá ser registrada e incluir una tabla resumen
 - Actuaciones de manejo: Las actuaciones de manejo que se deberán incluir en un plan de manejo de materiales peligrosos deberán basarse en el nivel de los riesgos potenciales asociados a la producción, manipulación, almacenamiento y utilización de materiales peligrosos.

Por lo anterior la legislación nacional está en línea con los requisitos del ESF del Banco Mundial, sin embargo es importante aclarar que el proyecto no utilizará materiales que contengan Amianto, el manejo de este está directamente relacionado con las demoliciones de obras y estructuras existentes a remover del área de intervención del proyecto.

¹ El Amianto, denominado Asbesto, es un término genérico que engloba seis minerales silicatos. Debido a sus propiedades fibrosas e ignífugas, el sector de la construcción comenzó a utilizarlo en fibrocementos, filtros, componentes mecánicos, tuberías, aislantes y elementos mecánicos ferroviarios, entre otros.

En caso que se detecte residuos con asbesto durante las demoliciones de obras o estructuras 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 2)



Figura 2. 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-VE

25-75%	Cantidad de RCD aprovechados (m ³)	(Cantidad de RCD aprovechados / Cantidad de RCD generados) * 100	25-75%
100%	Verificación de volquetas con PIN para transportar RCD	(Verificación de volquetas con PIN / total de volquetas RCD) * 100	100%
100%	Cantidad de RCD dispuestos en los sitios autorizados (m ³)	(Cantidad de RCD dispuestos en los sitios autorizados / Cantidad de RCD dispuestos) * 100	100%
100%	Cantidad de inspecciones para el aprovechamiento de RCD por parte de la interventoría	(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 concesionario 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

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		
<ul style="list-style-type: none"> ● General <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Específicos <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 		
 <p>Fuente: Reinar S.A., 2017</p>		
2. METAS		
<p>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.</p>		
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		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 concesionario debe dar aviso escrito a la Interventoría, quien verificará que el nuevo proveedor cuenta con los permisos y licencias ambientales y mineras exigidos por las normas vigentes y la resolución que lo soporta; con lo anterior, la Interventoría validará el nuevo proveedor; el concesionario 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 concesionario de obra, debe establecer un horario para el cargue y descargue de materiales en la obra.

El concesionario 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 concesionario deberá exigir a su proveedor el cambio inmediato y no le permitirá el ingreso a la obra. El concesionario 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 concesionario, número telefónico del punto METRO Informa y teléfono de la Interventoría, alineado con el manual de imagen de la EMB. El concesionario 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 platoes 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 concesionario a todos sus proveedores y/o subconcesionarios. 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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 8.

Tabla 8. Estimación de materiales a ser usados en la construcción del proyecto.

Descripción	Cantidad
Concreto	1.314.487 m3
Aceros De refuerzo	179.500 Ton
Loseta prefabricada	93.800 m2
Rellenos (Material nuevo Patio Taller)	1.303.000 m3
Acero Estructural	4.460 Ton
Mezcla asfáltica	40.000 m3
Caucho reciclado poroso (Urbanismo)	2.571 m3

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 3).

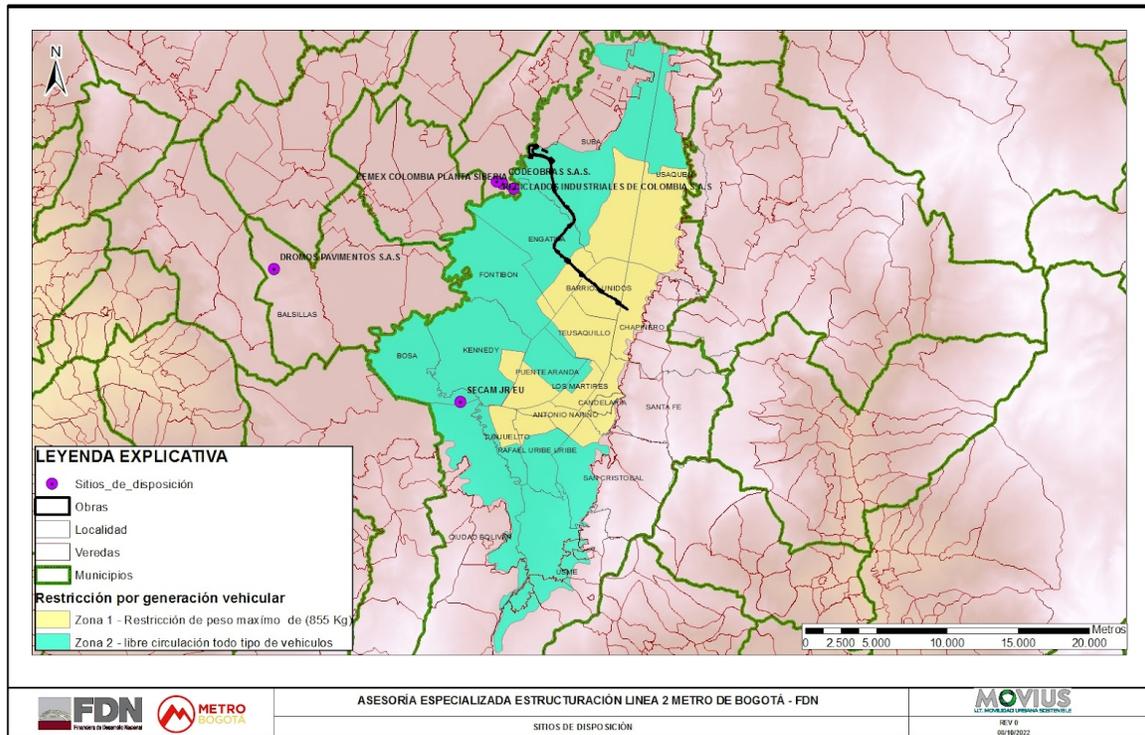


Figura 3. Localización de posibles fuentes de proveedores de materiales.

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 9. 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. En caso que el Concesionario requiera de la instalación de plantas de concreto, deberá cumplir con lo indicado en la Ley Aplicable y según la cantidad de producción deberá realizar el trámite de obtención de Licencia Ambiental ante la Autoridad Competente.

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-VE

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 concesionario 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
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

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		
<ul style="list-style-type: none"> ● General <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 		 <p>Fuente: TecReview, 2022</p>
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		
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		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 10. Tipos de Residuos Peligrosos y No Peligrosos

Tipo de residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos no peligrosos	Aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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 se presenta en la Figura 4.



Figura 4. 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 concesionario recogerá los residuos generados en los diferentes frentes de obra.

- **Recolección y transporte de residuos sólidos**

Los residuos sólidos serán recolectados por el concesionario, 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 concesionario 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 almacenados adecuadamente	(Residuos domésticos almacenados adecuadamente (kg/mes)/Total de residuos domésticos generados (kg/mes)) * 100	80%
25-75%	Residuos reciclados o permitidos	(Residuos domésticos reciclados o recuperados (kg/mes)/Total de residuos domésticos generados (kg/mes)) * 100	25-75%
100%	Residuos dispuestos adecuadamente	(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 concesionario 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 almacenamiento.	X	X	X
Gestión residuos - Disposición	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-VE

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			
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			
<ul style="list-style-type: none"> ● General <p>Establecer una metodología para la elaboración del Plan de Gestión integral de residuos peligrosos del proyecto L2MB.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 		 <p>Fuente: PeriodicoAmarillo, 2022</p>	
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 11 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 11. Clasificación de los residuos de construcción y demolición RCD

Categoría	Grupo	Clase	Componentes
A. RCD APROVECHABLES	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 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

En caso de ser requerido por el concesionario se deberá tramitar el permiso de Registro como generador de RESPEL.

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 normatividad ambiental para el transporte, recolección, gestión y disposición de RESPEL.

- Residuos peligrosos generados en la etapa de Operación y mantenimiento.

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 concesionario 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 12. 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 concesionario. 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, sin embargo si la generación de RESPEL por parte de la L2MB supera los 10 kg/mes el concesionario debe realizar la solicitud de inscripción mediante una comunicación a la autoridad ambiental en este caso la SDA.

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. Establecido por el Concesionario para los riesgos asociadas al manejo, almacenamiento y transporte de Residuos Peligrosos.

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 13. 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 concesionario y la evaluación y control será a cargo de la interventoría.

- B. Capacitación

Tabla 14. 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 concesionario antes de empezar las actividades constructivas.

Tabla 15. 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-acido, residuos sólidos impregnados con hidrocarburos (estopas, trapos, material oleofílico, arena, aserrín, paños absorbentes) y transformación de filtros usados por drenado y retiro de material solidó como caucho y papel impregnado con aceite usado de forma tal que el material solidó 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 Resolución No. 0367 del 04/04/2006 Modificación Resolución No. 0461 del 2007	Recolección y transporte de Aceites Usados Tratamiento de aguas Industriales Disposición Final del Residuos peligrosos	Autorizado para procesamiento de aceite lubricante usado para la 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 hidrocarburoado incinerable como estopas guantes, trapos, material oleofílico, aserrín. Residuos líquidos peligrosos de hidrocarburos, lo que involucra los diferentes

			<p>hidrocarburos contaminados o residuales.</p> <p>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.</p>
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

			<p>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.</p>
<p>LITO LTDA.</p>	<p>Resolución No. 056 del 29/01/2004 Modificación Resolución No. 4179 del 27/12/ 2007</p>	<p>Aprovechamiento, recuperación y/o disposición final de residuos o desechos peligrosos</p>	<p>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</p>

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
PROPTELMA	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.
RECONSTRUCTORA 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 según criterios del PGIRESPEL	(Residuos peligrosos separados en la fuente correctamente (kg/mes)/Total de residuos peligrosos generados (kg/mes)) * 100	80%
≥80%	Residuos almacenados según criterios de almacenamiento del PGIRESPEL	(Residuos peligrosos almacenados adecuadamente (kg/mes)/Total de residuos peligrosos generados (kg/mes)) * 100	80%
100%	Residuos dispuestos según criterios del PGIRESPEL	(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%

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-VE

9. LUGAR DE APLICACIÓN

Estas medidas se llevarán a cabo en los lugares donde se desarrollen actividades de construcción y operación a lo largo 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
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

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		
<ul style="list-style-type: none"> ● Generales <p>Implementar un plan de instrumentación geotécnica y el control de la construcción de las obras subterráneas durante la construcción del túnel, estaciones y pozos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Específicos <p>Prevenir y controlar la excavación del túnel, midiendo las convergencias y divergencias que puedan manifestarse durante el proceso constructivo.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Los niveles freáticos, se controlarán previamente y durante el procedimiento constructivo de las excavaciones, así como durante la operación del sistema.</p> <p>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).</p>		
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		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa 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.		



Fuente: Interempresas, 2021

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, previamente 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. 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.

Es importante mencionar que producto de los análisis desarrollados desde el componente conceptual y numérico se pudo establecer que la conformación de las obras no genera afectación en el sistema de flujo subterráneo, por lo cual se mantienen las condiciones actuales de niveles freáticos y dinámicas de intercambio tras la conformación de las obras en toda el área de estudio y, de manera específica en las áreas cercanas a los cuerpos de agua, sin embargo y tal como se mencionó previamente se desarrollará seguimiento y monitoreo a los niveles de freáticos en las etapas preoperativas y operativas.

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 **de forma preventiva.**



Es de aclarar que no habrá impactos directos sobre los humedales, considerando que el proyecto no interviene el área del humedal La Conejera (el patio-taller estará ubicado en zona adyacente a sus límites), solamente cruzará uno de los brazos del Humedal Juan Amarillo de forma subterránea. Lo anterior, soportado en los muestreos de línea base, los resultados de modelaciones conceptuales y numéricas, y los resultados de la evaluación ambiental. De igual manera, de forma preventiva se indica que previo a la construcción se actualizará el modelo y análisis de aguas subterráneas y se revisará el plan de manejo de aguas subterráneas en caso que haya divergencia entre la modelación y la situación durante construcción.

El plan de monitoreo corresponde a la recopilación y análisis de información de 51 puntos de monitoreo de aguas subterráneas dispuestos a lo largo del trayecto (Ver Tabla 16 y Figura 5), estos monitoreos se deben realizar en las etapas preoperativa y operativa; la ubicación de estos puntos también se presenta en el plano L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-PL-0072_V01. 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 (Ver Tabla 17 y Figura 5).

Tabla 16. Localización puntos de monitoreo de nivel freático operativos.

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
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

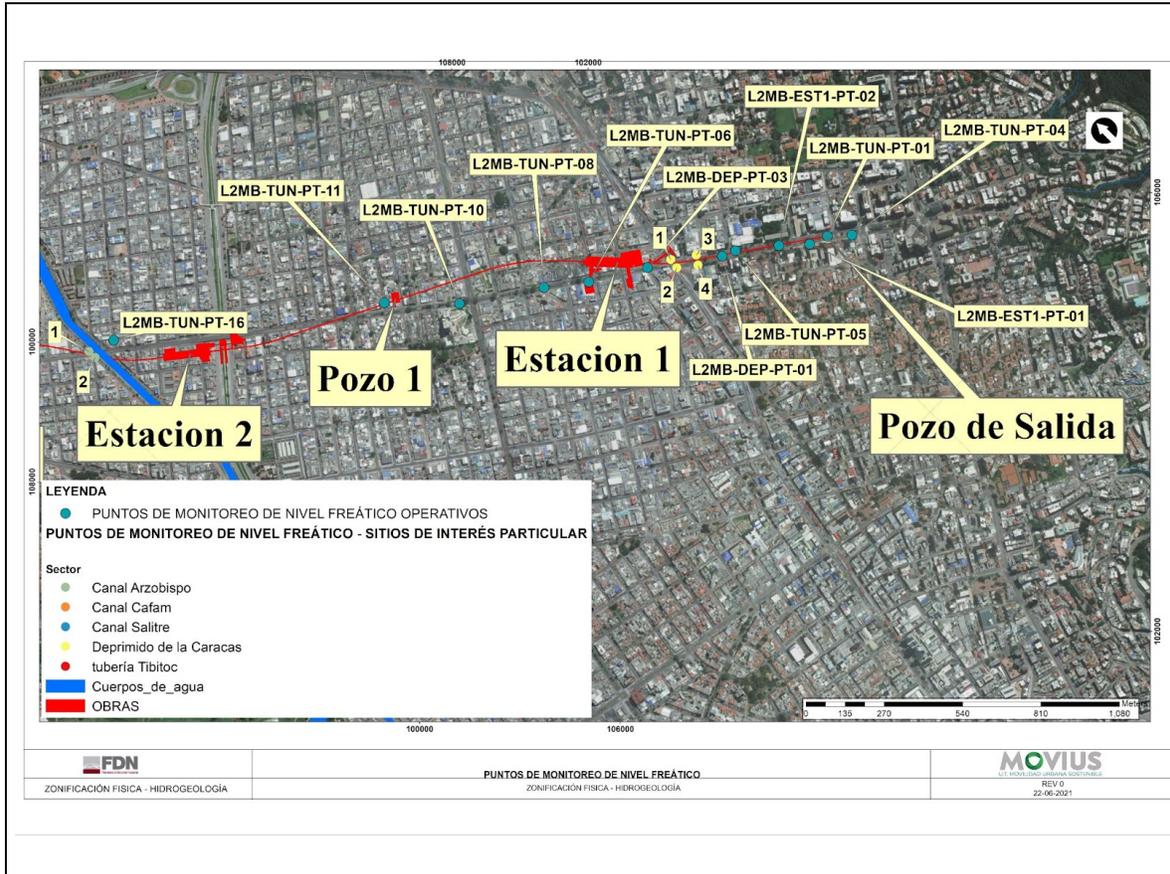
L2MB-TUN-PT-78	97141.8	114857.7	2550.5
L2MB-TUN-PT-79	97059.1	115073.8	2552.0
L2MB-EST9-PT-01	97042.3	115227.0	2551.1
L2MB-TUN-PT-81	96975.7	115570.7	2554.0
L2MB-TUN-PT-83	96900.3	115993.9	2551.3
L2MB-TUN-PT-85	96852.0	116344.3	2550.8
L2MB-TUN-PT-87	96599.1	117303.7	2551.0
L2MB-TUN-PT-88	96432.0	117382.3	2548.0
L2MB-ELE-PT-02	96050.0	117511.4	2542.0

Tabla 17. Localización de puntos de monitoreo a implementar en sitios de interés particular.

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

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-VE



ZONIFICACIÓN FÍSICA - HIDROGEOLOGÍA

PUNTOS DE MONITOREO DE NIVEL FREÁTICO
ZONIFICACIÓN FÍSICA - HIDROGEOLOGÍA

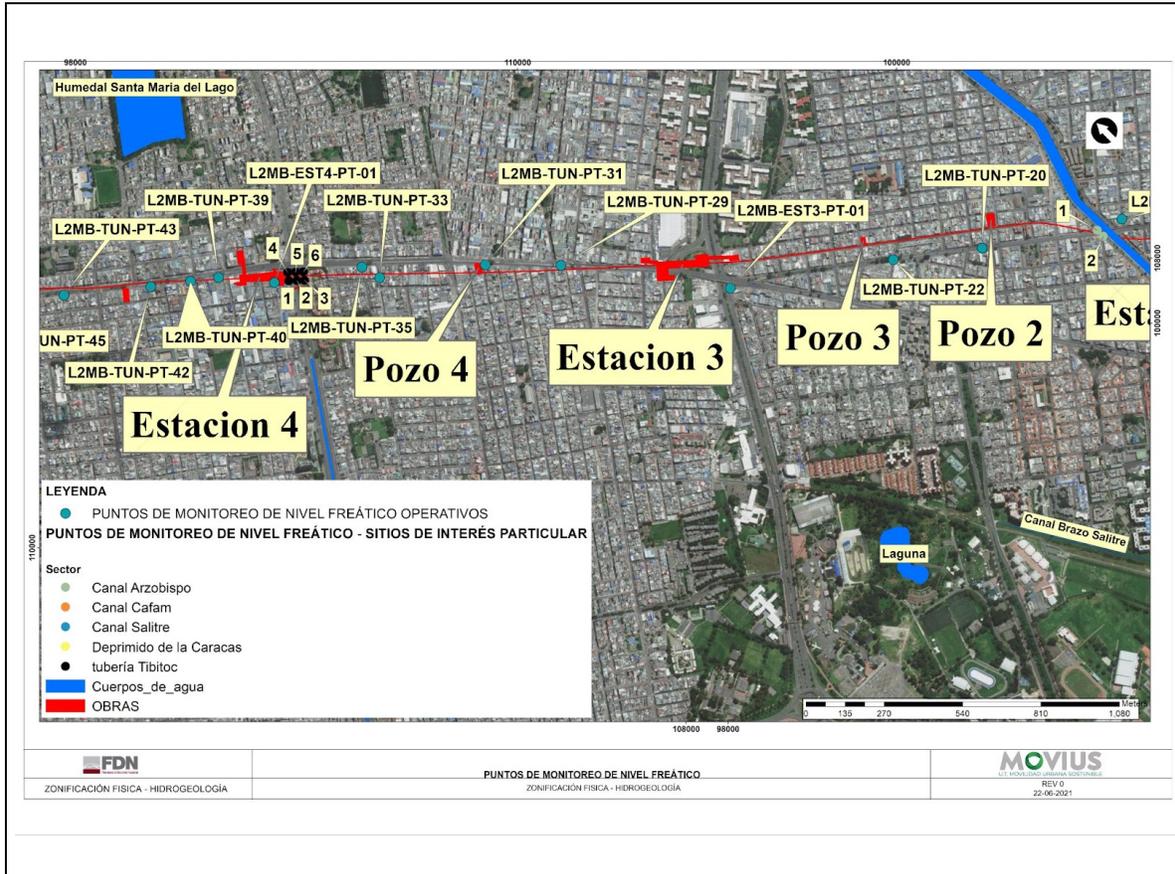


REV 0

22-06-2021

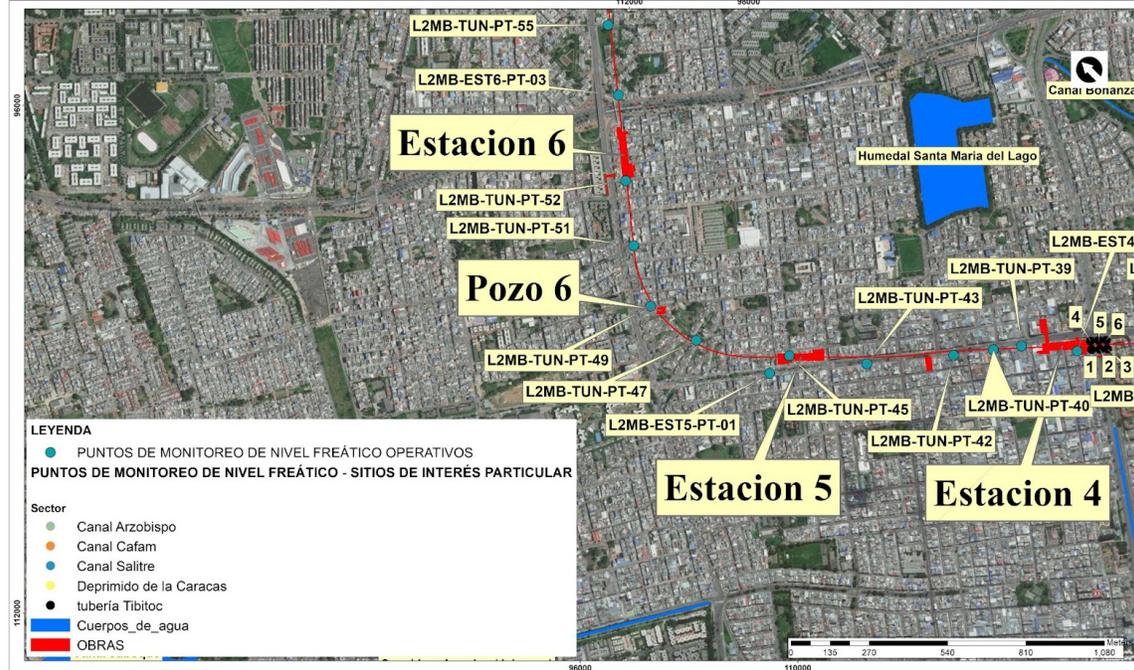
REALIZAR LA ESTRUCTURACIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO LÍNEA 2 DEL METRO DE BOGOTÁ, INCLUYENDO LOS COMPONENTES LEGAL, DE RIESGOS, TÉCNICO Y FINANCIERO

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



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-VE



<p>ZONIFICACIÓN FÍSICA - HIDROGEOLOGÍA</p>	<p>PUNTOS DE MONITOREO DE NIVEL FREÁTICO</p> <p>ZONIFICACIÓN FÍSICA - HIDROGEOLOGÍA</p>	<p>REV 0 22-06-2021</p>
--	---	-----------------------------

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-VE

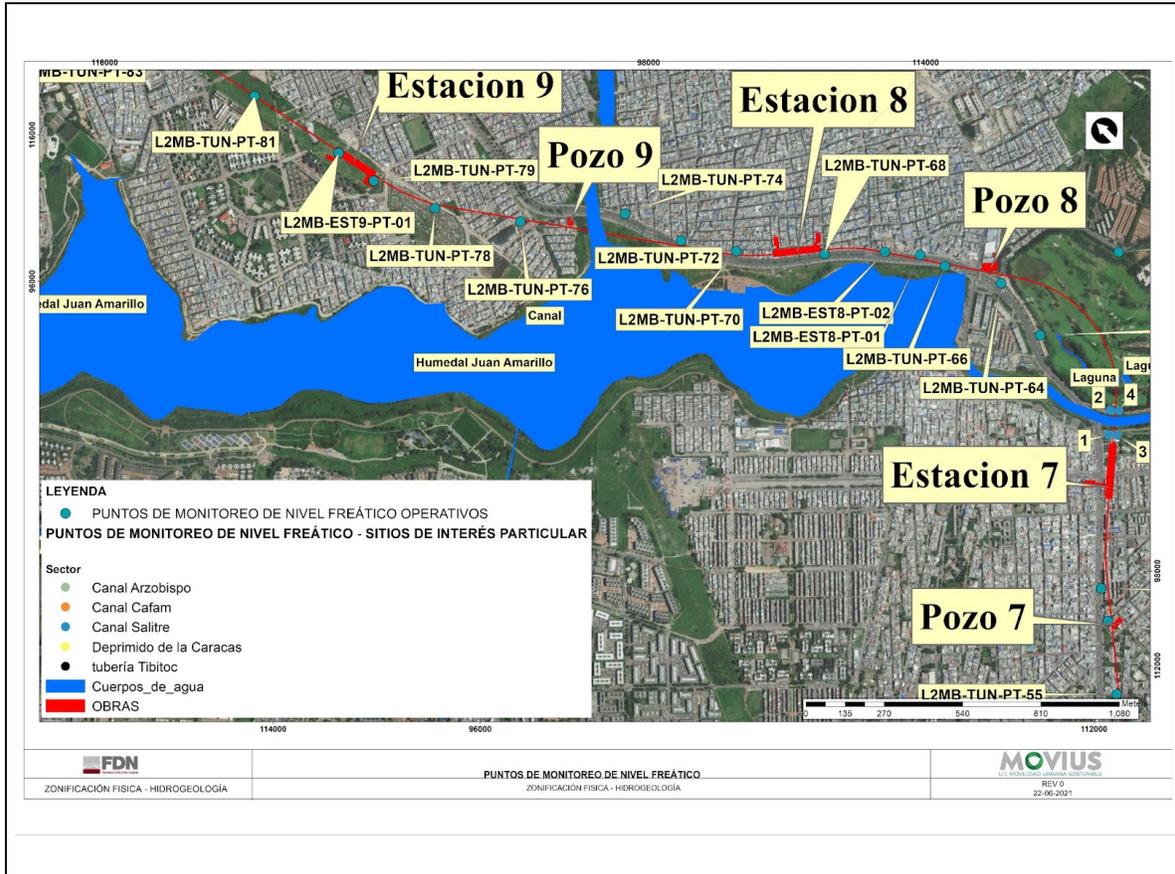




Figura 5. Localización puntos de monitoreo de nivel freático operativos y a implementar en sitios de interés particular.

Es importante señalar que el Concesionario deberá actualizar el Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC) y el Modelo Hidrogeológico Numérico (MHN) desarrollado (y presentado en detalle en el capítulo de caracterización) conforme al avance del proyecto y los resultados de los monitoreos realizados en los 51 puntos mencionados, revisando que los modelos que resulten de la actualización -así como sus análisis y conceptualizaciones asociadas- satisfagan los requerimientos particulares de las entidades relacionadas con el proceso.

De manera particular, se destaca que la SDA suministró en su radicado 2023EE85008 recomendaciones sobre el desarrollo de un Modelo Hidrogeológico Conceptual (MHC), donde las hipótesis desarrolladas por la SDA en los estudios hidrogeológicos regionales sean corroboradas con mayor detalle, específicamente en lo correspondiente a "... si el diseño de las obras subterráneas del metro puede intervenir el Grupo Guadalupe (Formación Labor Tierna), afectando el confinamiento de los pozos saltantes ubicados en el Club los Lagartos y en inmediaciones a los cerros orientales de Bogotá; y/o determinar si existe conexión subterránea a 30 m de profundidad entre el Humedal Juan Amarillo y las unidades hidrogeológicas presentes en el área del proyecto".

La consideración en cuanto a realizar un MHC donde las hipótesis desarrolladas por la SDA sean corroboradas se está satisfaciendo con los análisis presentados en el presente EIAS sobre el componente hidrogeológico, los cuales no solamente incluyen un MHC sino que con base en este se presenta también un MHN. El MHC presentado en el EIAS es afín a las consideraciones específicas presentadas por la SDA en la comunicación en cuestión. En el desarrollo del MHC realizado se recopiló la información de los pozos existentes en el área de estudio reportados en los estudios de la SDA y se evaluó la posibilidad de que dichos pozos se vean afectados durante la construcción y operación de las obras subterráneas que componen el proyecto, concluyéndose -tanto a partir del MHC como de los resultados del MHN- que

no se prevén afectaciones a ninguno de ellos. En cuanto a las conclusiones sobre la conexión subterránea entre el humedal Juan Amarillo y las unidades hidrogeológicas presentes en el área del proyecto, los análisis realizados -incluyendo los correspondientes al MHC y aquellos asociados al MHN- permitieron concluir que en la zona de estudio dicha conexión es muy poco significativo debido a las características de muy baja permeabilidad de los materiales de dichas unidades; sobre este tema es relevante mencionar que la caracterización del sistema hidrogeológico presentada en el MHC desarrollado retoma la información disponible en los estudios de la SDA y la complementa con un número importante de exploraciones geotécnicas y de información hidrogeológica entre las que se destacan series piezométricas medidas y pruebas de permeabilidad, con lo cual las conclusiones obtenidos sobre el particular se consideran robustas.

A partir de la información adicional que se recopile en el desarrollo de los diseños detallados y de la configuración final de las obras, el Concesionario deberá complementar los modelos y análisis hidrogeológicos y revisar la coherencia con las indicaciones específicas de la SDA mencionadas, así como con indicaciones adicionales que puedan ser suministradas por dicha entidad.

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 el control en superficie de las obras subterranas.

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			
Acción	Etapa		
	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			
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	
<ul style="list-style-type: none"> General <p>Establecer medidas para controlar, prevenir y mitigar los impactos generados por suelos contaminados en estaciones de servicio, predios e instalaciones afines, ante las actividades de construcción de la L2MB.</p> <ul style="list-style-type: none"> Específicos <ul style="list-style-type: none"> Formular pautas para determinar si existe y en qué concentraciones, contaminación por hidrocarburos en los predios de 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. 	 <p>Fuente: Ecolinventos, 2022</p>

2. METAS		
<p>Establecer medidas y acciones para controlar, prevenir y mitigar los impactos por la posible contaminación al suelo y agua generados por la intervención del proyecto en las estaciones de servicio e instalaciones afines que serán intervenidas durante las etapas constructivas.</p>		
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		
<p>Alteración de la calidad suelo -EA-ABI-02 Afectación al componente de aguas subterráneas -EA-ABI-03</p>		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descapote y remoción de la cobertura vegetal ● Excavaciones y rellenos ● Adecuación de vías de acceso ● 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		
<p>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.</p> <p>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: <i>“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”</i>.</p>		

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, según los diseños finales del proyecto, 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

misimos, 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 concesionario 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 18. 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 19. 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	
		EPA 624	Agua y suelos
		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 20. 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 $\mu\text{g/g}$ de peso seco al no ser que se especifique algo diferente.

Tabla 21. 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 22. 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 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.	Generalmente la extracción de combustible libre también incluye la extracción de agua, por lo 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	Las zanjas de remediación no son recomendables cuando el nivel del agua subterránea es mayor a 5 metros.

		<p>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.</p>	
	<p>Recuperación de combustible libre en Pozos</p>	<p>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 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.</p>	<p>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 para su posterior tratamiento.</p>
	<p>Instalación de barreras en aguas superficiales</p>	<p>Materiales sorbentes a lo largo de las corrientes o cuerpos de agua que han sido afectados. Este sistema incluye la</p>	<p>La barrera puede estar constituida por: sorbentes, cojinetes, cuerdas de nylon o</p>

		inspección aguas abajo del sitio de la emergencia para determinar los riesgos para la salud y el medio ambiente ocasionados por la fuga.	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 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.	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, y la habilidad de estos para degradar los contaminantes.
	Pasiva	Es un proceso natural basado en procesos de disolución, volatilización, y reacciones químicas	Puede utilizarse en zonas con bajas concentraciones de contaminantes

		entre los combustibles y el material del suelo.	
	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 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	Requiere tiempos largos (años) para alcanzar un grado de remediación aceptable. Se deben evaluar de la remediación algunos parámetros de los contaminantes como solubilidad en el agua, los coeficientes de adsorción del suelo, la reactividad química y biodegradabilidad.

		de las tasas de degradación de los contaminantes, del clima y las características del suelo.	
	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 de la pluma de combustible.	Requiere de métodos adicionales para recobrar el producto libre y tratar las aguas.
	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	Puede usarse para eliminar compuestos

		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.	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.

La metodología descrita para el manejo de pasivos ambientales identificados en Estaciones de Servicio es aplicable a otro tipos de zonas contaminadas. Lo anterior se debe a que la metodología se centra en la caracterización de la zona afectada con el fin de establecer el grado de contaminación. Esto mediante la comparación con límites máximos permisibles (Límite Genéricos Basados en Riesgo - LGBR) establecidos 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. Una vez determinado el grado de contaminación mediante la comparación con LGBR, se determina la necesidad de tratamiento. Las principales técnicas de remediación se contemplan en el programa, las cuales pueden ejecutarse en cualquier zona afectada por hidrocarburos.

Específicamente, esta metodología establece un procedimiento que permite manejar una situación de contaminación por hidrocarburos basado en un análisis de riesgos. El proceso de análisis de riesgos se enfoca en el escenario específico de cada sitio, sin aplicar niveles de limpieza establecidos de antemano de forma general, teniendo en cuenta los diferentes usos del terreno (actuales o futuros), de la población que esté ubicada o pueda ubicarse en el sitio en el futuro, de la geología, la hidrografía y de la geografía específica del sitio. El análisis de riesgos es un avance metodológico en manejo ambiental de sitios impactados, y tiene como ventaja (entre otras) la Protección a los seres humanos y por ende, del medio ambiente.

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 posible contaminación al suelo.	(N° predios intervenidos por contaminación en suelo/N° predios identificados con posible contaminación al suelo)*100	100%

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-VE

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	Etapa		
	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

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	
<ul style="list-style-type: none"> General <p>Prevenir y mitigar los impactos generados por las emisiones atmosféricas en el trazado de la L2MB durante la ejecución del proyecto L2MB.</p> <ul style="list-style-type: none"> Específico <ul style="list-style-type: none"> 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. 	 <p>Fuente: Portafolio, 2022.</p>

2. METAS		
Establecer las acciones que se requieran para minimizar los cambios en las concentraciones de material particulado y gases contaminantes.		
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		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Descapote y remoción de la cobertura vegetal ● Excavaciones y rellenos ● Adecuación de vías de acceso ● 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		
<p>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.</p> <p><u>CONDICIONES GENERALES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - El concesionario deberá realizar una modelación de calidad del aire, en el cual considere cada una de las actividades involucradas en las , así mismo deberá justifica etapas preoperativa (Fase previa y de construcción) y operativa (Fase de mantenimiento) 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 concesionario deberá realizar mapas de dispersión donde incluya las isopleas a una escala con un detalle donde se puedan identificar los receptores y puntos críticos en el área del proyecto. 		

- 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. 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 PM_{10} 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 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. .

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- En esta etapa aplican las mismas acciones establecidas en la fase previa mencionadas anteriormente. Adicionalmente, cuando los concesionarios 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 concesionario 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 SOBANTES**

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 concesionario 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 concesionario 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 rompevientos 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 concesionario 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 concesionario con sistemas de mitigación y monitoreadas como medida preventiva de contaminación atmosférica.

A continuación se señalan las acciones a cumplir por el concesionario, 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 concesionarios 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**

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 concesionario 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 concesionario 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:
 - o Parámetros de seguimiento: los parámetros de seguimiento escogidos deberán reflejar los contaminantes de mayor riesgo asociados a los procesos del proyecto.

- o 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.
- o 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.
- o 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.
- o 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
--------	-------

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-VE

	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			
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			
<ul style="list-style-type: none"> General <p>Controlar y mitigar los cambios en los niveles de ruido generados por la ejecución del proyecto L2MB en sus diferentes etapas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Específico <p>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.</p>		 <p>.Fuente: NuestroClima, 2020</p>	
2. METAS			
<p>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.</p>			
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		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado anticipado de redes primarias <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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		
<p>A continuación, se formulan cada una de las medidas ambientales que se deberán realizar para la mitigación:</p> <p>CONDICIONES GENERALES DE MONITOREOS Y MODELOS DE RUIDO</p> <ul style="list-style-type: none"> - El concesionario deberá identificar en el área de influencia la estandarización de sectores según los parámetros máximos permisibles de emisión de ruido. - El concesionario 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 concesionario 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 Guías HSE del BM/IFC (Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad - GUÍAS GENERALES: MEDIO AMBIENTE - RUIDO 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:

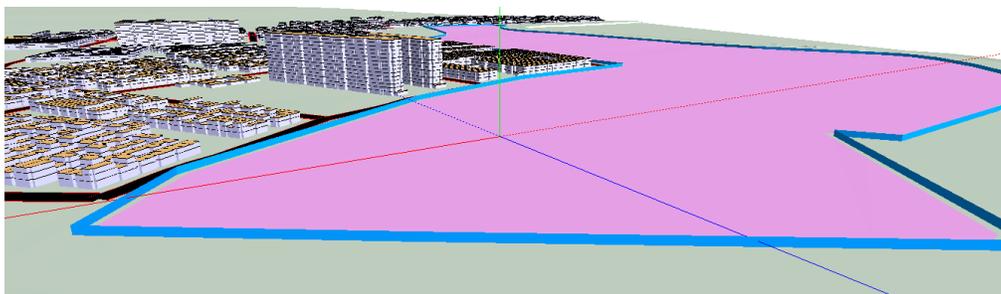
- Se mantendrá una hoja de vida de los mantenimientos de todos los equipos y maquinarias.
- Bajo las especificaciones de la maquinaria empleada por el constructor se deberá hacer uso de maquinaria con nuevas tecnología las cuales permitan reducir los niveles de ruido. Es decir, hacer uso de maquinaria 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 lo 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

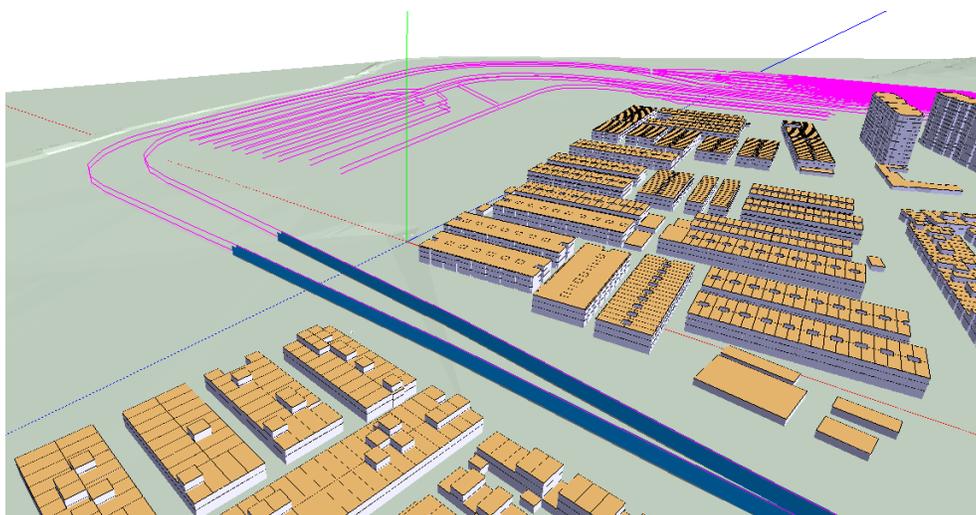
- El concesionario deberá identificar en el área de influencia la estandarización de sectores según los parámetros máximos permisibles de emisión de ruido.
- Teniendo en cuenta lo anterior y a partir del resultado del modelo, el concesionario deberá establecer los receptores sensibles objeto de seguimiento 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 concesionario deberá realizar modelaciones en particular para la sección de tipología elevada y la cercanía a las viviendas, asimismo, el manejo del ruido en el patio taller en el desarrollo de los mantenimientos.

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 un 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

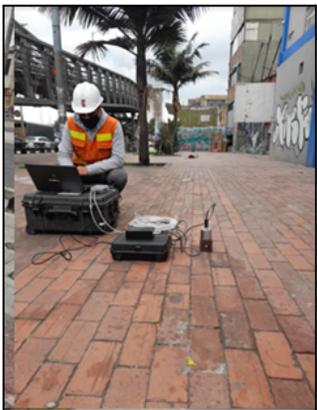
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

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		
<ul style="list-style-type: none"> Generales <p>Implementar un protocolo para el control de niveles de vibración generados a lo largo del trazado de la L2MB.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Específicos <p>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.</p>		
<p align="center">2. METAS</p>		
<p>Controlar los niveles de vibraciones inducidas por la construcción y operación de la L2MB.</p>		
		
<p align="right">Fuente: UT MOVIUS 2022</p>		
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		
<p>Alteración de los niveles de vibración -EA-ABI-07</p>		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
<p>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.</p>		
<p>MANEJO Y CONTROL DE VIBRACIONES</p>		
<p>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, los cuales se muestran a continuación:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Con relación a los umbrales asociados a afectación de estructuras, durante construcción, la mayor vulnerabilidad que presentan las edificaciones patrimoniales que se encuentren cerca del corredor férreo, en particular las estaciones del tren, se define un umbral local de vibración igual a 3 mm/s para estas estructuras. Es claro que en la medida que las estructuras analizadas presentan un mayor detallamiento y un cumplimiento estricto de los requerimientos de construcción sismorresistente, el nivel de velocidad de partícula tolerable aumenta, sin embargo, de manera conservadora se definió un nivel umbral que corresponde a estructuras de este tipo. 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 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.

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 férreas, 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

Para la etapa de construcción, como medidas de manejo se debe tener en cuenta la definición de maquinaria y secuencia constructiva tanto de las estaciones como de los pozos mediante el sistema Cut & Cover descrito en el PMAS-ABI-05 Programa de manejo de obras subterráneas. Un ajuste a la maquinaria y secuencia establecida, generará la necesidad de evaluar el cambio en las características de la máquina a utilizar y su efecto sobre los niveles de vibración.

Para la etapa de operación, 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.

En caso de ser necesario, 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 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.

Estas zanjas corresponderá a una medida de último nivel de aplicación, en caso de ser necesario su inclusión, será responsabilidad del Concesionario a través de su equipo ambiental y técnico llevar a cabo un diseño. Con base a lo anterior, no se prevé ninguna afectación por vibraciones durante la etapa de construcción y operación de la L2MB.

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	100 %

		por debajo del valor límite establecido/Nº total de puntos de registro)*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.
--	--	---	---

Aplicar el PMA-SOC-07 correspondiente a Programa de protección a la infraestructura y bienes de terceros. "Metro buen vecino"

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

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-VE

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		 <p>Fuente: EcologíaVerde, 2021</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● General <p>Presentar una metodología para determinar la reducción de gases de efecto invernadero durante la vida útil del proyecto.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> ● Específicos ● Establecer medidas aplicables en los frentes de obra que contrarresten el cambio climático. ● Indicar la metodología de aplicación para la estimación de Gases Efecto Invernadero. 			
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 concesionario 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 23. 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 (volúmenes 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.

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

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

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 24. Lista de los Factores de Actividad

Actividad		Potencial proceso y fuente emisión asociada	Factor de actividad
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, utilizando volquetas y mezcladoras de concreto.	- Definición de categoría vehicular: volquetas y camiones mezcladoras de concreto.
	Demolición de edificaciones y pavimentos (m ³)		- Tipo de combustible por categoría vehicular: diésel.
	Consumos de tierra (volumenes de terraplén, rellenos de materiales, etc.) (m ³)		- Kilómetros recorridos totales por transporte de material (RCD, rellenos, concreto): kilómetros totales
	Concreto a utilizar (estructuras, fundaciones, tableros columnas, estaciones, pavimentos, obras complementarias, etc.) (m ³)		- 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.

			<ul style="list-style-type: none"> - 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.	<ul style="list-style-type: none"> - Consumo total de toneladas de cemento contenido en el total de m³ 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 25). 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.

Tabla 25. Factores de Emisión Ponderados para las Diferentes Categorías Vehiculares

Tipología	Descripción	Combustible	PM ₁₀	PM _{2,5}	CO	NOx	SO ₂	COV
			g/veh-k m	g/veh-k m	g/veh-k m	g/veh-k m	g/veh-k m	g/veh-k m
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

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

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-VE

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
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.

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

Tabla 26. 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**

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 27. 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 28. 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

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).

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:

- 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 concesionario.

OPERACIÓN:

Para la elaboración de dicho inventario y el cálculo de las reducción de emisiones de GEI el concesionario deberá registrarse. Este deberá registrarse 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 caso de utilizar otra metodología ésta debe estar validada por la banca multilateral.

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%

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			
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		
<ul style="list-style-type: none"> ● General <p>Definir los procedimientos que deberá implementar el concesionario que realice actividades como acopiador primario de aceites usados en la ciudad de Bogotá.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	 <p>Fuente: ResiduosProfesional, 2013</p>	
2. METAS		
<ul style="list-style-type: none"> ● Establecer los procedimientos que deberá implementar el concesionario 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 al 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 al 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	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Manejo de aceites usados – Separación 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-VE

almacenamiento.			
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

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		
<ul style="list-style-type: none"> General <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> Específico <p>Prevenir los cambios que puedan presentarse sobre la calidad del agua, por el desarrollo de las actividades de construcción del proyecto.</p>	 <p>Fuente: GeoEnciclopedia, s.f.</p>	
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 concesionario 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.

- 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 señalar 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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario 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 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

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			
<ul style="list-style-type: none"> ● General <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 		 <p>.Fuente: Ensamblamos SAS, 2021</p>	
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 <ul style="list-style-type: none"> ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras Construcción <ul style="list-style-type: none"> ● 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

MANEJO DE CAMPAMENTOS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El concesionario deberá tramitar el registro de publicidad exterior de acuerdo a lo establecido por la Secretaria Distrital de Ambiente.

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 concesionario 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 concesionario 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 concesionario.

- 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 concesionario 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 dismantelar 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 dismantelamiento 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%
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 dismanteladas por la 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 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

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		 <p>.Fuente: Care, 2021</p>	
<ul style="list-style-type: none"> ● General <p>Desarrollar e implementar acciones que permitan hacer el uso eficiente del agua, en las instalaciones del Proyecto Metro.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> ● Específicos ● Realizar una gestión adecuada del agua durante el desarrollo del Proyecto. ● Generar conciencia acerca de la importancia del cuidado del agua. 			
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 29. 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 30. 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	$(\text{Consumo periodo anterior} - \text{Consumo periodo actual}) / \text{Consumo periodo anterior} * 100$	Reducir 10% del periodo anterior
100%	Porcentaje de actividades realizadas	$(\text{N}^\circ \text{ de actividades realizadas} / \text{N}^\circ \text{ de actividades programadas}) * 100$	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	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - 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

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			
<ul style="list-style-type: none"> ● General <p>Desarrollar e implementar acciones que permitan hacer el uso eficiente de la energía, en las instalaciones del Proyecto Metro.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Específicos ● Realizar una gestión adecuada de la energía durante el desarrollo del Proyecto. ● Generar conciencia acerca de la importancia del ahorro de la energía. 		 <p>.Fuente: LaGacetaDigital, 2017</p>	
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			
<p>Programa de uso eficiente de la energía en estaciones</p> <p>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).</p>			

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 concesionario 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	$(\text{N}^\circ \text{ de actividades realizadas} / \text{N}^\circ \text{ de actividades programadas}) * 100$	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	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
Programa de uso eficiente de la energía			X

12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS

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

13. 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.



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-VE

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 31), 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 - Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial y las Normas de desempeño ambiental y social 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 reportadas en los Estándares ambientales y sociales de la 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 31. 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 anexas 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.

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

² 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.

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 temático³. 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 - PCAS⁴. En el Anexo 0.5 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 (de las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad): 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	
<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Establecer las medidas para el manejo técnico y ambiental por efecto de la obra sobre la cobertura vegetal y el descapote de zonas verdes <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	 <p>Figura 6. Pastos limpios en el predio del Parque Fontanar del Río en el patio taller Fuente: UT MOVIUS, 2022.</p>
2. METAS	
<ul style="list-style-type: none"> ● Asegurar el bloqueo y traslado del 100% de los árboles en veda. 	

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.

<ul style="list-style-type: none"> ● 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	X			
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR				
<p>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. Sin embargo se debe prever, y con base en los estudios de diseño de L2MB, la necesidad de implementar manejos a nivel de la fase previa del proyecto. De igual forma, las demoliciones en el patio taller podrían generar impactos asociados con la cobertura vegetal si se decide iniciar con esta actividad en la etapa preoperativa del proyecto. A continuación, se describen los impactos identificados para la vegetación durante la fase de construcción.</p> <p>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Remoción de cobertura vegetal, individuos arbóreos y descapote de zonas verdes - EA-BIO-01 				
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO				
<p>Etapa preoperativa - Fase previa</p> <p>No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.</p> <p>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</p>				

- 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

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.

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 otras zonas superficiales del proyecto, 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 y en donde se lleven a cabo actividades de descapote.

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 interrumpan 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).

Se hace claridad que el Concesionario deberá actualizar el inventario forestal conforme se determine en los Estudios y Diseños definitivos y se surtan las etapas posteriores del proyecto.

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 del MADS (En la Resolución 256 de 2018⁵ el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) adopta la actualización del Manual de Compensaciones del Componente 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 32). Las medidas de compensación se presentan de forma detallada en el Capítulo 15. Plan de compensación por pérdida de biodiversidad.

Tabla 32. 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 33 se especifica la especies y la cantidad de individuos con veda registrados dentro del censo forestal

⁵ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Resolución 0256 de 2018 (22 de febrero). Por la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones ambientales del componente biótico y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C. 2018.

Tabla 33. 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 del INDERENA	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 34).

Tabla 34. 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
Líquén	Lecanoraceae	<i>Lecanora tropica</i>	Epífita
Líquén	Opegraphaceae	<i>Opegrapha varia</i>	Epífita
Líquén	Parmeliaceae	<i>Flavopunctelia flaventior*</i>	Epífita
Líquén	Parmeliaceae	<i>Hypotrachyna sinuosa</i>	Epífita
Líquén	Parmeliaceae	<i>Hypotrachyna</i> sp. 1	Epífita
Líquén	Parmeliaceae	<i>Punctelia</i> sp. 1*	Epífita
Líquén	Parmeliaceae	<i>Usnea</i> sp. 1	Epífita
Líquén	Physciaceae	<i>Heterodermia leucomelos</i>	Epífita
Líquén	Physciaceae	<i>Hyperphyscia adglutinata*</i>	Epífita
Líquén	Physciaceae	<i>Physcia albata</i>	Epífita
Líquén	Physciaceae	<i>Physcia atrostriata*</i>	Epífita
Líquén	Physciaceae	<i>Physcia</i> sp. 1	Epífita
Líquén	Ramalinaceae	<i>Ramalina cochlearis</i>	Epífita
Líquén	Roccellaceae	<i>Dichosporidium nigrocinctum</i>	Epífita
Líquén	Stereocaulaceae	<i>Lepraria</i> sp. 1	Epífita
Líquén	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 aff. bogotensis</i>	Epífita
Musgo	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum aff. 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 MADS⁶, 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 35 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 35. 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.

Asimismo, se deberá tener en cuenta lo establecido en los actos administrativos de los tratamientos silviculturales en cuanto a las compensaciones de epífitas no vasculares.

- Programa de Rehabilitación ecológica de hábitats para la flora no vascular

⁶ 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.

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). Se aclara que la gestión y trámites para la ejecución y control de las compensaciones dentro del Humedal la Conejera deberán ser llevadas a cabo por el Concesionario.

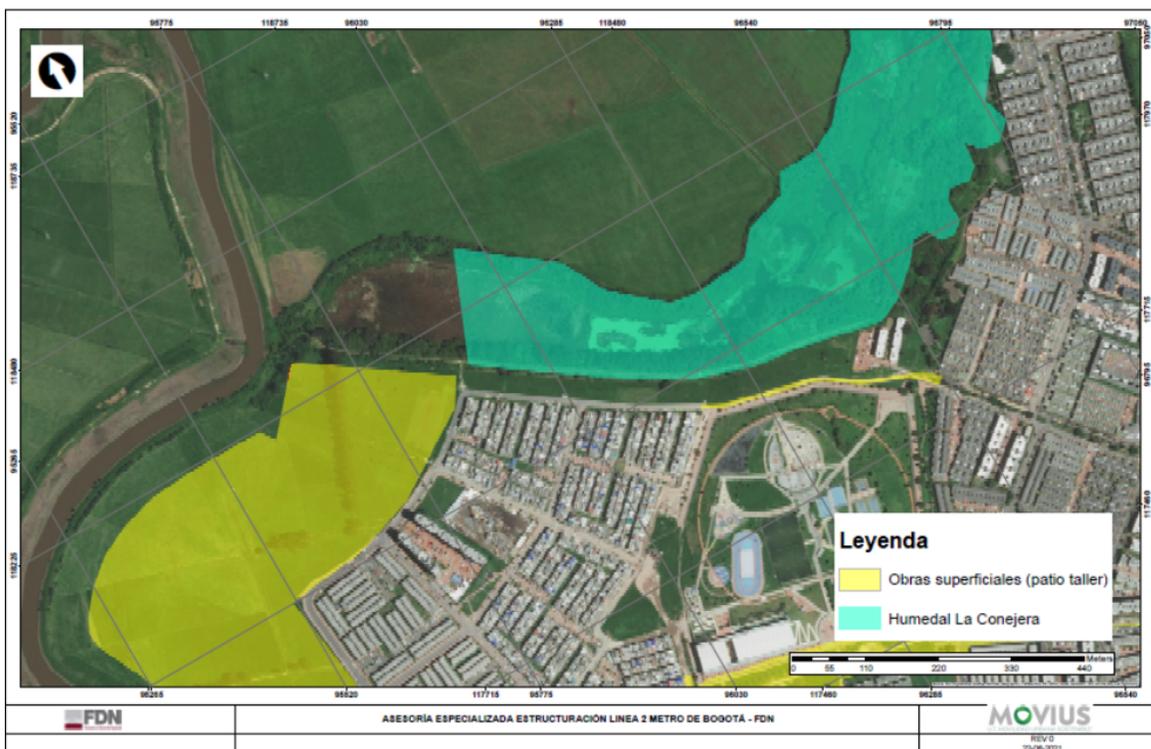


Figura 7. Localización del humedal La Conejera como propuesta de compensación.

Fuente: UT MOVIOUS 2022.

- 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 manejo⁷ consta de zonas

⁷ Acueducto de Bogotá & Fundación Humedal La Conejera. Plan de Manejo Ambiental del Humedal La Conejera. Bogotá, Colombia. 2014.

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 semestrales⁸:

“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 hidrotenedor previamente activado teniendo cuidado que no tenga contacto con las raíces del material vegetal, así como, la incorporación de abono orgánico y fertilizante”

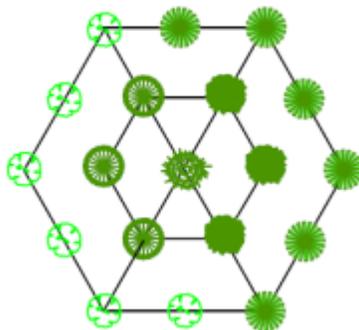


Figura 8. Módulo de doble anillo
Fuente: SDA. 2021.

“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”

⁸ 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 36). Estas especies se ajustan a lo requerido por la Banca Mundial en cuanto la plantación de especies nativas planteadas en los "Estándares Ambientales y Sociales de la Banca Mundial" y por el BID en sus "Normas de desempeño ambiental y social". Si bien el listado de especies propuesto por el JBB (Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá) para siembra incluye especies foráneas, la siembra de especies exóticas no será contemplada en el proyecto L2MB.

Tabla 36. 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>	Mangle de tierra fría
Euphorbiaceae	<i>Croton bogotanus</i>	Sangregado
Fabaceae	<i>Senna viarum</i>	Alcaparro doble
Fagacea	<i>Quercus humboldtii</i>	Roble
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i>	Nogal
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i>	Cedro
Moraceae	<i>Ficus soatensis</i>	Caucho sabanero
Moraceae	<i>Ficus tequendamae</i>	Caucho tequendama
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 estructurales⁹ 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 37).
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 37. 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 lycioides</i>	Priseral	Heliofita
Verbenaceae	<i>Citharexylum subflavescens</i>	Mesoseral	Heliofita

⁹ 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.

Fuente: UT MOVIUS 2022.

- f. Las actividades de mantenimiento a realizar se ejecutarán conforme al tiempo y lineamientos que se indiquen mediante actos administrativos de los permisos silviculturales. Además el Concesionario deberá desarrollar las siguientes actividades:
- 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 piede amigos 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 Conejera¹⁰. Las invasiones biológicas son consideradas como un disturbio a la hora de aplicar y ejecutar acciones de compensación ya que estas pueden causar impactos

¹⁰ 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.

considerables, que van desde suprimir poblaciones nativas (al competir por el hábitat) hasta alterar funciones de los ecosistemas tales como el ciclo de nutrientes¹¹.

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*), Higuera (*Ricinus communis*), Lenguevaca (*Rumex crispus*), Diente de león (*Taraxacum officinale*), Ojo de poeta (*Thunbergia alata*), entre otras¹².

En el Catálogo de especies invasoras del territorio CAR¹³, en el Plan de prevención, manejo y control de retamo espinoso (*Ulex europaeus*) y retamo liso (*Genista monspessulana*) en la jurisdicción CAR¹⁴ y en el Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá¹⁵ 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. Las anteriores actividades están en concordancia con los "Estándares Ambientales y Sociales de la Banca Mundial" y las "Normas de desempeño ambiental y social" del BID, en relación con el control de las especies invasoras y exóticas, dando prioridad a las especies de flora nativas.

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 vegetales¹⁶ 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 mundial¹⁷.

- *Actividades de recuperación de cespedones*

Previo al inicio de las actividades y principalmente al descapote, en caso de requerirse cespedones 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

¹¹ 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.

¹² 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.

¹³ Mora-Goyes M.F. & J.I. Barrera-Cataño. 2015.

¹⁴ 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.

¹⁵ Díaz Espinosa, A. M., Díaz Triana, J. E., & Vargas Ríos, O.. 2012.

¹⁶ 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.

¹⁷ Mora-Goyes M.F. & J.I. Barrera-Cataño. 2015.

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 cespedones 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 cespedones 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.

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 empedrada, acopiando y disponiendo materiales sobrantes de la actividad de manera adecuada¹⁸.

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%¹⁹.

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^{20,21} la cual describe el protocolo para el Análisis Rápido y Representativo de la Diversidad de Epífitas

¹⁸ Primera Línea del Metro de Bogotá. 2022. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL PARA LAS ACTIVIDADES TEMPRANAS (PATIO TALLER). L1T1-CON-AMB-PN-0010.

¹⁹ 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

²⁰ COLOMBIA, MINISTERIO DE AMBIENTE - Circular 8201-2 808. Metodología para la caracterización de especies de flora en veda. Expedida el 9 de diciembre, 2019.

²¹ 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.

(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 diversidad de las comunidades de líquenes es menor en áreas urbanas que en hábitats naturales²², 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 38).

Tabla 38. 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	-

²² 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.

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.

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 39).

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 39. 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 40), 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 40. 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 41. 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	<i>Total de árboles sobrevivientes = (Árboles vivos/ Total árboles sembrados) x 100</i>	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	<i>Total de árboles sobrevivientes = (Árboles vivos/ Total árboles sembrados) x 100</i>	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	<i>(Número de especies de flora no vascular presentes en el área compensada/Número de especies de flora no vascular presentes en el área de intervención) x 100</i>	80%
	Frecuencia de especies de flora en veda no vascular en el área compensada	<i>Frecuencia especie x no vascular en el área de compensación= (Σ presencia actual de la especie x en los estratos epífita, rupícola y terrestre/Σ presencia inicial de la especie x en los estratos epífita, rupícola y terrestre) x 100</i>	>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	<i>Área con presencia de especie x no vascular (m²)= (Σ presencia actual de las especie x/Σ presencia inicial de la especie x) x 100</i>	80%

<p>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.</p>	<p>Ejecutar los monitoreos: Vegetación, flora en veda vascular y no vascular, de hábito epífita y otros sustratos, cumpliendo con la representatividad respectiva en cada componente</p>	<p>Vegetación: número de parcelas realizadas/ número de parcelas teóricas a realizar x100</p> <p>Flora en veda de hábito epífita: (uso de estimadores) número de especies epífitas/número de hospederos</p> <p>Flora en veda de hábito terrestre: (uso de estimadores) número de especies epífitas/número de parcelas terrestres</p> <p>O para todos los casos curva de acumulación de especies con indicadores.</p>	<p>>95%</p>
---	--	--	----------------

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 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 en las áreas definidas y en coordinación con la Secretaría Distrital de Ambiente.

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	X		

Remoción de la cobertura vegetal y descapote	X	X		
Mantenimiento de árboles en veda trasladados	X	X		
<i>Rehabilitación ecológica de hábitats para la flora no vascular</i>				
Siembra de forófitos	X	X		
Mantenimiento de forófitos (asegurar establecimiento por 3 años)	X	X		
Mantenimiento áreas a rehabilitar		X		
Muestras y analisis de caracterización de vegetación y flora en veda, vascular, no vascular, de hábito epífita 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 detallan en el Capítulo 16. Presupuesto				
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 residentes ambiental y SST, biólogos, ingenieros forestales. 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		
<p>Generales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Establecer las medidas para el manejo técnico silvicultural, dado el impacto de las obras superficiales de la L2MB sobre el arbolado urbano. <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 		 <p>Figura 10. Individuo arbóreo objeto de tratamiento silvicultural en pastos limpios Fuente: UT MOVIUS, 2022.</p>
2. METAS		
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 		
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.

Etapa 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

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

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. Se hace claridad que el Concesionario deberá actualizar el inventario forestal y las fichas de solicitud del permiso de tratamientos silviculturales de la SDA conforme se determine en los Estudios y Diseños definitivos y se surtan las etapas posteriores del proyecto.

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.

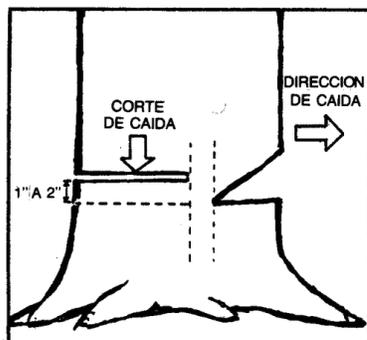


Figura 11. Corte del Fuste en Tala Dirigida.

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, formaletas 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 validada por la Interventoría.
- 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 hidrotenedor 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 arbóreas 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.

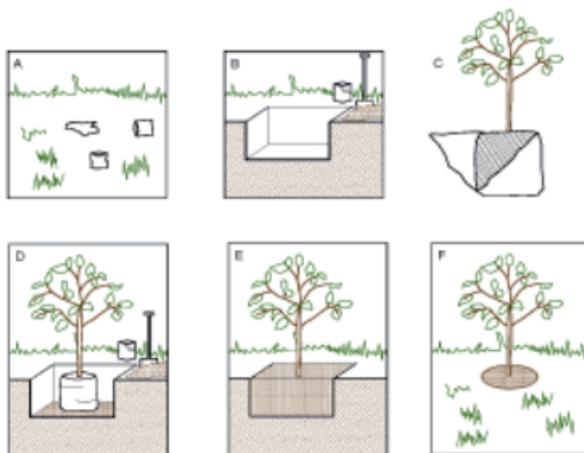


Figura 12. Plantación en suelo. A) Limpieza del terreno. B) Ahoyado. C) Retiro de la bolsa. D) Colocación de la planta dentro del hoyo. E) Llenado del hoyo con tierra preparada. F) Resultado final

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. Sin embargo, el tiempo de mantenimiento no podrá ser menor al indicado en los Actos

administrativos de los permisos de tratamiento silvicultural otorgados por la Autoridad Ambiental competente. 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. Asimismo, se deberá cumplir con las compensaciones establecidas por los organismos financiadores.

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 42.

Tabla 42. Balance de Zonas verdes por implementación de diseños paisajísticos de la L2MB

Elemento constitutivo del espacio público	Descripción	Zonas verdes			Balance (m ²)
		Antes del proyecto (m ²)	A endurecer (m ²)	Nuevas generadas (m ²)	
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 ronda ¹	241.571,05	241.571,05	0	-241.571,05
Total		443.707,30	404.250,84	16.322,98	-387.927,86

¹ 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

Se realizará la actividad de mantenimiento de los nuevos árboles sembrados, la jardinería y áreas verdes en los primeros años.

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	$(\text{Árboles talados}) / (\text{Árboles totales autorizados para tala por la AAC}) * 100$ Frecuencia de medición: Semanal	100%
Establecer y brindar los manejos necesarios para la sobrevivencia de la mayoría de individuos trasladados.	Traslado de árboles	$(\text{Árboles trasladados} / (\text{Árboles totales autorizados para traslado por la AAC}) * 100)$ 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.	$(\text{Número de individuos vivos}) / (\text{Árboles totales trasladados}) * 100$ Frecuencia de medición: Semanal	100%
Establecer y garantizar la sobrevivencia de los individuos plantados por diseños paisajísticos o compensación del proyecto.	Plantación de arboles	$(\text{Árboles plantados} / (\text{Árboles totales a plantar por acto administrativo de la AAC o planteados por el diseño paisajístico}) * 100)$ 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	$(\text{Número de individuos vivos} / (\text{Árboles totales plantados por acto administrativo de la AAC o planteados por el diseño paisajístico}) * 100$ 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			
	Previa	Construcción	Operación	Mantenimiento
Tala		X		
Bloqueo y traslado		X		
Mantenimiento árboles trasladados		X		
Establecimiento de especies arbóreas		X		
Mantenimiento especies arbóreas plantadas		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 Concesionario por medio su equipo ambiental que incluye ingenieros residentes, residentes ambiental y SST. 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		
<p>Generales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Proponer medidas para la protección de los sitios de interés paisajístico. ● Proponer medidas para la gestión de los módulos paisajísticos y el jardín vertical. ● Establecer medidas para el cuidado y mantenimiento de los elementos florísticos de los módulos paisajísticos. 		 <p>Fotografía 4. Sitios de interés paisajístico L2MB Fuente: UT Movius, 2022.</p>
2. METAS		
<ul style="list-style-type: none"> ● 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		
<p>Etapa preoperativa - Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje <p>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● EA-BIO-04 - Afectación paisajística y de la calidad visual del paisaje <p>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 43. 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 43. 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.

Etapa 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 44. Se resalta la importancia de la supervivencia de los individuos y, en caso de mortalidad, su reemplazo.

Tabla 44. 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.

Si bien se plantean estas cinco especies a implementar por obras paisajísticas dado su hábito de crecimiento y a las características de cada una, se cuenta con una lista de 69 especies sugeridas y priorizadas para siembra que son nativas (Anexo 7 - 2.9. Listado de especies priorizadas para las compensaciones por aprovechamiento forestal o para la compensación por pérdida de biodiversidad) y pueden ser empleadas para la adecuación de las zonas de jardinería propuestas para el proyecto. Estas especies se ajustan a los parámetros requeridos por la Banca Mundial en los "Estándares Ambientales y Sociales de la Banca Mundial" y por el BID en sus "Normas de desempeño ambiental y social". Si bien el listado de especies propuesto por el JBB (Manual de Silvicultura Urbana para Bogotá, JBB 2010) para siembra incluye especies foráneas, la siembra de especies exóticas no será contemplada en el proyecto L2MB.

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.

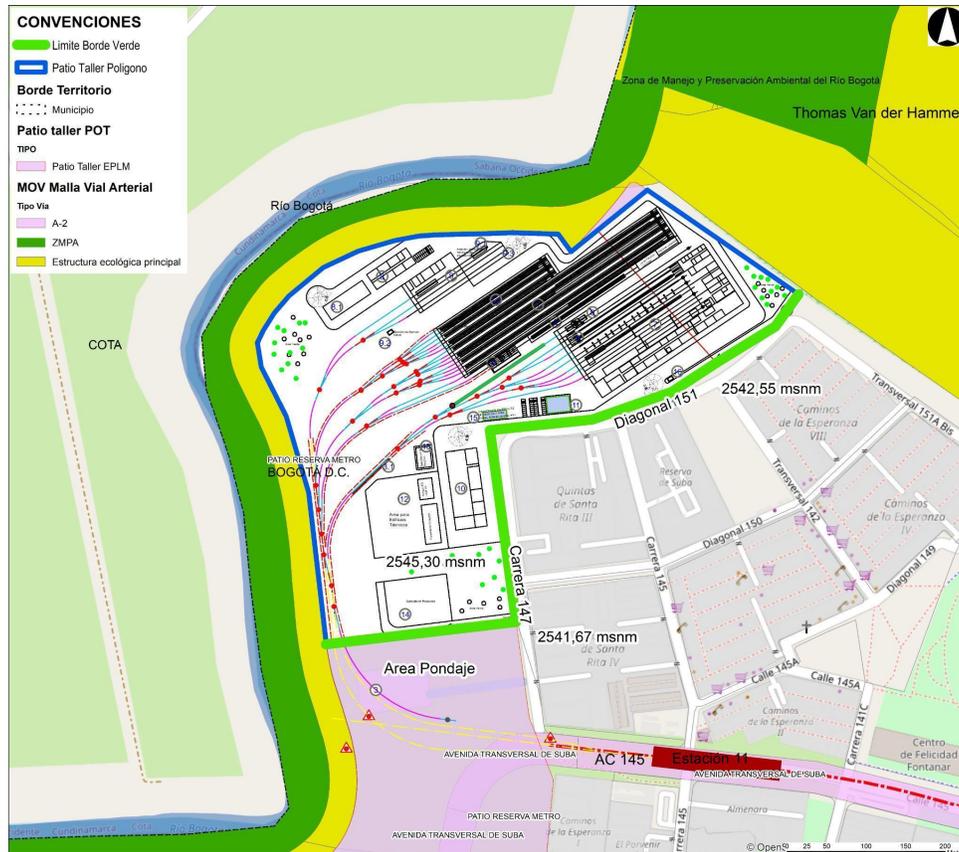


Figura 13. Ubicación de muro vertical en el patio taller.

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 45, 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 las 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 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. Se da claridad sobre la elección de las especies presentadas en la Tabla 45, pues si bien no se encuentran en el listado presentado en el Anexo 7 - 2.9. Listado de especies priorizadas para las compensaciones por aprovechamiento forestal o para la compensación por pérdida de biodiversidad, estas son todas nativas y se eligen por tener características biológicas y físicas aptas para la estructuración de jardines verticales. Así mismo, no se permite la elección de especies foráneas.

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 45. 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 andreaeanum</i>	Anturio rojo	Nativa	Ornamental, abejas

<i>Ipomoea purpurea</i>	Batallita	Nativa	Ornamental, abejas, colibríes
<i>Peperomia subspathulata</i>	Canelón	Nativa	Medicinal
<i>Fittonia verschaffeltii</i>	Fitonia	Nativa	Ornamental (hojas), medicinal
<i>Tropaeolum majus</i>	Capuchina	Nativa	Medicinal, flor comestible

Fuente: U.T. MOVIUS, 2022

Etapas operativas - 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 muertos, 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	<p>$(N^{\circ} \text{ de sitios obra o interés paisajístico con señalización} / N^{\circ} \text{ de sitios de obra o de interés paisajísticos a intervenir según planeación de obra}) \times 100$</p> <p>Permanente durante las fases previa y construcción con informes semestrales en fase de construcción.</p>	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 43.

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		
Construcción jardín vertical		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-VE

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			
<ul style="list-style-type: none"> 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. 		 <p>Fotografía 6. Paisaje humedal Conejera Fuente: U.T. Movius, 2022.</p>	
2. METAS			
<ul style="list-style-type: none"> 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 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 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

Etapa operativa - 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

Etapa preoperativa - 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.

Etapa preoperativa - 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.

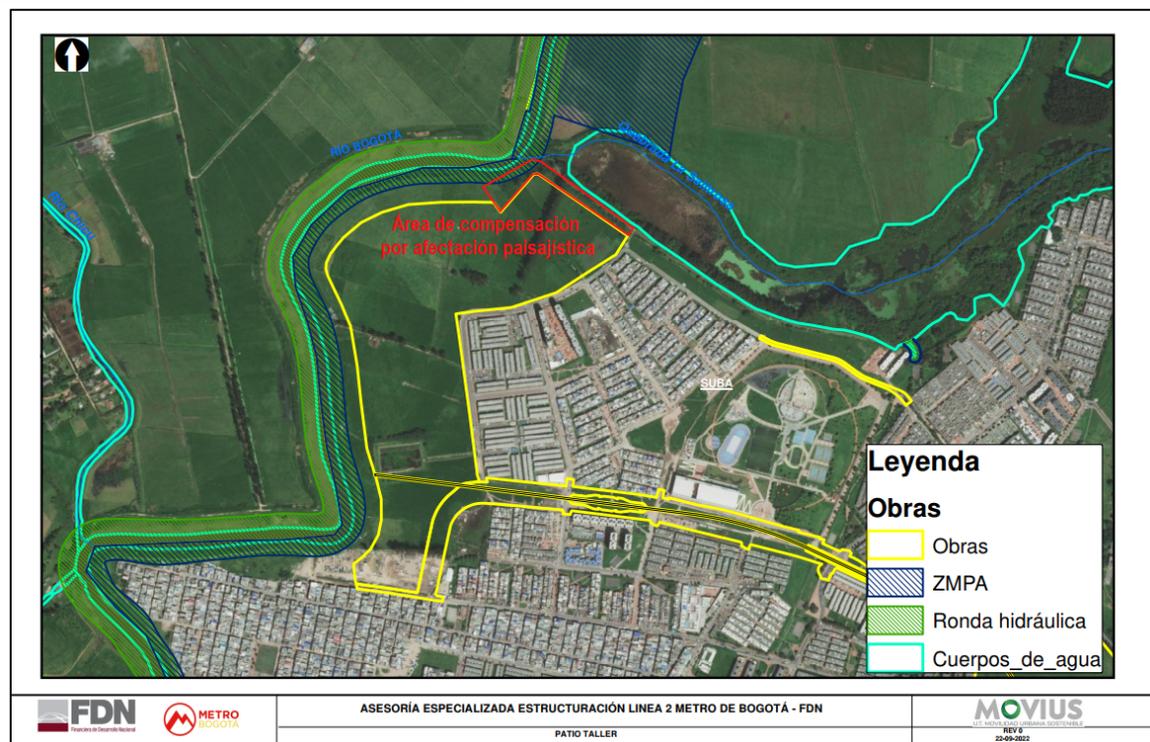


Figura 14. Área de compensación por afectación paisajística

Fuente: U.T. MOVIUS, 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 productoras²³ 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 46, siguiendo con los lineamientos propuestos en la ficha PMA-BIO-02 - Programa de manejo silvicultural para la plantación de elementos arbóreos.

Tabla 46. Especies a plantar en inmediaciones de La Conejera y el patio taller

Especie	Nombre común	Cantidad
<i>Senna viarum</i>	Alcaparro	99
<i>Verbesina crassiramea</i>	Tabaquillo	99
<i>Viburnum tinoides</i>	Garrocho	99
<i>Solanum lycioides</i>	Gurrubo	99
<i>Ageratina tinifolia</i>	Amargoso	99
<i>Myrcianthes leucoxylla</i>	Arrayán	99
<i>Xylosma spiculifera</i>	Corono	99
<i>Duranta mutisii</i>	Espino garbanzo	99
<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	100
<i>Inga bogotensis</i>	Guaba	99
Total		991

Fuente: U.T. Movius, 2022

Etapa 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

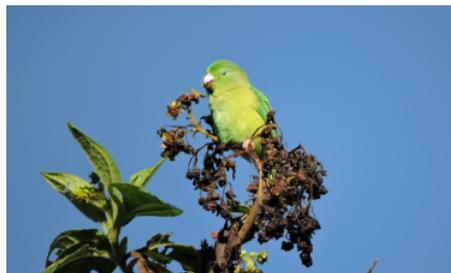
8. INDICADORES

²³ 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]

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 detallan en el Capítulo 16. Presupuesto				
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		
<ol style="list-style-type: none"> 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. 		
2. METAS		
<ol style="list-style-type: none"> 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		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento



Fotografía 7. Especie de interés registrada en los muestreos de la L2MB
Fuente: U.T MOVIUS, 2022.

	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
<p>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.</p> <p>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> EA-BIO-02. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna <p>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> EA-BIO-02. Potencial alteración en la composición y abundancia de fauna 		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
<p>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:</p> <p>Etapa preoperativa - Fase previa</p> <p>No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.</p> <p>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento de la línea Funciones de estaciones y patio taller <p>Las anteriores actividades del proyecto pueden generar afectaciones sobre los siguientes aspectos:</p>		

- Cambio o pérdida de coberturas vegetales
- Pérdida de hábitat
- Generación de ruido y/o partículas en suspensión (también en el Área de Influencia Indirecta - All)
- Atropellamiento de fauna
- Generación de iluminación causante de cambios en la actividad (también en el All)
- 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 acostumbramiento 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 hombre²⁴. 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 All, 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

²⁴ Primera Línea del Metro de Bogotá. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL PARA LAS ACTIVIDADES TEMPRANAS (PATIO TALLER). L1T1-CON-AMB-PN-0010. 2022

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 All 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. 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 resaltarán 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 descatando 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^{25, 26}. 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 periodos de migración²⁷.

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^{28, 29}. En el área de estudio, las especies de aves son las que

²⁵ 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.

²⁶ KLEM JR, Daniel. Glass: a deadly conservation issue for birds. Bird Observer, 2006, vol. 34, no 2, p. 73-81.

²⁷ KLEM JR, Daniel. Preventing bird-window collisions. The Wilson Journal of Ornithology, 2009, vol. 121, no 2, p. 314-321.

²⁸ BEVANGER, Kjetil. Bird interactions with utility structure: collision and electrocution, causes and mitigation measures. *Ibis*. 1994, Vol.136. pp. 412-425.

²⁹ GILHOOLY, Patrick, et al. Wildlife mortality on roads and railways following highway mitigation. En: *Ecosphere*. 2019, Vol.10, nro. 2. pp. 1-16.

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^{30 31 32}. 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 colisión³³.

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 considerablemente³⁴. 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 canales³⁵³⁶. En la Tabla 47 se muestran las especies más sensibles identificadas en el AI con riesgo de colisión.

³⁰ POPP, Jesse and HAMR, Josef. Seasonal use of railways by wildlife. En: *Diversity*. 2018. Vol.10. nro. 4. pp. 1-10.

³¹ 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.

³² BORDA DE AGUA. Op. cit., p. 24.

³³ 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.

³⁴ 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.

³⁵ GOBIERNO VASCO. Avifauna y tendidos eléctricos en la CAPV. País Vasco: Gobierno Vasco, 2014. 46 p.

³⁶ 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.

Tabla 47. 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	Scolopaciidae	<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
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. Los límites establecidos en la norma del IFC (Corporación Financiera internacional) dictan que para el periodo diurno los límites máximos de ruido ambiental son de 55 dB(A), por ende el proyecto se encuentra en cumplimiento normativo para las zonas residenciales aledañas al proyecto. Lo anterior se acopla a los umbrales que generan afectación sobre la

fauna, pues son niveles mayores a 70 dB los que producen afectación crónica sobre esta³⁷. Aún así, niveles menores pueden tener efectos negativos que afectan en gran medida los patrones de sueño, patrones comportamentales y las funciones cardiovasculares.

Dado que el ruido producido genera ciertas afectaciones sobre la fauna, 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 48 se presentan las especies identificadas con mayor riesgo de afectación por el ruido a generar.

Tabla 48. 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>	Conirrostro 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

³⁷ TURNER, Jeremy G. Noise and vibration in the vivarium: recommendations for developing a measurement plan. Journal of the American Association for Laboratory Animal Science. 2020. 59(6): 665-672.

		<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.
- La barrera que se estructura alrededor del Patio Taller para prevenir la difusión del ruido también cumple la función de atenuar el efecto de las vibraciones (las cuales tienen igualmente un impacto sobre la fauna³⁸). Sin embargo, cabe recalcar que el umbral de afectación crónica para la fauna (0,025 g RMS) es mayor que el límite definido por criterios de sensibilidad humana, por ende, el proyecto no genera un impacto significativo tampoco para la fauna.

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 edificios³⁹ ⁴⁰. 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 incluyen⁴¹:

- 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.

³⁸ TURNER, Jeremy G. Noise and vibration in the vivarium: recommendations for developing a measurement plan. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*. 2020. 59(6): 665-672.

³⁹ GAUTHREAU 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.

⁴⁰ 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.

⁴¹ 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.

- 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.

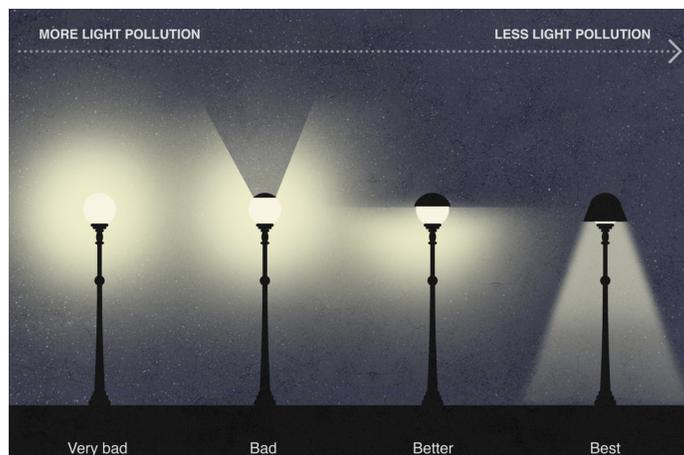


Figura 15. Opciones y tipos de luminarias

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 esfuerzo 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.*⁴² y Angulo *et al.*⁴³, 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.

⁴² 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.

⁴³ 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).

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 altura⁴⁴.

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.

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).

⁴⁴ 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).

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 49, Tabla 50 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 49. 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 50. 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)	<p>$(No. \text{ jornadas de ahuyentamiento realizadas} / No. \text{ jornadas de ahuyentamiento planeadas}) * 100$</p> <p>Permanente durante el inicio de actividades de construcción con informes semestrales en fase de construcción.</p> <p>Mayor intensidad de toma en el patio Taller, con informes mensuales.</p>	Entre 90 - 100% Mayor a 95% en Patio Taller
	Rescate y liberación de fauna (Rf)	<p>$(No. \text{ individuos reubicados} / No. \text{ de individuos rescatados}) * 100$</p> <p>Permanente durante construcción con informes semestrales en fase de construcción.</p>	> 95%

	Atención de fauna en centros de paso (F-CAV)	<i>(No. individuos con necesidad médica / No.de individuos trasladados por necesidad médica) * 100</i> 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 de influencia del proyecto.	Muestreos de fauna en áreas de importancia ecosistémica en inmediaciones del área de intervención del proyecto (Mf)	<i>(No. muestreos realizados / No.de muestreos planeados) X 100</i> Semestral en fase de construcción y anual los primeros 5 años de operación	>80%
	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	100%

		Aplicable al Patio Taller	
Fortalecimiento de hábitats	Plantación vegetación apta para fauna (PVF)	<p><i>(No. arboles que atraen fauna / No.de desviadores plantados) X 100</i></p> <p>Semestral durante construcción hasta que se haya realizado la siembra y mantenimiento de árboles proyectados mediante diseño urbanístico (en operación se revisará su efectividad)</p>	<p>50%</p> <p>Y 80% en zonas aledañas al patio taller.</p>
Verificar la afectación sobre hábitats críticos	Muestreos de fauna en hábitats críticos (Mcr)	<p><i>(No. muestreos realizados / No.de muestreos planeados) X 100</i></p> <p>Semestral en fase de construcción (Se recomienda comparar con el indicador Mf). Anual durante los primeros 5 años de operación</p>	>90%

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	Etapa/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 analisis de caracterización de		x	x	

fauna en cada uno de los hábitats críticos, los humedales La Conejera y Juan Amarillo.				
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 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	
<ul style="list-style-type: none"> Generales <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> Específicos <p>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.</p>	 <p>Figura 16. Sector del patio taller al fondo el Humedal La Conejera Fuente: UT MOVIUS, 2022.</p>  <p>Figura 17. Humedal La Conejera Fuente: SDA, 2022.</p>
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		
<p>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.</p> <p>Etapa preoperativa - Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP <p>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Potencial afectación de elementos de la Estructura Ecológica Principal- EEP 		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
<p>Etapa preoperativa - Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Traslado anticipado de redes primarias. <p>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</p> <p>No aplica ninguna actividad, es decir, ninguna de las actividades del proyecto requiere una medida de manejo en la presente etapa.</p>		
6. TIPO DE MEDIDA		
Prevención	X	Corrección
Mitigación	X	Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
Etapa preoperativa - Fase previa		

Se deberán surtir en su momento nuevamente las solicitudes ante la Secretaría Distrital de Ambiente para el trámite de permisos requeridos. Adicionalmente, se informará mediante comunicación, las actividades y diseños finales a las autoridades correspondientes, incluyendo Ministerio de Medio Ambiente, ANLA y otras autoridades competentes o que sean consideradas por el Concesionario. Lo anterior se realizará con el fin de eliminar cualquier riesgo para el proyecto debido a la categorización de protección de los humedales a nivel nacional e internacional. Este proceso estará a cargo del Concesionario y deberá garantizar la solicitud del requerimiento y esperar el respectivo pronunciamiento previo al inicio de la etapa de Construcción.

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 aplicaran 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 aplicaran 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 ⁴⁵.

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 ⁴⁶. 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 ⁴⁷.

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>	100%

⁴⁵ 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.

⁴⁶ Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Marco de política ambiental y social. Septiembre, 2020.

⁴⁷ Marco Ambiental y Social del Banco Mundial, Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2016.

		Durante la vinculación del proyecto y trimestralmente con informes trimestrales y consolidado semestral		
		<i>(Número de capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas) *</i> 100 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) *</i> 100 Durante la construcción y operación del proyecto e informes semestrales	100%	
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 ecológica adyacentes al proyecto durante construcción		X		
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 detallan en el Capítulo 16. Presupuesto				
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-VE

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 51) en las diferentes etapas del proyecto en estudio, tal como se analizó en el Capítulo 8 Evaluación ambiental y social.

Tabla 51. 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	PMA- SOC 13 Programa para la construcción de tejido

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-VE

Impacto	Programa de Manejo
torno a la movilidad.	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 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 52. 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
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
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 PQRSD - "Metro Resuelve"		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-VE

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
2. Programa de prevención a las afectaciones a infraestructura pública y privada		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-VE

Actividades PMA-SOC	EMB	Concesionario
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 cultural en torno al sistema Metro	Deberá realizar supervisión y aprobación de las actividades desarrolladas	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-VE

Actividades PMA-SOC	EMB	Concesionario
	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
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
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
2. Conformación de un Comité.		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

10.1.5.1. Programa de información y comunicación pública.

MEDIO SOCIOECONOMICO		
PMA-SOC-01	Programa de información y comunicación pública	
1. OBJETIVOS		
<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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.. <p>Específicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 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		
<p>Metas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X



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.

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

PROYECTO 1. Mapeo de grupos interesados

ACTIVIDAD 1.1 Actualización del mapeo de las partes interesadas

Etapa 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 53. 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

Etapa 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 (PQRSD), 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. 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.

- **Videos del proyecto**

El Concesionario deberá realizar videos con una duración entre 5 y 8 minutos, máximo, los cuales deben ser actualizados de acuerdo con los avances más destacados de la obra. Los videos deben 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. Los videos deberán actualizarse acorde con los avances del proyecto anualmente en cada una de las etapas, el primero debe realizarse para la reunión de inicio.

- **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- Periódico**

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 lugares visibles 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
	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	
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 54. PMA SOC 01 Responsables de la ejecución			
Actividades	EMB	Concesionario	
1.1 Actualización del mapeo de partes interesadas		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-VE

1.2 Identificación de las redes de comunicación entre partes interesadas		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	
<p>General</p> <p>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).</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 y población vulnerable. ● Aplicación de proceso de estandarización para el seguimiento y verificación del relacionamiento con los requerimientos ciudadanos. 	 <p>Linea de atención: 323 3930519 Horario de atención lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.</p>  <p>Correo electrónico: linea2metrobogota@ingetec.com.co</p>  <p style="text-align: right;">Fuente: UT MOVIUS, 2022</p>
2. METAS	
Metas	

<ul style="list-style-type: none"> Una (1) política de atención al cliente – ciudadano implementada. "Un (1) programa de comunicación y atención de PQRSD – “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		
Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
<ul style="list-style-type: none"> IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales. 		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 emplea la plataforma digital Bogotá Te Escucha, el Concesionario deberá articularse con la plataforma y 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 PQRSD CIUDADANAS L1T1-CON-PQR-PR-0001 y los documentos que la EMB considere para el desarrollo del programa.

PROYECTO 1. Diseño del protocolo de atención - Sistema “Metro Escucha”

La Empresa Metro de Bogotá S.A dará los lineamientos al Concesionario para que este elabore 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, el Concesionario deberá contar con una página web en la cual debe mencionar los canales de información para que los ciudadanos puedan contactar con El Concesionario 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 PQRSD – “Metro Resuelve”

Etapa preoperativa

Desde la fase previa se implementará un programa de atención de Peticiones, Quejas, Reclamos y Sugerencias - PQRSD 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 PQRSD se tramitarán directamente en la plataforma. Para las reuniones, se empleará un formato de PQRSD 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 PQRSD 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 PQRSD 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 PQRSD. 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 PQRSD.
- Divulgación y socialización de los mecanismos de atención de PQRSD.
- Generación de reportes mensuales sobre el estado, atención, trámite y cierre de las PQRSD y presentación en los comités de seguimiento social que se realicen.
- Generación de un formato para la recepción de las PQRSD. Como mínimo deberá contener: (i) datos de identificación y de contacto del peticionario, aunque se deberá dejar la posibilidad de presentar PQRSD de manera anónima, (ii) área que genera la PQRSD (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 PQRSD 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 PQRSD con el fin de evitar la generación de pasivos sociales.
- Todas las PQRSD 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 PQRSD y no sepa escribir, se le brindará el apoyo de una persona que redacte la PQRSD.
- 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 PQRSD. La resolución de las solicitudes y/o quejas deberán estar avaladas por la Interventoría previamente.
- En caso de recepcionarse PQRSD 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 PQRSD.

- Se deberá formular un protocolo de atención a los usuarios de acuerdo con los lineamientos de la EMB.

Etapa de operación

Para la etapa de operación se dará continuidad con la implementación del Programa “Metro Resuelve”.

En cuanto a los mecanismos se propone: (i) línea telefónica exclusiva para la atención de las PQRSD (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 PQRSD.

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 PQRSD se resolverá de la siguiente manera:

1. Recepción de la PQRSD a cargo de la profesional social e ingreso al *Sistema Distrital para la Gestión de Peticiones Ciudadanas - Bogotá te escucha*.
2. Resolución de la PQRSD 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 elaborado por el Concesionario, a partir de los lineamientos de la EMB, El Concesionario deberá contar con 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 PQRSD 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 PQRSD. 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 PQRSD 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 -, 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 PQRSD 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 carteleras internas. 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 PQRSD, 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 PQRSD, 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	Política de atención al cliente	Una (1) política de atención al ciudadano implementada / Una (1) política de atención al ciudadano propuesta.	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-VE

distrital y la de EMB			
Un (1) programa de comunicación y atención de PQRSD – “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 PQRSD	Número de PQRSD atendidas en los tiempos establecidos / Número de preguntas, quejas, reclamos y sugerencias (PQRSD) 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)			
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 PQRSD – “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			

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-VE

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Tabla 55. 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 PQRSD – "Metro Resuelve"		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	
<p>General</p> <p>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.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Crear un sistema participativo con enfoque poblacional ● Vincular y fortalecer la participación de ciudadanía mediante comités locales. 	
2. METAS	

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-VE

<ul style="list-style-type: none"> • 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		
<ul style="list-style-type: none"> • 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, (es decir se deben considerar escenarios mixtos) 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 contar con la No Objeción de la EMB e Interventoría.
- 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 Concesionario, 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 Concesionario 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 o reunión, 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 PQRSD, 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 PQRSD
- 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 recopilieron 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 o recorrido del proyecto y frentes de obra, específica con las veedurías ciudadanas 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 $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
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 $\geq 0,8$ 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)

Actores y grupos de interés

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-VE

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 56. 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	

<p>Generales</p> <p>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.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 la 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, grupos vulnerables 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. 		
<p>Fuente: UT MOVIUS, 2022</p>		
<p>2. METAS</p>		
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
<p>3. ETAPA DEL PROYECTO EN LA QUE SE IMPLEMENTARÁ EL PROGRAMA</p>		
<p>Etapa preoperativa - Fase previa</p>	<p>Etapa preoperativa - Fase de Construcción</p>	<p>Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento</p>
<p>X</p>	<p>X</p>	<p>X</p>
<p>4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR</p>		

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	
<p>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 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.</p>	
PROYECTO 1. Diagnóstico de organizaciones comunitarias	
<u>Fase previa</u>	
<p>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”.</p>	
PROYECTO 2. Fortalecimiento al control social	
<p>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.</p>	
ACTIVIDAD 2.1 Identificación y apoyo a iniciativas locales	
<p>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”.</p>	
<p>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:</p>	
<ul style="list-style-type: none">● 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, de acuerdo con lo requerido en cuanto a arqueología pública.● 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” y otras iniciativas relevantes que se identifiquen en el territorio y que sean significativas para el proyecto. 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 ciudadana alrededor el proyecto 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 o lineamientos que establezca la EMB, 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 periodo 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 las actividades del proyecto 4.

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; El Concesionario 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 interés 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 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 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) un 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 evaluará la posibilidad de articulación con programas o actividades que adelanten entidades del distrito y que puedan ayudar a fortalecer las iniciativas.

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 Secretaria 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, secretaria de Educación, IDR, 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
	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 >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=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 el AI 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.			
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. Fortalecimiento al control social	X	X	X
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	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-VE

locales.			
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN			
Tabla 57. 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	
PROYECTO 4. Programa de participación -Foros, talleres y espacios de encuentro sobre temas de movilidad y el Metro de Bogotá-		X	
PROYECTO 5. Seguimiento a los grupos y talleres de promoción a iniciativas locales.		X	
Fuente: UT Movius, 2022			

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
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.	

<p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	 <p>Fuente: UT MOVIUS, 2022.</p>	
2. METAS		
<ul style="list-style-type: none"> ● Establecimiento de una (1) 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		
<p>Reconfiguración de la red interinstitucional para la construcción de vida urbana alrededor de la Línea 2 del Metro.</p>		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Operación y Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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- Estrategias de articulación Interinstitucional (Distrital y Local)

El Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), realizará gestiones interinstitucionales con las demás empresas distritales que tengan proyectos en el área de influencia. Esto con el fin de articular y hacer seguimiento, 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.

Estas 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 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 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 expresadas de la ciudadanía y de las necesidades del proyecto.

Conformación de mesas o estrategias temáticas en etapas preoperativa y operativa:

I. Etapa preoperativa

El Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), realizará gestiones interinstitucionales con las demás empresas distritales que tengan proyectos en el área de influencia. Esto con el fin de articular y hacer seguimiento y 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 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 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.

El Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), 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.

El Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (EMB) aunará esfuerzos para que la conformación de estrategias interinstitucionales sean 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 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, El Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (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, El Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (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 ocurridas las mesas de trabajo, es decir, desde el año 3 (fase previa). Se recomienda dos ciclos de divulgación por año donde el Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), podrá priorizar dos estrategias de las cuatro estrategias. 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

El Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (EMB), adelantará, continuará 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:

- Secretaria Distrital de Integración Social para el manejo de habitantes de calle.
- Secretaria 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.
- Secretaria 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 estrategias temáticas interinstitucionales:

Tabla 58. Estrategias temáticas

Tema/asunto de estrategias interinstitucionales	Instituciones necesarias para la conformación, empalme de la estrategia temática y creación de estrategias interinstitucionales
Actividades para ejecución de proyecto L2MB	<p>La creación de esta estrategia 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.</p> <p>En esta estrategia 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.</p>
Cultural en torno a la movilidad de la L2MB	<p>Estrategia conformada inicialmente con la Subdirección de Cultura Ciudadana de la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte y la Secretaría de Educación, La Secretaria 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.</p>
Ambiental y de protección a BIC	Estrategia conformada por la Secretaría de Ambiente

<p>(Humedales, corredores verdes, parques, y zonas de uso cultural y recreacional)</p>	<p>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 localiad 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 encuetran a lo largo del corredor.</p> <p>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.</p>
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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
<p>Afectación a la infraestructura pública e impactos sobre el comercio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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

	<p>interinstitucional.</p> <ul style="list-style-type: none"> 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.
Seguridad y convivencia.	<ul style="list-style-type: none"> 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) estrategia temática de trabajo institucionales por localidad.	Funcionamiento de la estrategia 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 estrategia temática Interinstitucional Distrital y Local	Un Informe anual de ejecución y gestión de la estrategia	1
Formulación, elección de estrategias, plan de acción y/o proyectos interinstitucionales de las problemáticas identificadas en las estrategias 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.

11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
PROYECTO 1 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

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-VE

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 59. PMA-SOC-05 Responsables de la ejecución

Proyectos PMA-SOC-4	EMB	Concesionario
PROYECTO 1-Estrategia temática Interinstitucional		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
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	
<p>General</p> <p>Generar acciones para la construcción de una movilidad sostenible con un enfoque incluyente, diferencial y de seguridad ciudadana.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	 <p style="text-align: center;">Fuente: Diario El Tiempo</p>
2. METAS	
<ul style="list-style-type: none"> — 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	

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-VE

Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - Fase de Operación y Mantenimiento
X	X	X
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> EA SOC 04 - Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales. <p>Fase de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> EA SOC 04 - Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales. <p>Fase de Operación y Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> EA-SOC 04 - Cambios en la movilidad y accesibilidad de los actores viales. 		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras Traslado anticipado de redes primarias <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Operación y mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> 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, influencien 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 proceso 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 los cuales están conformados por residentes, comerciantes y comunidad en general, 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 LGBTQ+ 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

- Gestionar el apoyo para la presencia de policía en las zonas más críticas o apoyo de la seguridad privada del Concesionario.
- 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, el Concesionario con el apoyo, participación y liderazgo de la Empresa Metro de Bogotá (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 (desde el área técnica o HSE) 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.
- Iluminación en los corredores, así como el buen estado de los andenes que se empleen en los cierres de los frentes de obra.
- 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 señalarán mediante señales luminosas que ayuden al desvío vehicular.

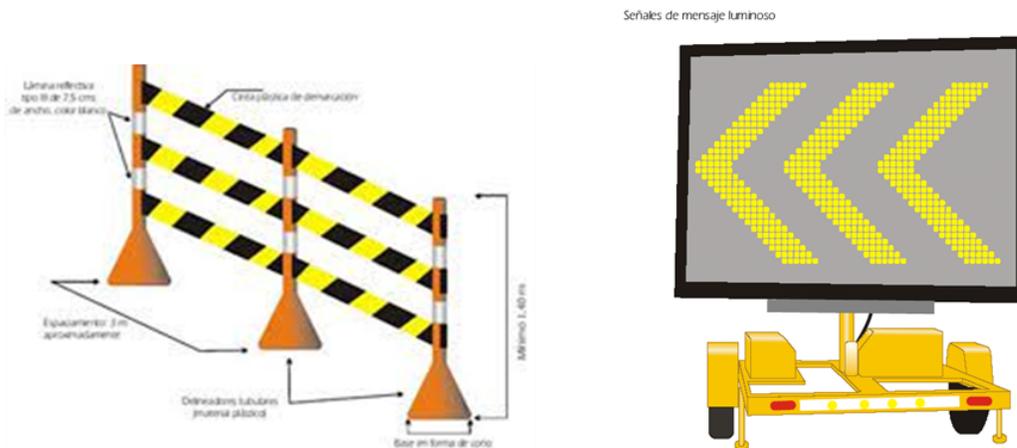


Figura 22. Señales reglamentarias
Fuente: SDM. 2022

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 Concesionario 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:

Las actividades mencionadas deben realizarse como mínimo una semana antes del inicio de las actividades constructivas por frente de obra.

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):** El Concesionario aportará la información que defina la EMB, con el fin que la L2MB haga parte del observatorio que se encuentra conformado 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
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 $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	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 $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
	Capacitación en prevención seguridad vial y movilidad sostenible a comités	Número de comités zonales de participación capacitados en prevención y seguridad vial y movilidad sostenible por localidad /	Efectivo $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$

	zonales de participación	Número de comités zonales de participación conformados en la localidad.	
	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 $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $>0,5$ y $<0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
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			
<ul style="list-style-type: none"> ● Concesionario ● Empresa Interventora 			

Tabla 60. PMA-SOC-06 Responsables de la ejecución

Proyectos PMA-SOC-6	EMB	Concesionario
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		
<p>General</p> <p>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</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	 <p>Fotografía 8. Fachada vivienda Fuente: UT Movius, 2022</p>	
2. METAS		
<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar el levantamiento de las actas de vecindad al 100% de los predios ubicados en una manzana en el corredor y zonas de infraestructura asociada como patio dovelas, patio taller, campamentos entre otros. 		

<ul style="list-style-type: none"> ● 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		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.</i> ● <i>IMP-SOC-01 Afectación a la infraestructura pública y social</i> <p>Fase de Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.</i> ● <i>IMP-SOC-01 Afectación a la infraestructura pública y social</i> <p>Fase de Operación y Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>IMP-SOC-01 Generación de expectativas y potenciales conflictos sociales.</i> ● <i>IMP-SOC-01 Afectación a la infraestructura pública y social</i> 		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estudios de ingeniería de detalle para la construcción ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado anticipado de redes primarias <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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

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 seis (6) 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 o a la entidad responsable de la infraestructura, si es el caso; 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 o proyectos previos a la L2MB, deberá hacer la anotación pertinente en el levantamiento de esta indicando que: El cierre de dichas actas es responsabilidad del gestor o dueño de la obra, 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 (etapa preoperativa, fase previa y 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 PQRSD 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 filmico 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, filmicas 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 PQRSD 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

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	Etapas
--------	--------

	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

- Concesionario
- Empresa Interventora

Tabla 61. PMA-SOC-07 Responsables de la ejecución

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

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-VE

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	
<p>General</p> <p>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.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 	 <p style="text-align: center;">Fuente: Alex Rio Brazil, 2021</p>
2. METAS	
<ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	

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-VE

<ul style="list-style-type: none"> 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		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudios de ingeniería de detalle para la construcción Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras Traslado anticipado de redes primarias <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> 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		Compensación
7. MEDIDAS A DESARROLLAR Y RELACIÓN DE ACTIVIDADES PROPUESTAS A IMPLEMENTAR		
<p>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.</p> <p>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</p>		

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:

- 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 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.

Éste 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.

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 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.

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%
	Contratación personas	Número de personas del AID contratadas / número total de personas contratadas	>= 40%

Una política de vinculación laboral implementada desde una perspectiva de inclusión social y productiva.	Contratación mujeres	Número de mujeres del AID contratadas / número total de personas contratadas	>= 13.8%
	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%
	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-VE

PROYECTO 3. Sistema de información y 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 62. 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	
<p>General</p> <p>Diseñar las estrategias y acciones con miras a mitigar o compensar las posibles afectaciones sobre el comercio sobre establecimientos.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar los establecimientos que pueden ser afectados por las actividades de construcción. 	

<ul style="list-style-type: none"> ● 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		
<ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado anticipado de redes primarias Construcción <ul style="list-style-type: none"> ● 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, que posteriormente se implementarán de forma individual. En las mesas de trabajo se deben llevar acuerdos y decisiones que se valorarán para su aplicación conjunta o de forma individual, y no son necesariamente el único espacio de interacción entre los comerciantes y la L2MB.

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 públicas y privadas, 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 no 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.

El Concesionario debe garantizar 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 el Concesionario debe 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. Para lo cual el Concesionario deberá levantar un acta con cada comerciante normalizando los compromisos entre ellos formalizando los sitios de cargue y descargue.

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 locales y desarrollo de capacitación	X	X	
PROYECTO 3. Acceso a los clientes	X	X	
PROYECTO 4. Estrategias Publicitarias para los establecimientos comerciales	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-VE

PROYECTO 5. Gestión Cargue y Descargue de Mercancía	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-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	
General	
Contribuir a la sostenibilidad económica, a través de la generación e impulso de alternativas y estrategias dirigidas hacia los comerciantes informales.	

<p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 		 <p>Fuente: UT MOVIUS, 2022</p>
2. METAS		
<ul style="list-style-type: none"> ● 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		
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 		

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

- 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 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.

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 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 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 presentados al 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
-------------	--------------------------------------	----------------------------	------------------------------

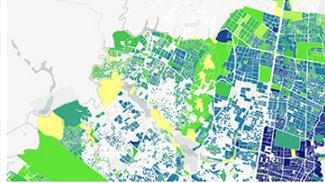
Implementar un (1) programa de gestión y articulación con entidades para desarrollar planes de trabajo estructurados con los vendedores ambulantes presentes en el corredor (IPES, ALCALDÍA, DADEP).	Convenios interinstitucionales	Actas de convenios interinstitucionales alcanzados	100%
Implementar un (1) 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
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 64. 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	
<p>General</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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. 	 <p>Fuente: UT MOVIUS, 2022</p>

MEDIO SOCIOECONOMICO		
PMA-SOC-12	Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo	
2. METAS		
<ul style="list-style-type: none"> • 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		
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO		
Fase previa <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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) 		

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-12

Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo

- 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

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 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 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

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-12

Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo

El equipo responsable elaborará informes parciales semestrales durante la etapa preoperativa y anuales que contengan el análisis del comportamiento 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 siguiente:

- 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.

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:

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-12		Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo	
<ul style="list-style-type: none"> • 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 predial de los predios ubicados en el AI del proyecto.	100%
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,	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-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-12		Programa Observatorio de ocupación y valor del suelo	
		durante la etapa de construcción realizadas/ número de acciones a realizar.	
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)			
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		
<p>General</p> <p>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.</p> <p>Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 		
2. METAS		
<ul style="list-style-type: none"> ● 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



Fuente: Secretaría Distrital de Integración Social, 2021

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-VE

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMA-SOC-13		Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá	
X	X	X	
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR			
Fortalecimiento a la cultura ciudadana entorno a la movilidad			
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO			
Fase previa			
<ul style="list-style-type: none"> ● 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			
<ul style="list-style-type: none"> ● 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			
<ul style="list-style-type: none"> ● 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	

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

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, 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.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

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.



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

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

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 contemplan 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 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 *Bogotá cómo vamos*.
3. 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.
4. En cada una de las etapas del Proyecto se considerarán las apreciaciones y consideraciones que realicen los ciudadanos a través del *Programa de información y participación de los grupos de interés*, para orientar el programa de gestión social y sus respectivas estrategias.
5. 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:
 1. Uso de las bases de datos de ciudadanos, particulares o miembros de organizaciones público/privadas generadas en el *Programa de participación ciudadana* y en el *Programa de para el fomento de la participación ciudadana de la Línea 2 del metro de Bogotá*
 2. 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:

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

- 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.
3. 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.
 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 65. 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 LGTBIQ que transitan seguros y	- Orientado a atención a diversidad de género.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

libremente por la L2MB	
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).

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 PQRSD, y demás indicaciones expuestas en el *Programa Metro escucha, Metro resuelve*. (Concesionario) a fin de identificar aportes o interés frente al patrimonio material en el corredor del proyecto L2MB.
2. Capacitación al personal vinculado al proyecto acerca de la política de Cultura ciudadana del Metro de Bogotá y presentación de los BIC identificados por cada uno de los frentes de obra en el AI, con el objetivo de promover la protección.
3. Validación, complementación y actualización de actores identificados en el EIA e identificación de escenarios con reconocimiento frente a la cultura material en el corredor de la L2MB.(Concesionario)
4. 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 y los BIC. 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)

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

5. Los espacios públicos así como áreas del inmobiliario del sistema metro pueden ser destinados a promover expresiones culturales y de reconocimiento del patrimonio material identificado en el corredor de la L2MB. 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.
6. 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 *público*, entendiéndolo como el conjunto de bienes que son propiedad y derecho de cada uno de los ciudadanos (EMB).
7. 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).

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.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

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
		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 Cultura Inmaterial	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	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-VE

MEDIO SOCIOECONÓMICO			
PMA-SOC-13		Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá	
		la comunidad y fomento de la culturas Metro en funcionamiento	
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
		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	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa 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

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-VE

MEDIO SOCIOECONÓMICO

PMA-SOC-13

Programa para la construcción de tejido urbano de la línea 2 de Metro de Bogotá

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

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

13. RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

Tabla 66. 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	Deberá realizar supervisión y aprobación de las actividades desarrolladas por el Concesionario	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.

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-VE

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 inmuebles de interés cultural del nivel distrital que se encuentran ubicados en el área prevista para la estación No. 1.		
Específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> ● Articulación con las entidades competentes para la formulación de una propuesta de intervención acorde con la implementación de la L2MB. ● 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		
<ul style="list-style-type: none"> ● Formular una propuesta de intervención articulada con las entidades del sector cultura de orden distrital de los dos bienes inmuebles ubicados en la estación No. 1. ● Implementar el 100% de las estrategias diseñadas de manera articulada con las entidades competentes para la intervención de los dos bienes 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 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		



Fuente: Google Earth, 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-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-14

Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1

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		Corrección	
Mitigación		Compensación	X

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

En el área a intervenir para la construcción de la Estación 1 se localizan dos predios con declaratoria de bienes de interés cultural del orden distrital, localizados en las direcciones CL 72 A 20 93 y CL 72 A 20 85.

Tabla 67. Bienes de Interés Cultural del ámbito distrital dentro del área de intervención de la Estación 1 de la L2MB

No	Código predial	CHIP	Dirección	Categoría de conservación	Acto Administrativo
1	007403037015	AAA0086SNLF	CL 72 A 20 93	Nivel 2 (Conservación tipológica)	Decreto 606 de 2001
2	007403037016	AAA0086SNMR	CL 72A 20 85	Nivel 2 (Conservación tipológica)	Decreto 606 de 2001

De acuerdo con la ficha de identificación básica bienes de interés cultural del IDPC para los dos BIC, en el numeral 2. CLASIFICACIÓN POR USO DE ORIGEN. ítem 2.5. Categoría: señala: "Conservación tipológica. De acuerdo con el Decreto 560 de 2018 en el Artículo 3: Clasificación de los inmuebles según las categorías de intervención. Numeral 3.2 Conservación tipológica. " *Aplica a los inmuebles poseen valores arquitectónicos, de organización espacial y de implantación predial y urbana, que los hacen parte de un contexto a conservar por su importancia en el desarrollo arquitectónico y urbanístico de la ciudad y que son representativos de tipos arquitectónicos de la época en que se construyeron*".

Debido a que en el área en el que se tiene previsto la implantación de la estación No. 1 es la que actualmente se encuentran los dos BIC mencionados y teniendo en cuenta que son del ámbito distrital, es necesario que se adelante

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-14

**Programa de manejo Bienes de Interés Cultural
estación 1**

una mesa de trabajo interinstitucional con el Instituto Distrital de Patrimonio y Cultural, a fin de adelantar un proyecto conjunto frente a la intervención de los dos bienes inmuebles.

Otras actividades a considerar en la formulación del proyecto con la entidad competente, 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.

PROYECTO 1. Coordinación y articulación con el IDPC.

Cuando el Concesionario se encuentre adelantando la fase de Estudios y Diseños de detalle para construcción se deberán evaluar las afectaciones sobre los BIC y realizar los estudios requeridos de conformidad con el Decreto 555 de 2021, los actos administrativos reglamentarios y la normativa vigente sobre el particular en aras de realizar las gestiones correspondientes para la obtención de las autorizaciones por parte de las entidades del sector cultural del orden distrital.

Esta articulación con los entes del sector cultural 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 o la entidad competente las alternativas de intervención.

La EMB será la encargada de obtener las autorizaciones y permisos necesarios para intervenir los bienes inmuebles de interés cultural, en caso de que la localización de estos bienes interfiera con la ejecución de la L2MB. En este caso el Concesionario deberá justificar la intervención de los bienes inmuebles como última alternativa o solución técnica.

PROYECTO 2 . Formulación de propuesta y proyecto de intervención.

Resultado del trabajo articulado con el IDPC o la entidad del sector cultural, se deberá 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 (o la entidad del sector cultural que dispongan para la atención de estos temas), 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.

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-14

Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1

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.

El Concesionario para la intervención de los Bienes de Interés Cultural deberá dar cumplimiento a lo establecido en Apéndice Técnico No. 4 Urbanismo el cual hace parte del Contrato.

8. INDICADORES

Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
Formular una propuesta de intervención articulada con la entidad encargada 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

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

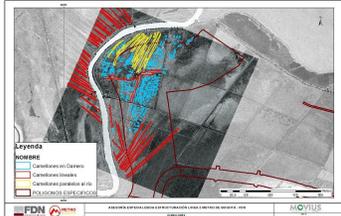
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL - L2MB-0000-000-MOV-DP-AMB-IN-001-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-14		Programa de manejo Bienes de Interés Cultural estación 1	
10. POBLACION BENEFICIADA (Aplica solo para el componente social)			
Población del All 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. Coordinación y articulación con el IDPC.	X	X	
PROYECTO 2. Formulación de propuesta y proyecto de intervención.	X		
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 68. 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	
PROYECTO 3. Socialización y vinculación de las comunidades		X	
Fuente: UT Movius, 2022			
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.			

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-VE

10.1.5.15. Programa de arqueología preventiva

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-15	Programa de Arqueología Preventiva		
1. OBJETIVOS			
<p>General</p> <p>Prevenir y mitigar posibles afectaciones sobre el patrimonio arqueológico de la nación que pueda estar presente en las áreas de intervención directa del proyecto</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cumplir con la normativa del ICANH. ● Prevenir o mitigar la afectación al patrimonio arqueológico producto de las actividades relacionadas con el proyecto. 		 <p>Fuente: UT Movius, 2022</p>	
2. METAS			
<ul style="list-style-type: none"> ● 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			
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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). 			

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-15

Programa de Arqueología Preventiva

Construcción

- 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

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-15

Programa de Arqueología Preventiva

permisos 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.

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-15		Programa de Arqueología Preventiva	
<p>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 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.</p> <p>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.</p> <p>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 participantes activos en la identificación de públicos objetivos así como de las labores de divulgación más apropiadas para llegar a cada uno de ellos.</p>			
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)			

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-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-15		Programa de Arqueología Preventiva	
11. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN			
Acción	Etapas		
	Etapas preoperativas - Fase previa	Etapas preoperativas - Fase de Construcción	Etapas operativas - 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.			

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		
<p>General</p> <p>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.</p> <p>Las poblaciones en condición de vulnerabilidad en razón del género para este programa corresponden a mujeres y personas LGBTIQ+.</p> <p>Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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		
<ul style="list-style-type: none"> 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 LGBTIQ+. 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
X	X	X



Fuente: <https://www.lavoz.com.ar/>

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-16	Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género		
4. IMPACTOS AMBIENTALES A MANEJAR			
Generación temporal de empleo			
5. ACTIVIDADES GENERADORAS DEL IMPACTO			
<p>Fase previa</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estudios de ingeniería de detalle para la construcción ● Compra de predios, adecuación, demolición y mejoras ● Traslado anticipado de redes primarias <p>Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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.			
<p>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.</p>			

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-16

Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género

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.

El Concesionario 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 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.

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-16		Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género	
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 $\geq 0,8$ Medianamente Efectivo $> 0,5$ y $< 0,8$ Poco efectivo $\leq 0,5$
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%
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			

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-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-16

Programa de manejo para el influjo laboral y violencia en razón del género

Acción	Etapa		
	Etapa preoperativa - Fase previa	Etapa preoperativa - Fase de Construcción	Etapa operativa - 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 69. PMA-SOC-16 Responsables de la ejecución

Proyectos PMA-SOC-16	EMB	Concesionario
PROYECTO 1. Articulación y Protocolo.		X
PROYECTO 2. Conformación de un Comité.		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)

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		
General		
<p>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</p>		
Específicos:		
<ul style="list-style-type: none"> ● 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		
<ul style="list-style-type: none"> ● 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	



(3) Monumento-José Enrique Rodó

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-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

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.
- 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 con las entidades competentes.

Tabla 70. Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional

Bienes de Interés Cultural del ámbito Nacional							
N°	Nombre del Bien	Otros nombres	Dirección / Límites	Acto Administrativo Declara	Zona de Influencia Delimitada	PEMP (Plan Especial de Manejo y Protección) Aprobado	Observaciones
1	Gimnasio moderno	-	Carrera 9 74-99, Calle 74 9-90 10-04, Carrera 11 74-64	Decreto 1133 del 24 de abril de 1985 / de 1985 Resolución 055 del 31 de agosto de 1990.	Resolución 055 del 31 de agosto de 1990		No requiere intervención por parte de la L2MB
2	Edificio casa Medina	Hotel Casa Medina	Carrera 7 69A-64 69A-74 69A-80 69A-84 69A-94,	Decreto 3002 del 10 de diciembre de			No requiere intervención

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-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

			Calle 69A 6-66 6-68 6-72 6-74 6-80	1984			por parte de la L2MB
3	Conjunto de inmuebles denominados claustros A y B de la Enseñanza e iglesia de nuestra señora del pilar	Antiguo Colegio La Enseñanza	Calle 72 7-55 Calle 72 y Calle 70A, entre carreras 7 y 9.	Resolución 2560 de 22 de septiembre de 2016	Resolución 2560 de 22 de septiembre de 2016	Resolución 2560 del 22 de septiembre de 2016 (aprueba); Resolución 2774 de 18 de octubre de 2016 (aclara, modifica y adiciona)	No requiere intervención por parte de la L2MB
4	Casa Villa Adelaida	-	Carrera 7 70-40	Resolución 479 del 6 de mayo de 2004	Resolución 647 de 2009 Resolución 799 de 2009 (aclara PEMP)	Resolución 479 del 6 de mayo de 2004 /Resolución 647 de 2009 Resolución 799 de 2009 (aclara PEMP) /Resolución 647 de 2009 Resolución 799 de 2009 (aclara PEMP).	No requiere intervención por parte de la L2MB

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Tabla 71. Bienes de Interés Cultural del ámbito Distrital Área de Influencia Urbana

N°	Nombre	Categoría	Dirección / Límites	Acto administrativo	Observaciones
1	Club de Los Lagartos	Nivel 1 (Conservación Integral)	CL 116 72A-80	Resolución SDP 0491 de abril 11 de 2016 / Oficio SDP 2-2017-49939 de septiembre 18 de 2017	El bien de Interés Cultural queda contiguo a la Estación No.7 (Tipología Subterránea). Se genera cruce sobre subsuelo del bien a través de túnel a 28 m de profundidad aproximadamente.
2	Parroquia San Fernando Rey	Nivel 1 (Conservación Integral)	AC 72 57 A 16	Decreto 606 de 2001 / Oficio SDP 2-2017-49940 de septiembre 18 de 2017	Se genera cruce del límite de intervención a nivel del subsuelo del bien inmueble
3	Convento Siervas de	Nivel 1 (Conservación Integral)	AC 72 27 10	Decreto 606 de 2001 / Oficio SDP 2-2017-17274	Se genera cruce del trazado de la línea a nivel del subsuelo del

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

	María	ón Integral)		de abril 24 de 2017	bien inmueble
4	Universidad Pedagógica Nacional	Nivel 1. Conservación Integral	AC 72 11 86	Decreto 606 de 2001	Se genera cruce del límite de intervención a nivel del subsuelo del bien inmueble
5	Iglesia La Porciúncula	Nivel 1. Conservación Integral	AC 71 10 76	Decreto 606 de 2001	Se genera cruce del límite de intervención a nivel del subsuelo del bien inmueble

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Tabla 72. Áreas de protección del entorno patrimonial de BIC del Grupo Arquitectónico Nivel 1 que atraviesa la L2MB

No	Nombre	Categoría	CHIP	Dirección	Acto administrativo
1	Universidad Pedagógica Nacional	Nivel 1. Conservación Integral	AAA0094MNLW	AC 72 11 86	Decreto 606 de 2001
2	Iglesia La Porciúncula	Nivel 1. Conservación Integral	AAA0094PDJZ	AC 71 10 76	Decreto 606 de 2001
3	No aplica	Nivel 1. Conservación Integral	AAA0086SLZE	CL 72A 20 82	Decreto 606 de 2001
4	Convento Siervas de María	Nivel 1. Conservación Integral	AAA0086TBNN	AC 72 27 10	Decreto 606 de 2001
5	Centro Vicentino Federico Ozanam	Nivel 1. Conservación Integral	AAA0056LDXS	CL 71C 51 31	Decreto 606 de 2001
6	Parroquia San Fernando	Nivel 1. Conservación Integral	AAA0056OHYX	AC 72 57A 16	Decreto 606 de 2001
7	Club Los Lagartos	Nivel 1. Conservación Integral	AAA0125ELUH	CL 116 72A 80	Resolución SDP 0491 de 2016.

Fuente: UT MOVIUS, 2022

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

Tabla 73. Monumentos dentro el Área de Influencia Urbana de la L2MB

No	Nombre	Dirección	Acto Administrativo	Clasificación
1	San Francisco de Asís	KR 11 - AC 72	Sin declaratoria	Conj_Escultórico
2	José Enrique Rodó	AC 72 - KR 11 Y KR 12	Sin declaratoria	E_Antropomorfa
3	Primera piedra Convento Siervas de María	CL 72 27 10	Sin declaratoria	Placa
4	Primera piedra de la Iglesia San Fernando Rey	CL 72 57A 16	Sin declaratoria	Placa
5	Reloj de la Iglesia San Fernando Rey	CL 72 57A 16	Sin declaratoria	Reloj
6	Gustavo Rojas Pinilla	KR 70 - CL 72	Sin declaratoria	E_Antropomorfa

Fuente: UT MOVIUS, 2022

Para el desarrollo del programa el Concesionario en la fase previa deberá coordinar con las entidades del orden nacional o distrital competentes, el levantamiento del estado actual de los bienes muebles o inmuebles que se encuentren el AID socioeconómico el 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

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

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. Adicionalmente el Concesionario deberá identificar desde el área técnica los Bienes de Interés Cultural que deban tener alguna protección por las obras en superficie y solicitará a la entidad competente las indicaciones para su protección o cubrimiento durante el desarrollo 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. El Concesionario deberá emprender actividades para la protección de los BIC (mitigación de daños eventuales) de acuerdo con lo que disponga el IDPC, de manera previa a las actividades constructivas.

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 de manera formal ante el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural –IDPC, Ministerio de Cultura o la entidad competente, el Concesionario dará cumplimiento al trámite o procedimiento establecido por la entidad a fin de contar con el levantamiento del estado del BIC previo a las actividades de obra y si es el caso la propuesta de protección en caso de considerar alguna afectación con ocasiones de las obras.

El Concesionario será el encargado de obtener las autorizaciones y permisos necesarios para proteger los Bienes Muebles de Interés Cultural ubicados en espacio público que se mantengan in situ en el marco de la construcción del proyecto.

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.

En caso de nuevas declaratorias de BIC muebles o inmuebles o de Sectores de Interés Urbanístico cuyos ámbitos protegidos (área afectada, zona de influencia o área de protección del entorno patrimonial) coincidan con el límite de intervención o el área de influencia de la L2MB, el Concesionario deberá realizar los estudios requeridos de conformidad con los actos administrativos reglamentarios y la normativa vigente sobre el particular en aras de realizar las gestiones correspondientes para la obtención de las autorizaciones por parte de las entidades del sector cultura del orden distrital y/o nacional según el caso.

El Concesionario para la protección de los Bienes de Interés Cultural deberá dar cumplimiento a lo establecido en Apéndice Técnico No. 4 Urbanismo, el cual hace parte del Contrato.

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-17		Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural	
8. INDICADORES			
Meta	Nombre del indicador	Forma de evaluación	Nivel de cumplimiento
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
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%
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.	Formulación e implementación de acciones de protección, intervención y monitoreo del Patrimonio Cultural Material	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%
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%

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-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO			
PMA-SOC-17		Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural	
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 >=0,8 Medianamente Efectivo >0,5 y <0,8 Poco efectivo <=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	Etapa		
	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	X	
12. CUANTIFICACIÓN Y COSTOS			
Los costos del programa de manejo se detallan en el Capítulo 16. Presupuesto			
13. RESPONSABLE 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-VE

MEDIO SOCIOECONOMICO

PMA-SOC-17

Programa de manejo para la protección del Patrimonio Cultural

Tabla 74. 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

- Un restaurador de bienes muebles con experiencia general de cinco (5) años y específica de tres (3) años.
- Arquitecto con experiencia general de cinco (5) años y específica de tres (3) 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

Numeral	Título
	Indicar la maquinaria y equipos a emplear para el desarrollo de la intervención y/u obra solicitada.
3.4	<p>Cronograma de Obra</p> <p>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.</p>
4	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
4.1	<p>Localización General y Área de Influencia del Proyecto</p> <p>Describir y presentar imagen o plano de la zona de influencia del proyecto y ubicación de la intervención y/u obra.</p> <p>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.</p>
4.2	<p>Sitios Especiales y/o Equipamientos del Sector</p> <p>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 sus desvíos. Asimismo, se debe indicar el manejo que se le dará a los sitios especiales y presentar un plano con su ubicación.</p>
4.3	Especificaciones de la Vía y/o Zona Afectada
4.3.1	<p>Inventario vial</p> <p>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.</p>
4.3.2	<p>Inventario de semaforización</p> <p>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 semafóricos, mobiliario semafórico) de cada una de las intersecciones semaforizadas afectadas, de manera clara.</p>
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	<p>Estaciones maestras</p> <p>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.</p>

Numeral	Título
	La toma de información para estaciones maestras se debe llevar a cabo en un (1) Día Hábil típico (martes a jueves ³) y un (1) Día atípico (sábado ⁴).
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. 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

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.

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.

Numeral	Título
	<p>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.</p> <p>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 jueves⁹) y un (1) Día atípico (sábado¹⁰).</p>
5.3	Inventario de Rutas del Componente Troncal y Componente Zonal del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP), y SITP Provisional
5.3.1	<p>Inventario de rutas, paraderos y estaciones del componente troncal (TransMilenio) del SITP</p> <p>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.</p>
5.3.2	<p>Inventario de rutas y paraderos del componente zonal del SITP y SITP provisional</p> <p>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.</p>
6	<p>EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS Y MICROSIMULACIÓN PARA LOS ESCENARIOS CON Y SIN INTERVENCIÓN</p> <p>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).</p>
6.1	Situación de Línea Base
6.1.1	<p>Descripción de la situación de línea base</p> <p>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.</p>
6.1.2	<p>Geometría y red vial modelada</p> <p>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.</p>
6.1.3	Proceso de calibración de la situación de línea base

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
	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	<p>Resultados e indicadores de gestión del tránsito para la situación de línea base</p> <p>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.</p>
6.2	<p>Alternativas</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Peatones y ciclistas ● Componente troncal del SITP ● Componente zonal del SITP y SITP provisional ● Vehículos particulares y de carga
6.2.1	<p>Manejo peatonal y de ciclistas</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
6.2.2	<p>Manejo del componente troncal del SITP</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
6.2.3	<p>Manejo del componente zonal del SITP y SITP provisional</p> <p>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.</p> <p>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</p>

Numeral	Título
	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	<p>Manejo de vehículos particulares y de carga</p> <p>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.</p>
6.2.5	<p>Resultados e indicadores de gestión del tránsito para la(s) alternativa(s)</p> <p>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 los diferentes escenarios considerados la(s) alternativa(s).</p> <p>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.</p>
6.3	Selección de Alternativa para Cierres y Desvíos
6.3.1	<p>Parámetros y selección de alternativa</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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

Numeral	Título
	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	<p>Tipo de Cierres</p> <p>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.</p>
7.2	<p>Manejo y Desvíos de Modos No Motorizados</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
7.2.1	<p>Manejo transversal y longitudinal de peatones y ciclistas</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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	<p>Manejo de ciclorruta y/o ciclovia</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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).

Numeral	Título
	<ul style="list-style-type: none"> ● 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	<p>Acceso a predios</p> <p>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.</p>
7.3	<p>Manejo y Desvíos del Componente Troncal del SITP</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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). <p>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.</p> <p>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.</p>
7.4	<p>Manejo y Desvíos del Componente Zonal del SITP y SITP Provisional</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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). <p>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.</p>

Numeral	Título
	<p>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.</p>
7.5	<p>Manejo y Desvíos de Tránsito Particular</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● En caso de requerirse desvíos, se debe describir y presentar plano del recorrido propuesto, e incluir o tener en cuenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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 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. <p>En todos los casos, las vías utilizadas como desvío deben garantizar movilidad y seguridad a los usuarios de la vía.</p>
7.6	<p>Manejo y Circulación de Vehículos de Carga</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p>
7.7	<p>Manejo de Intersecciones</p> <p>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.</p>
7.8	<p>Puntos Críticos y Alternativas de Solución</p>

Numeral	Título
	<p>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.</p>
7.9	<p>Manejo de Señalización Existente Durante la Intervención</p> <p>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.</p>
7.10	<p>Zona de Cargue y Descargue</p> <p>Indicar de manera general la ubicación donde se realizará esta actividad, horarios y manejo propuesto, cumpliendo con la normatividad vigente para este tema.</p> <p>La zona destinada para la actividad de cargue y descargue se debe precisar en el documento y en los planos.</p>
7.11	<p>Manejo de Maquinaria, Equipos y Vehículos de la Obra</p>
7.11.1	<p>Movilización de maquinaria y equipo desde y hacia el proyecto</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
7.11.2	<p>Movilización de maquinaria y equipo entre los diferentes frentes de obra del proyecto</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
7.11.3	<p>Entrada y salida de vehículos de obra</p> <p>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.</p>

Numeral	Título
	<p>La ubicación para la actividad de entrada y salida de vehículos de obra se debe precisar en el documento y en los planos.</p>
7.12	Afectación de Intersecciones Semaforizadas
7.12.1	<p>Modificación de semáforos existentes</p> <p>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.</p> <p>En todo caso se debe anexar al documento de PMT lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Plano general de intervención y cierres ilustrando la ubicación de los controles semafóricos afectados y alternativas de desvíos. ● 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: <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. <p>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 entre las demandas aunadas por la propuesta.</p>
7.12.2	<p>Implementación de controles semafóricos provisionales y/o permanentes</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>

Numeral	Título
	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 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 (ajustes geométricos, 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).

Numeral	Título
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 cual 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 adelante 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, adiciones 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.

¹¹ Secretaría Distrital de Movilidad - Subdirección de Planes de Manejo de Tránsito

- 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).

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 ciclousuarios 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 ciclousuarios 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 ciclousuarios.
- La superficie de rodadura de la ciclorruta deberá ser en concreto, asfalto, adoquín u otro material que garantice confortabilidad y seguridad de los ciclousuarios, 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 ciclousuarios.
- 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 ciclousuarios.
- 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 ciclousuarios 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.