



ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P.

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE
TRANSMISIÓN A 115 kV”**

**CAPÍTULO 10. PLANES Y PROGRAMAS
SUBCAPÍTULO 10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
ACÁPITE 10.1.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL-MEDIO ABIÓTICO**

POR:



INGEDISA
INGENIERÍA & DISEÑO

Bogotá, septiembre de 2024



ENEL COLOMBIA S.A. E.SP.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE
TRANSMISIÓN A 115 kV”
CAPÍTULO 10. PLANES Y PROGRAMAS
SUBCAPÍTULO 10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
ACÁPITE 10.1.1 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL-MEDIO ABIÓTICO

POR:



INGEDISA
 INGENIERÍA & DISEÑO

Bogotá, septiembre de 2024

2	Versión 2	J.Castellanos	Ingedisa S.A	K. Martínez	28/08/2024
1	Atención a comentarios	L. Rueda Y. Caleño S. Rosero	J. Yopasa	K. Martínez	13/12/2023
0	Versión inicial	L. Rueda Y. Caleño S. Rosero	J. Yopasa	K. Martínez	18/10/2023
Rev.	Descripción	Elaboró	Revisó	Aprobó	Fecha


	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 3

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
10. PLANES Y PROGRAMAS.....	4
10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	4
10.1.1 Programas de Manejo Ambiental.....	4
BIBLIOGRAFÍA.....	59

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 10-1 Esquema de distanciamiento respecto a canal artificial	40
Figura 10-2 Distancias de seguridad para líneas de transmisión	49
Figura 10-3 Distancias de seguridad para subestaciones	51

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 10-1 Respuesta a requerimientos presentados por la autoridad ambiental	4
Tabla 10-2 Contenido de las fichas del Plan de Manejo Ambiental-PMA	5
Tabla 10-3 Listado de programas y fichas de medidas de manejo ambiental para el medio abiótico y paisaje	6
Tabla 10-4 Señales a implementar	12
Tabla 10-5 Clasificación, manejo y disposición de residuos sólidos generados en el proyecto	24
Tabla 10-6 Distancias de seguridad para la figura 23.1	51
Tabla 10-7 Medidas de manejo asociadas.....	56

LISTADO DE ANEXOS

Costos PMA
Cronograma PMA
Instructivos_Operativos

10. PLANES Y PROGRAMAS

En atención a la respuesta de los requerimientos solicitados en la Reunión de Información Adicional en el trámite administrativo de licenciamiento ambiental Expediente SDA 07-2024-153, en el presente capítulo se da atención al requerimiento 1:

Tabla 10-1 Respuesta a requerimientos presentados por la autoridad ambiental

Requerimiento 1	Ajustes	Página
<p>Presentar los shapes y/o geodatabase, así como el Excel de coordenadas en formato único nacional, de tal manera que se pueda verificar el cruce con los elementos de la Estructura Ecológica Principal del Sistema Hídrico y Suelo Urbano, incluyendo los polígonos de maniobra, accesos de maquinaria, descripción de las actividades y las operaciones de izaje y tendido, justificando las razones por las cuales no se incluyó en el capítulo 7. Demanda uso, aprovechamiento y/o afectación a los recursos naturales.</p> <p>En caso de que se evidencie la aplicabilidad del permiso de ocupación de cauce, playas y/o lechos, se debe remitir la información técnica y documental relacionada en el formulario distrital versión 11, describiendo las actividades que se desarrollarán dentro de la Estructura Ecológica Principal del Sistema Hídrico y Suelo Urbano.</p>	<p>En la ficha MAB-06 Manejo del recurso hídrico superficial y cruces con cuerpos de agua, se completan las medidas de acuerdo con la solicitud del permiso de ocupación de cauce.</p>	<p>Pág. 39 - 41</p>

10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL


Teniendo en cuenta lo estipulado en los TdR-17, a continuación, se presenta el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el cual se formuló considerando los diferentes aportes realizados por las comunidades, organizaciones y autoridades en los procesos de participación; en tal sentido el presente plan se compone de los siguientes elementos:

- i. Programas de manejo ambiental.
- ii. Plan de seguimiento y monitoreo
- iii. Plan de gestión del riesgo.
- iv. Plan de desmantelamiento y abandono.

10.1.1 Programas de Manejo Ambiental

De acuerdo con lo expuesto en los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental-EIA Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica (TdR-17)¹ y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios

¹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental –EIA Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica. TdR-17. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2018.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 5


Ambientales² de 2018 propuesta por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, el presente numeral, 10.1.1-Programas de Manejo Ambiental del EIA para el proyecto “Subestación Eléctrica Guaymaral y sus Líneas de Transmisión a 115 kV” el cual contempla las medidas, acciones y actividades que están orientadas a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales que pueden presentarse por la ejecución de las actividades necesarias para el desarrollo del proyecto y cuya identificación, se relaciona a detalle en el Capítulo 8.Evaluación ambiental.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presenta en la Tabla 10-2 la descripción del contenido de las fichas que contempla cada programa, y fichas de manejo ambiental para el proyecto en sus diferentes etapas y actividades constructivas, desde los medios abiótico, paisaje, biótico y socioeconómico.

Tabla 10-2 Contenido de las fichas del Plan de Manejo Ambiental-PMA

Atributo	Descripción
Objetivos	Expresa e identifica la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos organizacionales, para dar cumplimiento a las medidas de manejo ambiental del proyecto.
Etapas	Identifica el grupo de actividades en las cuales se ejecutarán las diferentes medidas de manejo. Para el proyecto, se relacionan las etapas: constructiva, operación y mantenimiento, desmantelamiento y abandono y actividades transversales.
Metas	Presenta los alcances de las medidas propuestas, indicándose la referencia de valor por la cual se da por cumplida la misma. Es importante recalcar que dichas metas se encuentran directamente relacionadas con los objetivos planteados y por ende son de carácter medible y alcanzable; además, permite identificar la eficacia en el cumplimiento del programa.
Impacto(s) por Manejar	Se fundamenta en el impacto o los impactos a manejar según la calificación realizada en la evaluación ambiental, considerando la importancia ambiental y aquellos agentes que generan afectación en el entorno, presión de los recursos naturales, incidencia sobre los aspectos culturales y sociales de las comunidades. Es importante resaltar que la relación entre la importancia de los impactos por las diferentes actividades se presenta a detalle en Anexos, Cap. 10_1_1_1, Relación PMA Impactos
Tipo de Medida	Plantea los escenarios y el carácter de las acciones que permitan prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales generados en cada una de las etapas del proyecto.
Acciones por Desarrollar	Corresponde a la descripción de las acciones, medidas y/o actividades específicas que se adaptarán para el control y manejo ambiental de los impactos ambientales identificados.
Lugar de Aplicación	Se presenta la ubicación específica del sitio y/o unidad territorial donde se aplicará la medida de manejo.
Población Beneficiada	Población o grupo de personas que, por efecto de la implementación de las medidas de manejo, son receptoras directas o indirectas de los beneficios asociados a los efectos de las medidas ejecutadas.
Indicadores	Permiten medir y evaluar el impacto ambiental de todas las actividades del proyecto, así como el monitoreo por medio de las normativas y estándares ambientales establecidos por las autoridades competentes viabilizando que el

² MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2018.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 6

Atributo	Descripción
	proyecto esté operando dentro de los límites permitidos, por otra parte, los indicadores son utilizados para evaluar la efectividad de las medidas de manejo ambiental implementadas, permitiendo ajustar y mejorar continuamente las estrategias para garantizar una gestión ambiental efectiva y sostenible. Así mismo, proporcionan datos a largo plazo, esenciales para la planificación
Responsables de la Ejecución	Se refiere a la persona, entidad y/o autoridad que velará por el cumplimiento de las medidas de manejo ambientales propuestas.
Cronograma	Corresponde a la representación gráfica del conjunto de actividades, medidas y/o acciones en función del tiempo de ejecución de estas.
Costos	Cuantificación y valorización monetaria de los recursos y personal demandados para llevar a cabo la implementación, ejecución, desarrollo, control y seguimiento de las medidas de manejo socioambientales establecidas.

Fuente: INGEDISA S.A., 2023.

Con la finalidad de dar secuencia y orden a las medidas de manejo, se codificaron las fichas de la siguiente manera:


- **Medio abiótico:** MAB (Medidas de Manejo Abiótico).
- **Medio biótico:** MB (Medidas de Manejo Biótico).
- **Medio socioeconómico:** MSE (Medidas de Manejo Socioeconómico).
- **Paisaje:** MP (Medidas de Manejo para Paisaje)

10.1.1.1 Medios abiótico y paisaje


Los programas de manejo para los medios abiótico y paisaje se encuentran encaminados hacia la prevención, mitigación, corrección y/o compensación de los impactos ambientales que pueden generar alguna afectación a recursos naturales tales como hídrico, hidrogeológico, suelos, atmosférico y paisaje. Es por esto por lo que en la Tabla 10-3 se relacionan programas de manejo ambiental para los medios antes mencionados, con sus respectivas fichas de manejo para los posibles impactos que pueden generarse en el marco de la ejecución del proyecto “Subestación Eléctrica Guaymaral y sus líneas de Transmisión a 115 kV”.

Tabla 10-3 Listado de programas y fichas de medidas de manejo ambiental para el medio abiótico y paisaje

Medio	Programa	ID Ficha	Ficha	Impactos Identificados
Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial Abiótico	Programa de manejo de sitios de uso temporal	MAB-01	Manejo de sitios de uso temporal	Cambio en el uso del suelo
				Alteración a la Calidad del Aire
				Alteración en los niveles de presión sonora
				Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
				Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico
				Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 10.1
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 7

Medio	Programa	ID Ficha	Ficha	Impactos Identificados
				Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo
				Alteración a comunidades de fauna terrestre
				Disminución de la cobertura vegetal
				Disminución de la abundancia de las especies de flora
				Alteración a comunidades de flora amenazada, vedada y endémica
				Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos
				Generación de expectativas en la población
				Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local
				Generación y/o alteración de conflictos sociales
	Programa de manejo del suelo	MAB-02	Manejo Integral de materiales de construcción-RCD y protección del suelo	Cambio en el uso del suelo
				Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo
				Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
				Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico
				Alteración a la calidad del aire
				Alteración en los niveles de presión sonora
				Alteración a la hidrobiota y su hábitat
				Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos
		MAB-03	Manejo de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
				Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico
				Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial
				Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo
				Cambio en el uso del suelo
				Alteración a la calidad del aire
				Alteración a la hidrobiota y su hábitat
				Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos
				Alteración en la percepción visual del paisaje
		MAB-04	Manejo y control de la estabilidad geotécnica	Alteración de las condiciones geotécnicas
	Programa de manejo del recurso hídrico	MAB-05	Manejo del recurso hídrico subterráneo	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo
				Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 10.1
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 8

Medio	Programa	ID Ficha	Ficha	Impactos Identificados
		MAB-06	Manejo del recurso hídrico superficial y cruces con cuerpos de agua	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
				Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico
				Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial
				Alteración a la hidrobiota y su hábitat
	Programa de manejo del recurso atmosférico	MAB-07	Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido	Alteración a la calidad del aire
				Alteración en los niveles de presión sonora
				Alteración a comunidades de fauna terrestre
				Generación y/o alteración de conflictos sociales
		MAB-08	Manejo de campos electromagnéticos	Cambio en los niveles de radiación no ionizante
				Alteración a comunidades de fauna terrestre
				Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos
				Generación de expectativas en la población
				Alteración en el uso y manejo del entorno
Paisaje	Programa de manejo del paisaje	MP-01	Manejo paisajístico	Alteración en la percepción visual del paisaje

Fuente: INGEDISA S.A., 2023.

 	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 9

10.1.1.1.1 Programa de manejo de sitios de uso temporal

- **MAB-01 Manejo de sitios de uso temporal**

Programa		Programa de manejo de sitios de uso temporal					
Ficha: MAB-01		Manejo de sitios de uso temporal					
Objetivos							
Realizar un manejo adecuado de los sitios de uso temporal tales como los accesos vehiculares, peatonales, patios de almacenamiento y plazas de tendido que serán empleados durante la movilización y uso de maquinaria, vehículos, insumos, equipos y personal requerido para el desarrollo de las diferentes etapas de proyecto.							
Metas							
1. Entregar las zonas de uso temporal empleadas en las etapas constructiva, operativa y de desmantelamiento y abandono del proyecto, en condiciones iguales o mejores a las que presentaban antes de su uso.							
Población beneficiada							
N/A							
Etapas de aplicación							
Transversal	X	Construcción	X	Operación y Mantenimiento		Desmantelamiento y Abandono	X
Tipo de acciones por desarrollar							
Prevención	X	Corrección	X	Mitigación		Compensación	
Impactos asociados							
Componente	ID Impacto	Impactos asociados					
Suelo	11	Cambio en el uso del suelo					
Atmosfera	1	Alteración a la Calidad del Aire					
	2	Alteración en los niveles de presión sonora					
Hidrología	8	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial					
	10	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico					
Hidrogeología	6	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo					
	7	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo					
Fauna	15	Alteración a comunidades de fauna terrestre					

 	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 10

Programa		Programa de manejo de sitios de uso temporal
Cobertura	12	Disminución de cobertura vegetal
Flora	14	Alteración a comunidades de flora amenazada, vedada y endémica
	13	Disminución de la abundancia de las especies de flora
Ecosistema	17	Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos
Político Organizativo	18	Generación de expectativas en la población
	19	Generación y/o alteración de conflictos sociales
Espacial	20	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local
ID Medida de manejo	Acciones a desarrollar	
MAB-01-01	<u>Inspección e identificación de vías existentes</u> <ul style="list-style-type: none"> Como se observa en el Capítulo 3. Descripción del proyecto, se deberán utilizar accesos ya existentes dentro del área de influencia del proyecto, en tal sentido, se obtendrán los permisos para el uso de accesos (ya sean de la malla vial del Distrito o privados), de igual forma se deben obtener los permisos por parte del propietario en el caso de las áreas de uso temporal asociadas a patios de almacenamiento y plazas de tendido. A todas las áreas de uso temporal que se utilizarán para la construcción de las obras del proyecto, se les deberá evaluar sus condiciones iniciales y finales con el fin de mantener las condiciones a las de su estado inicial, previa verificación de los compromisos establecidos en el acta de verificación inicial, de lo anterior se levantará la respectiva acta de verificación final con registro fotográfico. Los soportes de inspección vial (o accesos existentes asociados a la malla vial local y la malla vial intermedia) y de los predios asociados a patios de almacenamiento y plazas de tendido, se constituirán por medio de actas de infraestructura existente con registro fotográfico para soportar el estado de estos corredores viales previo a las etapas constructivas y de desmantelamiento y abandono del proyecto. En el caso del acceso de la calle 222 (Av. Jardín), la cual cuenta con alto flujo peatonal, se deberán señalizar y aplicar medidas para evitar accidentes al persona, peatones y atropellamiento de fauna. Una vez finalizadas las actividades asociadas a la etapa de construcción y desmantelamiento y abandono en las áreas de uso temporal, sí como el área donde se desarrolló la obra o actividad requiere del restablecimiento de vegetación, se incentivará la rehabilitación natural de dicha cobertura teniendo en cuenta lo descrito tanto en la ficha MP-01 Manejo Paisajístico y la ficha MB-01 Manejo de remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal 	
	<u>Señalización y manejo de sitios de uso temporal</u> <ul style="list-style-type: none"> Al emplear vías de acceso que hacen parte de la malla vial de la ciudad de Bogotá, se tendrán en cuenta las 	

 	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> <p>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 11

Programa	Programa de manejo de sitios de uso temporal
	<p>determinaciones y lineamientos que para estas contemple el Plan Maestro de Movilidad para la planificación de actividades del proyecto, en cuanto al uso y transporte de maquinaria, equipos y personal durante las diferentes etapas de este. Esto quedará consignado en el Plan de Manejo de Tránsito-PMT que para el proyecto se plantee, de acuerdo con las determinaciones expuestas en la Ley 769 de 2002 “<i>Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones</i>”; el Decreto Distrital 672 de 2018 “<i>Por medio del cual se modifica la estructura organizacional de la Secretaría Distrital de Movilidad, y se dictan otras disposiciones</i>”; y el “<i>Concepto técnico para gestionar los Planes de Manejo de Tránsito (PMT) por obra</i>”, de la Secretaría Distrital de Movilidad-SDM vigente a la fecha, donde se definen los criterios y especificaciones técnicas mínimas para la elaboración y presentación del PMT por obra en la ciudad de Bogotá D.C.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En caso de considerarse pertinente, se conformarán senderos peatonales y se empleará señalización de las áreas de trabajo para prevenir incidentes en las zonas donde se realicen trabajos que puedan obstaculizar el tránsito de peatones. • Para el desarrollo de trabajos en jornadas nocturnas con base en la criticidad de la actividad (los cuales se realizarán únicamente en caso de ser necesarios), para este tipo de casos se instalarán señales reflectivas con fácil visibilidad con el objeto de alertar a conductores y transeúntes durante la ejecución de las obras. Adicionalmente, es de resaltar que para el desarrollo de actividades en estos horarios (nocturno), se solicitarán los respectivos permisos con las autoridades competentes según lo reflejado en el Artículo 2.2.5.1.7.17 del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015. • De manera general, las áreas de uso temporal serán debidamente señalizadas y delimitadas con cerramientos temporales, tales como cerramientos metálicos y/o textiles, evitando los cerramientos de malla, de igual manera, deben estar expuestos como mínimo el tipo de riesgo y el nombre del área en donde se encuentra. Es importante resaltar, que estas zonas se deben ubicar respetando el distanciamiento respecto a las rondas de protección hídricas. • En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se relacionan las señales de tránsito estándar que podrán ser implementadas o utilizadas durante la etapa constructiva y de desmantelamiento y abandono del proyecto, sin embargo, es de aclarar que estas señales no limitan el uso de otras que se requieran durante el desarrollo de las obras, y que se consideren pertinentes dentro del Plan de Manejo del Tránsito-PMT aprobado en su debido momento:


Programa	Programa de manejo de sitios de uso temporal			
	Tabla 10-4 Señales a implementar			
	Señales preventivas			
	Trabajos en la vía SPO-01 	Maquinaria en la vía SPO-02 	Bandedero SPO-03 	
	Señales reglamentarias			
	Vía cerrada SRO-01 	Desvío SRO-02 	Paso uno a uno SRO-03 	
	Señales informativas			
	Aproximación obra en la vía	Información inicio de obra	Información fin de obra	Desvío

Programa	Programa de manejo de sitios de uso temporal			
	SIO-01	SIO-02	SIO-03	SIO-05
				
	DISPOSITIVOS PARA LA CANALIZACIÓN DEL TRÁNSITO			
	<div>Barricadas</div> 	<div>Conos</div> 	<div>Delineadores</div> <div>Delineador tubular</div> 	
Fuente: Tomado de señalización de calles y carreteras afectadas por obras ³				
<ul style="list-style-type: none">• Finalmente, cuando la zona donde se desarrolló la obra o actividad de manera temporal (plazas de tendido, patios de almacenamiento o accesos), la cual requiera del restablecimiento de vegetación afectada, se incentivará a través de la reconfiguración del suelo el proceso de revegetalización de la misma.• El acopio de materiales se deberá realizar de acuerdo con lo estipulado en las medidas establecidas en la ficha MAB-02 Manejo integral de materiales de construcción, RCD y protección del suelo.				

³ ALCALDÍA DE MEDELLÍN. Señalización de calles y carreteras afectadas por obras. Medellín: [s.n.], 2017.


 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 10.1
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 14

Programa					Programa de manejo de sitios de uso temporal									
Indicadores														
ID medida de manejo	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **						Interpretación de resultados	Soportes
	Cm	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A	Otro		
MAB-01-01	X				MAB-01-01-01	(Número de sitios de uso temporal con permisos para desarrollar labores) / (Número de sitios de uso temporal que requieren solicitud de permisos) x 100%			X				Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	- Permisos diligenciados - Registro fotográfico - Actas de infraestructura existente realizadas.
	X				MAB-01-01-02	(Número de sitios de uso temporal utilizados con condiciones finales óptimas/Número de sitios de uso temporal utilizados) X100%			X				Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	- Actas de infraestructura existente realizadas -Paz y salvo por parte de propietarios (en los casos que aplique) -Registro fotográfico
MAB-01-02				X	MAB-01-02-01	(Número de sitios de uso temporal delimitados correctamente) / (Número de sitios de uso temporal activos) X100%	X						Mensual durante la etapa constructiva y de desmantelamiento y abandono. Deficiente: 0% - 60% Regular: 61% - 70% Bueno: 71% - 80% Excelente: 81% - 100%	-Actas de inspecciones realizadas. -Registro Fotográfico

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 10.1
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 15

Programa					Programa de manejo de sitios de uso temporal									
	X				MAB 01-02-02	(PMT aprobado por la autoridad competente/ PMT requerido para el proyecto) *100%					X	Cada vez que para el desarrollo de una actividad se pueda ver afectada la circulación en las vías públicas	Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	-Plan de Manejo de Tránsito (PMT), - Autos, pronunciamientos, permisos y certificaciones suministrados autoridad competente
				X	MAB 01-02-03	(Cantidad de señalizaciones instaladas/Cantidad de señalizaciones requeridas para el proyecto) *100%	X					Mensual durante la etapa constructiva y de desmantelamiento y abandono.	Deficiente: 0% - 60% Regular: 61% - 70% Bueno: 71% - 80% Excelente: 81% - 100%	- Actas de Inspecciones realizadas. -Plan de Manejo del tránsito -Registro Fotográfico
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia **Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual														
Lugar de aplicación														
Zonas designadas para el establecimiento de sitios de uso temporal (patios de almacenamiento, plazas de tendido y accesos existentes a utilizar).														
Responsable de la ejecución														
ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P., contratistas y subcontratistas.														
Cronograma de ejecución														
El cronograma estimado para la presente ficha de manejo puede ser consultado de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Cronograma														
Costos estimados														
Los costos estimados para la ejecución de las Medidas de Manejo Ambiental que contempla la presente ficha de manejo MAB-01 “Manejo de sitios de uso temporal”, pueden ser consultados de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Costos PMA														

Fuente: INGEDISA S.A., 2023.

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 16

10.1.1.1.2 Programa de manejo del suelo

- MAB-02 Manejo integral de materiales de construcción, RCD y protección del suelo**



Programa		Programa de manejo del suelo					
Ficha: MAB-02		Manejo integral de materiales de construcción, RCD y protección del suelo					
Objetivos							
Implementar las medidas para el correcto manejo, transporte, y disposición de materiales de construcción y residuos de construcción y demolición durante el desarrollo del proyecto “ <i>Subestación Eléctrica Guaymaral y sus Líneas de Transmisión a 115 kV</i> ”, lo anterior dando cumplimiento a la normatividad aplicable vigente. (Resolución 1115 de 2012 de la SDA, Resolución 0472 de 2018 del MADS, Resolución 1257 de 2021 del MADS o aquellas que las sustituyan y/o modifiquen)							
Metas							
1. Adquirir el 100% del material de construcción a utilizar para el desarrollo del proyecto, en fuentes de materiales autorizadas para su explotación y/o comercialización. 2. Dar un correcto manejo al almacenamiento de los materiales de construcción y Residuos de Construcción y Demolición-RCD dentro de los frentes de obra 3. Realizar una correcta disposición final de los Residuos de Construcción y Demolición que pueden generarse a lo largo del desarrollo del proyecto de acuerdo con la normatividad nacional y distrital vigente y aplicable. 4. Aprovechar al menos el 25% del material sobrante de excavación (de acuerdo con el artículo 4° de la Resolución 1115 de 2012 de la SDA o aquella que la sustituya y/o modifique).							
Población beneficiada							
N/A							
Etapas (s) de aplicación							
Transversal	X	Construcción	X	Operación y Mantenimiento		Desmantelamiento y Abandono	X
Tipo de acciones por desarrollar							
Prevención	X	Corrección		Mitigación		Compensación	
Impactos asociados							
Componente	ID Impacto	Impactos asociados					
Suelo	11	Cambio en el uso del suelo					
Hidrogeológico	7	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo					
Hidrológico	8	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial					
	9	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial					
	10	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico					

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”		CÓDIGO: Cap. 10.1
			VERSIÓN: 00
			PÁG. 17

Programa		Programa de manejo del suelo
Atmosfera	1	Alteración a la calidad del aire
Hidrobiota	16	Alteración a la hidrobiota y su hábitat
Paisajístico	29	Alteración en la precepción visual del paisaje
Ecosistemas	17	Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos
ID Medida de manejo	Acciones a desarrollar	
MAB-02-01	<u>Adquisición de materiales de construcción</u> <ul style="list-style-type: none"> • Previo al inicio de la ejecución de las actividades para el desarrollo del proyecto, en el Capítulo 7 Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de los recursos naturales del presente EIA se presenta el listado de fuentes de materiales autorizados para la adquisición de estos que se expone, sin embargo estos deben ser y actualizados, verificando la idoneidad y el cumplimiento normativo (cuenten con el permiso ambiental correspondiente y título minero ,RUCOM); • Para cada entrega de materiales de construcción para el desarrollo del proyecto, se llevará un registro del volumen de materiales adquirido a partir de la orden de remisión. • Durante la etapa constructiva del proyecto, el contratista debe definir el volumen y los sitios de adquisición de los materiales de construcción, según lo establecido en la normatividad ambiental vigente. 	
MAB-02-02	<u>Transporte</u> <ul style="list-style-type: none"> • Se deben cumplir con los lineamientos establecidos en la Resolución 0472 de 2018 -MADS “Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición -RCD y se dictan otras disposiciones” , la Resolución 1257 de 2021 del MADS “Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones”, la Resolución 1115 de 2012 de la SDA y/o cualquier normativa que las sustituyan y/o modifiquen. • Los vehículos que se empleen para la movilización de materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platones apropiados para que la carga depositada cubra el espacio en su totalidad, buscándose de esta manera evitar derrames, pérdida de material y/o escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Adicionalmente, no se modificará el diseño original de los contenedores o platones de los vehículos para fines de aumentar su capacidad en términos de carga o volumen. • Los transportadores deberán estar registrados ante la Secretaría Distrital de Ambiente y dar cumplimiento a todo lo estipulado en la Resolución 1115 de 2012 de la SDA y/o cualquier normativa que las sustituyan y/o modifiquen • La carga transportada será cubierta debidamente para evitar la dispersión de esta o emisiones fugitivas. Además, los contenedores tendrán que encontrarse en condiciones adecuadas en cuanto al mantenimiento y las puertas de descarga aseguradas y herméticamente selladas durante la movilización. 	

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 18

Programa	Programa de manejo del suelo
	<ul style="list-style-type: none"> Las volquetas, camiones y demás vehículos empleados para el transporte de materiales contarán con el certificado de gases vigente, revisión técnico-mecánica, Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito-SOAT, habilitación y permiso de operaciones, seguro contra terceros, alarma de reserva y los documentos que sean considerados pertinentes por las autoridades respectivas La protección de la superficie del suelo con plástico de alta densidad en aquellas áreas donde se desarrollen trabajos o reparaciones de los vehículos de transporte de material será de obligatorio cumplimiento. Se realizarán inspecciones visuales aleatorias durante el cargue del vehículo que transporte los materiales sobrantes y los residuos de construcción (RCD), diligenciado al tiempo un formato donde se consigne información del vehículo y registro fotográfico como soporte a las inspecciones., dichos formatos deberán incluir como mínimo lo estipulado en la Resolución 1115 de 2012 de la SDA, específicamente en el artículo 9 o de cualquier norma que la modifique y/o sustituya
MAB-02-03	<p><u>Almacenamiento temporal</u></p> <ul style="list-style-type: none"> En cuanto al almacenamiento temporal de materiales de construcción, las zonas para disposición de estos estarán ubicadas de manera distante de fuentes hídricas y los corredores de ronda de estas. Se debe delimitar la zona de trabajo, con el fin de no impactar un área mayor de la requerida y minimizar los riesgos por accidentes; esta señalización será realizada según lo dispuesto en la NTC 1461: “Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad”, es decir con cintas de precaución a 1.5 m de altura y una señal que indique el acopio del material. Durante el almacenamiento temporal de los materiales, estos serán cubiertos con polietileno o plástico de alta densidad para evitar la pérdida del material y emisión de partículas a la atmósfera por dispersión a causa de acción del viento o la lluvia. Los acopios temporales de los materiales de construcción y/o de RCD no excederán 1,5 m de altura y deberán estar cubiertos tanto de la lluvia como del aire con el fin de evitar la dispersión de material particulado; asimismo las áreas donde estos se encuentren almacenados deben contar con cerramientos y zanjas provisionales perimetrales que impidan la contaminación de aguas de escorrentía y se deberá validar la estabilidad del acopio, previniendo que se generen accidentes de trabajo. El almacenamiento de material y/o RCD no podrá realizarse en espacio público, de igual forma deberá permanecer en los frentes de obra el menor tiempo posible. Se prohíbe todo vertimiento de residuo líquido a las calles, calzadas, canales y cuerpos de agua inmediatos a los frentes de obra
MAB-02-04	<p><u>Actividades constructivas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Las áreas que se prevén excavar serán debidamente señalizadas antes de iniciar actividades asociadas a la adecuación del terreno de la subestación y/o de los sitios de intervención asociados a las líneas de transmisión (subterránea y aérea).

 	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 19

Programa	Programa de manejo del suelo
	<ul style="list-style-type: none"> • La reutilización de material en excavaciones se realizará en caso de que las condiciones del suelo así lo permitan. • Para las excavaciones a cielo abierto que durarán varios días, se adecuará y mantendrán los mecanismos de delimitación y señalización, de tal forma que se evite la caída de personal o de fauna dentro de estas. De igual forma se deberá dar el manejo correspondiente a las aguas considerando lo mencionado en la ficha MAB-06 Manejo del recurso hídrico superficial y cruces con cuerpos de agua • Para las actividades que requieran del uso de concreto y mezcla de materiales de construcción en el frente de obra del proyecto, estas se realizarán únicamente sobre superficies impermeables para evitar contacto directo con el suelo. • De ser necesario, durante los procesos de excavación, se realizará el cubrimiento de las rejillas de las alcantarillas en zonas públicas con polisombra, a la cual se le dará mantenimiento con el fin de evitar aportes de material a las fuentes hídricas • En caso de presentarse un evento de derrame de mezcla, será limpiada el área de manera inmediata para asegurar la nula presencia de remanentes del derrame y garantizar así la manera correcta de disposición final de estos residuos; sin embargo, en caso de evidenciarse remanente se debe esperar su secado y posteriormente realizar la disposición final según los lineamientos establecidos en la normatividad vigente a nivel nacional o distrital, de acuerdo con lo estipulado en la ficha MAB-03 Manejo de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos • La disposición final de residuos sólidos, peligrosos y especiales se realizará por un tercero debidamente autorizado por la autoridad competente y se dispondrán en los sitios autorizados y considerando la naturaleza de esto, lo anterior considerando lo estipulado en el IO WKI-HSEQ-E-22-0116-CODE Control Ambiental para la Gestión de Residuos (ver Anexos, Cap. 10.1,PMA, Instructivos operativos) , de acuerdo con lo estipulado en la ficha MAB-03 Manejo de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos • En caso de presentarse derrames y /o fuga de sustancias liquidas peligrosas y/ o especiales, se realizarán los procedimientos definidos en los Procedimientos Operativos Normalizados PON para el control de Derrame y/o fuga de sustancias químicas (Solventes, productos de limpieza y pinturas) y en los Procedimientos Operativos Normalizados PON para el control de derrames (Combustibles, aceites de automotores), establecidos en el Capítulo 10. Plan de Gestión del Riesgo del presente plan de manejo ambiental. De igual forma se implementarán y divulgarán los aspectos que se presentan en el IO no. WKI-HSEQ-E-21-0080-CODE Control Ambiental para el Manejo de Solventes, Limpiadores y Electrolitos, en el IO WKI-HSEQ-E-22-0147-CODE Gestión de fugas, goteos o derrames de aceites dieléctricos, combustibles y electrolitos (ver Anexos, Cap. 10.1,PMA, Instructivos operativos) , de acuerdo con lo estipulado en la ficha MAB-03 Manejo de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos • Queda prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en los frentes de trabajo o en los cuerpos de agua, así como también el mantenimiento y/o lavado de maquinaria en vía pública, pues estas actividades deberán ser efectuadas únicamente en lugares autorizados para ello (el proveedor de concreto también deberá efectuar la limpieza del Mixer por fuera de los frentes de trabajo), como se evidencia en la MAB-06 Manejo del recurso hídrico superficial y cruces con cuerpos de agua
MAB-02-05	<p><u>Manejo y Disposición Final de Residuos de Construcción y Demolición-RCD</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el manejo adecuado de Residuos de Construcción y Demolición-RCD (los cuales se componen principalmente

 	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 20

Programa	Programa de manejo del suelo
	<p>de materiales sobrantes de excavación), se dará cumplimiento a los lineamientos dados en la normatividad aplicable tal como Resolución 0472 de 2017 del MADS, Resolución 1257 de 2021 del MADS, la Resolución 1115 de 2012 de la SDA (la cual es modificada por la Resolución 932 de 2015 de la SDA), o las que modifiquen o sustituyan estas normas, haciéndose entrega de los RCD's a un gestor registrado ante la Autoridad Ambiental competente, y el cual realice actividades de acopio temporal, tratamiento o disposición final de los mismos para la ciudad de Bogotá.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo con lo estipulado en el Artículo 6° de la Resolución 1115 de 2012 de la SDA, el generador (en este caso el constructor del proyecto “<i>Subestación Eléctrica Guaymaral y sus Líneas de Transmisión a 115 kV</i>”), el transportador, la planta de tratamiento y/o aprovechamiento, y los sitios de disposición final, deberán contar con un número único de inscripción-PIN, con el que periódicamente se reportará la información de este tipo de residuos en el aplicativo web de la Secretaría Distrital de Ambiente-SDA, lo anterior podrá variar considerando la normatividad ambiental vigente. • Como se evidencia en el Capítulo 3.Descripción del proyecto los residuos de construcción y demolición-RCD consisten principalmente en el material sobrante de excavación proveniente de la actividad de adecuación de sitios de estructura y de la subestación, vale la pena resaltar que este mismo material podrá ser utilizado ya sea en la elaboración de sacosuelos o en el llenado de las excavaciones para la cimentación de las estructuras en el caso que se considere adecuado y no presente restricciones de composición y comportamiento que generen afectación a la estabilidad de las estructuras y de la subestación; por otra parte se presentan los residuos provenientes de la demolición de fundiciones de las estructuras y de la subestación (durante la etapa de desmantelamiento y abandono) y los remanentes de concreto que puedan presentarse a lo largo del desarrollo del proyecto. • En los casos donde no se pueda reincorporar los RCD dada su naturaleza, el material de origen pétreo será dispuesto en un lugar autorizado por la Autoridad Ambiental competente y considerando los lineamientos presentes en la presente medida de manejo y la normatividad legal vigente. • Se realizará un inventario de la cantidad y tipo de RCD generado por el desarrollo del proyecto, donde se presentará como mínimo la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ○ Registro de todos los ingresos y salidas de RCD. ○ Fecha de cada ingreso o salida. ○ Origen (dirección y teléfono). ○ Nombre y firma del generador autorizado. ○ Destino inmediato y final. ○ Tipo, volumen y peso. ○ Nombre y sello del transportador. ○ Cantidad de RCD aprovechado (en caso de que aplique). ○ Nombre de quien recibe y firma. • Se gestionará la disposición final de la mínima fracción de RCD que no pueda ser aprovechada, en sitios autorizados por la Autoridad Ambiental competente en cuanto al modelo eficiente y sostenible de gestión de los escombros en la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta lo establecido en el Decreto Distrital 586 de 2015 “<i>Por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición-RCD en Bogotá D.C.</i>”

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 21

Programa					Programa de manejo del suelo									
					• De acuerdo con lo estipulado en el Artículo 4° de la Resolución 1115 de 2012 de la SDA, por lo menos el 25% del material usado en la construcción de la “Subestación Eléctrica Guaymaral y sus Líneas de Transmisión a 115 kV”, serán elementos reutilizados a partir de los materiales generados (RCD) en las mismas etapas constructivas y de desmantelamiento y abandono.									
Indicadores														
ID medida de manejo	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **						Interpretación de resultados	Soportes
	Cm	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A	Otro		
MAB-02-01	X				MAB-02-01-01	(Cantidad de material de construcción adquirido a través de gestores autorizados) /(Cantidad de material utilizado en obra) X100%	X						Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	-Registro de cantidades de material de material pétreo utilizado. -Certificado de las fuentes de material -Licencia ambiental, título minero, RUCOM de cada uno de los proveedores
MAB-02-02				X	MAB-02-02-01	(Total de viajes de RCD realizados de forma correcta) /(total de viajes de RCD realizados) x100%	X						Deficiente:0-85 % Aceptable:85-99 % Excelente:100%	-Actas de inspecciones realizadas. -Manifiestos de transporte -Registros de transportadores ante SDA -Registro Fotográfico
MAB-02-03				X	MAB-02-03-01	(Total de frentes de obra con correcta señalización) /(total de frentes de obra activos) x100%	X						Deficiente:0-75 % Aceptable:75-99 % Excelente:100%	-Actas de inspecciones realizadas. -Registro Fotográfico

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”										CÓDIGO: Cap. 10.1
											VERSIÓN: 00
											PÁG. 22




Programa					Programa de manejo del suelo										
MAB-02-04				X	MAB-02-04-01	(Total de frentes de obra con correcto manejo de excavaciones y cimentaciones) /(total de frentes de obra activos) x100%	X							Deficiente:0-75 % Aceptable:75-99 % Excelente:100%	-Actas de inspecciones realizadas. -Registro Fotográfico
MAB-02-05	X				MAB-02-05-01	(Volumen de residuos de construcción y demolición dispuestos en un sitio autorizado) / (Volumen de residuos de construcción y demolición generados sin posibilidad de ser reutilizados) x 100%	X							Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	Registros de actas de entrega de residuos de construcción y demolición para disposición final - Permisos de operación del gestor RCD -Seguimiento de cantidades de obra (planillas, formatos, informes, bitácoras)
	X				MAB-02-05-02	(Volumen de residuos de construcción y demolición reutilizados) /(Volumen de residuos de construcción y demolición generados) X 100%						Única vez al final de la etapa de construcción y al final de la etapa de desmantelamiento y abandono	Cumple: ≥25% No Cumple: <25%	-Registro fotográfico -Seguimiento de cantidades de obra (planillas, formatos, informes, bitácoras)	
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia **Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual															
Lugar de aplicación															
Sitios de estructuras, áreas de uso temporal y subestación (Ver Capítulo 3. Descripción del proyecto)															
Responsable de la ejecución															
ENEL COLOMBIA S.A. E.S.P., contratistas y subcontratistas															
Cronograma de ejecución															
El cronograma estimado para la presente ficha de manejo MAB-02 “Manejo Integral de materiales de construcción-RCD y protección del suelo”, puede ser consultado de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Cronograma PMA															


 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 23

Programa	Programa de manejo del suelo
Costos estimados	
Los costos estimados para la ejecución de las Medidas de Manejo Ambiental que contempla la presente ficha de manejo MAB-02 “Manejo Integral de materiales de construcción-RCD y protección del suelo”, pueden ser consultados de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Costos PMA	
Fuente: INGEDISA S.A.,2023	

- **MAB-03 Manejo de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos**

Programa		Programa de manejo del suelo					
Ficha: MAB-03		Manejo de residuos sólidos peligrosos, especiales y líquidos					
Objetivos							
Implementar las acciones pertinentes para un correcto manejo de la totalidad de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos generados en el desarrollo del proyecto “ <i>Subestación Eléctrica Guaymaral y sus Líneas de Transmisión a 115 kV</i> ”							
Metas							
1. Manejar y disponer de manera adecuada los residuos sólidos peligrosos, especiales y líquidos generados en las etapas constructivas y de desmantelamiento y abandono del proyecto.							
Población beneficiada							
N/A							
Etapa (s) de aplicación							
Transversal	X	Construcción	X	Operación y Mantenimiento	X	Desmantelamiento y Abandono	X
Tipo de acciones por desarrollar							
Prevención	X	Corrección		Mitigación		Compensación	
Impactos asociados							
Componente	ID Impacto	Impactos asociados					
Hidrológico	8	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial					
Hidrogeológico	6	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo					
Suelo	11	Cambio en el uso del suelo					
Atmosfera	1	Alteración a la calidad del aire					
Hidrobiota	16	Alteración a la hidrobiota y su hábitat					
Ecosistema	17	Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos					

Programa		Programa de manejo del suelo	
Paisaje	29	Alteración en la percepción visual del paisaje	
ID Medida de manejo	Acciones a desarrollar		
MAB-03-01	<u>Separación en la fuente y almacenamiento temporal de residuos:</u>		
	<ul style="list-style-type: none">De acuerdo con el artículo 4 de la Resolución 2184 de 2019 del MADS y el IO WKI-HSEQ-E-22-0116-CODE Control Ambiental para la Gestión de Residuos (ver Anexos, Cap. 10.1,PMA, Instructivos operativos) para la separación en la fuente de residuos se tendrá en cuenta el código de colores que se expone en la Tabla 10-5.		
	Tabla 10-5 Clasificación, manejo y disposición de residuos sólidos generados en el proyecto		
	Color del recipiente o bolsa plástica	Tipo de residuo	Manejo y disposición
	Blanco 	<u>Residuos aprovechables limpios y secos</u> , como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.	Este tipo de residuos deberán ser clasificados en la fuente y almacenados en canecas plásticas, de color blanco, identificados de acuerdo con su contenido, para ser entregadas a empresas recicladoras o gestores autorizados que cuenten con los permisos respectivos para su aprovechamiento.
	Negro 	<u>Residuos no aprovechables</u> como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.	Estos residuos serán clasificados y separados en la fuente y almacenados en canecas de color negro, debidamente rotuladas e identificadas para ser entregadas al gestor autorizado con el fin de llevarlas al relleno sanitario, lugar en el que se asegurará su disposición final adecuada.
Verde 	<u>Residuos orgánicos aprovechables</u> como los restos de comida, residuos de corte de césped y poda de jardín, etc.	Este tipo de residuos deberán ser clasificados en la fuente y almacenados en canecas plásticas, de color verde, identificados de acuerdo con su contenido, para ser entregadas a empresas recicladoras o gestores autorizados que cuenten con los permisos respectivos para su aprovechamiento.	
Rojo	<u>Residuos peligrosos – Riesgo biológico</u> (Gasas, Algodón, Guantes de látex,	Serán clasificados y separados en la fuente y almacenados en canecas plásticas de color rojo, debidamente rotuladas para posteriormente ser	

Programa	Programa de manejo del suelo	
		<p>Materiales de curación, Elementos infectados con fluidos biológicos, Papel contaminado, medicamentos vencidos).</p> <p>entregadas a los gestores autorizados para su transporte, manejo y disposición final, de igual forma se deberán rotular las bolsas, indicando cual es la naturaleza del residuo y debidamente rotulado de acuerdo con lo estipulado en el SGA.</p>
<p style="text-align: center;">Fuente: INGEDISA S.A, 2023</p> <ul style="list-style-type: none"> • En pro de realizar una correcta separación en la fuente de los residuos generados allí, se deberá contar con recipientes adecuados, conformados por material resistente que no se deteriore con facilidad, y que cuyo diseño y capacidad optimicen el proceso de almacenamiento y limpieza de los mismo. • Los acopios de almacenamiento de residuos deberán ser adecuados para cumplir con las condiciones mínimas de diseño, según su capacidad de almacenamiento, ventilación, iluminación, separación por cada material, señalización y seguridad. • El sitio de almacenamiento temporal de residuos no deberá ubicarse próximo a fuentes de agua o sus rondas de protección. • El sito de almacenamiento temporal de residuos deberá evitar el acceso de animales domésticos, roedores e insectos al mismo. Además, deberá permitir una fácil limpieza y no obstaculizar vías de circulación (peatonales y vehiculares). • Las áreas destinadas para el acopio temporal de residuos deberán incluir puntos ecológicos, los cuales serán fabricados de materiales que permitan su fácil lavado, además que deberán permanecer aislados del suelo y cubiertos de eventos de lluvia y viento; estos serán ubicados en zonas estratégicamente visibles y planas para la adecuada clasificación de los residuos durante el desarrollo del proyecto. • Para los residuos peligrosos se tendrá en cuenta la compatibilidad de sustancias en función de los riegos ambientales que se puedan generar por la interacción directa de los mismos. También, estos residuos peligrosos y los considerados especiales contarán con un kit antiderrames y hojas de seguridad para la atención ante posibles derrames. • Los residuos de aceites, en caso de ser generados, deberán ser almacenados en recipientes de recibo primarios, los cuales serán diseñados para evitar derrames y fugas. Además, los recipientes de recibo primarios tendrán la capacidad de ser resistentes a la acción de hidrocarburos, contando con asas o agarraderas. • Los recipientes por emplear para el manejo de los residuos estarán debidamente rotulados y etiquetados siguiendo los lineamientos expuestos en el Decreto 1609 de 2002 “<i>Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera</i>”– Norma Técnica Colombiana-NTC 1692 de 2005 “<i>Transporte de mercancías peligrosas. Clasificación, etiquetado y rotulado</i>”, o aquella que la modifique o sustituya. • Para el envasado o empaçado, embalado y etiquetado de los residuos peligrosos se tendrá en cuenta la normatividad vigente (Decreto 4741 de 2005 “<i>por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral</i>”). • Para los frentes de obra, se debe cumplir lo expuesto en el artículo 2.2.5.1.3.6. del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo y Sostenible 1076 de 2015, donde se indica que “<i>se deberán retirar cada veinticuatro</i> 		

 	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 26

Programa	Programa de manejo del suelo
	<i>horas los materiales de desecho que queden como residuo de la ejecución de la obra, susceptibles de generar contaminación de partículas al aire”.</i>
MAB-03-02	<p><u>Disposición final de residuos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La disposición final de residuos sólidos, peligrosos y especiales se realizará por un tercero debidamente autorizado por la autoridad competente y se dispondrán en los sitios autorizados y considerando la naturaleza de esto, lo anterior considerando lo estipulado en el IO WKI-HSEQ-E-22-0116-CODE Control Ambiental para la Gestión de Residuos (ver Anexos, Cap. 10.1,PMA, Instructivos operativos) . Se implementará un sistema de registro de generación por tipo de residuo. Bajo ningún motivo se depositarán residuos sólidos en fuentes superficiales de agua, ni en ningún lugar debido a que la disposición final estará a cargo de terceros autorizados. Se deberán presentar actas o certificados de recibo, tratamiento y disposición de residuos sólidos entregados a terceros para el respectivo manejo.
MAB-03-03	<p><u>Manejo de residuos líquidos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> En ninguna circunstancia, se realizarán vertimientos a los cuerpos de agua, pues estos serán manejos por medio de terceros debidamente autorizados por las autoridades competentes. Se instalarán unidades sanitarias con proveedores que presenten todos los permisos ambientales pertinentes y vigentes, conforme lo establecido en el Decreto 3930 de 2010. Para el manejo de residuos líquidos, la cantidad de unidades sanitarias portátiles será en porción de una (1) unidad por cada quince (15) trabajadores y por género (hombre/mujer). El mantenimiento de las unidades sanitarias se realizará dos (2) veces por semana y se compondrá de la limpieza general de la instalación con productos desodorizantes. Así mismo, se emplearán camiones livianos con equipos de succión y que cuentan con tanques de almacenamiento. Las edificaciones que hacen parte de la subestación tendrán una red de tubería en PVC para el sistema pluvial y otro independiente para el sanitario con el fin de no contaminar los afluentes cercano al proyecto. De acuerdo con esto, el sistema de alcantarillado pluvial y sanitario para la subestación, entre otros aspectos, contará con un sistema PRVF integrado a con FAFA de acuerdo con lo indicado en el capítulo 3 del presente EIA. Serán solicitados los vales de mantenimiento de las unidades sanitarias, certificados de gestión y disposición final de los residuos líquidos domésticos generados en la obra, los cuales deberán estar soportados por la autorización para el transporte, tratamiento y/o disposición final. Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo. En caso de generarse en los sitios de obra, se deberán entregar a entidades autorizadas. En caso de uso de sustancias químicas como combustibles y aceites, se deberán contar con compartimientos cubiertos para evitar ser afectados por las acciones de viento y lluvia. Adicionalmente, el área estará protegida con un dique con capacidad del 100% del volumen de almacenamiento, por lo que se garantiza que el suelo permanecerá impermeabilizado y confinado para la prevención de derrames, dando cumplimiento a lo establecido en la Ley 55 de

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1 VERSIÓN: 00 PÁG. 27
---	---	--

Programa	Programa de manejo del suelo
	<p>1993 expedida por el Congreso de Colombia “<i>Por la cual se aprueba el “Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo”, adoptados por la 77ª. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990</i>”. Adicionalmente, en las áreas donde se manipulen sustancias químicas, estas contarán con un kit antiderrames.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las sustancias líquidas estarán almacenadas en recipientes etiquetados con los aspectos asociados al Sistema globalmente Armonizado SGA y contarán con sus hojas de datos de seguridad de los productos químicos. • En los frentes donde se requiere el uso de sustancias químicas se deberá contar con kit de derrames, el cual debe contar, mínimo, con los siguientes implementos: <ul style="list-style-type: none"> - 1 recogedor plástico. - 1 bolsas plásticas roja de alta resistencia con etiqueta. - 5 kg de material absorbente. - 1 tela o membrana oleofilica. - 1 recipiente para almacenar residuos líquidos rotulados. - 1 Par de guante de nitrilo - 1 tapabocas • Para el traslado de sustancias empleadas para actividades de construcción como lo son combustibles, pintura epóxica anticorrosiva para protección de las estructuras ante la corrosión, pintura para marcación de topografía, aceites y lubricantes para ajuste y colocación de pernos en la infraestructura, pintura de aluminio, entre otros que se consideren pertinentes, los traslados de estas sustancias deberán realizarse en su envases originales debidamente rotulados y conservando sus fichas de seguridad, evitando los derrames de estas sustancias, y no envasarlos en contenedores diferentes a los originales. Transportarlos en bandejas que permitan contener cualquier posible derrame de la sustancia. • Se deberá asegurar que todas las sustancias químicas empleadas, sin excepción se encuentren almacenadas en recipientes debidamente etiquetados contando con sus respectivas hojas seguridad, manteniéndose disponibles en los lugares donde se manejen estas sustancias. Las fichas y los productos químicos deben contener aspectos de las normas SGA – (rotulado y etiquetado), lo anterior dando cumplimiento a lo estipulado en el IO WKI-HSEQ-E-21-0057-CODE Control Ambiental para la Gestión de Equipos con contenido de aceite dieléctrico y criterios para el almacenamiento de aceites usados (ver Anexos, Cap. 10.1,PMA, Instructivos operativos) • Se deberán realizar capacitaciones al personal vinculado laboralmente al proyecto en los frentes de obra acerca del manejo y almacenamiento apropiado de sustancias químicas, así como la atención adecuada y oportuna de derrames, estos de los sitios de acopio, y el manejo de residuos sólidos y líquidos en general, y el cuidado del recurso hídrico. • En caso de presentarse derrames y /o fuga de sustancias líquidas peligrosas y/ o especiales, se realizarán los procedimientos definidos en los Procedimientos Operativos Normalizados PON para el control de Derrame y/o fuga de sustancias químicas (Solventes, productos de limpieza y pinturas) y en los Procedimientos Operativos Normalizados PON para el control de derrames (Combustibles, aceites de automotores), establecidos en el Capítulo 10. Plan de Gestión del Riesgo del presente plan de manejo ambiental. De igual forma se implementarán y divulgarán los aspectos

 	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 28

Programa	Programa de manejo del suelo
	<p>que se presentan en el IO no. WKI-HSEQ-E-21-0080-CODE Control Ambiental para el Manejo de Solventes, Limpiadores y Electrolitos, en el IO WKI-HSEQ-E-22-0147-CODE Gestión de fugas, goteos o derrames de aceites dieléctricos, combustibles y electrolitos (ver Anexos, Cap. 10.1, PMA, Instructivos operativos)</p> <ul style="list-style-type: none"> Se deberán realizar simulacros ambientales como respuesta ante una emergencia ambiental, la periodicidad de estos será elegida por el responsable ambiental, quien deberá tener en cuenta los lineamientos establecidos en el numeral 7.6. Simulacros ambientales del IO WKI-HSEQ-E-21-0093 PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE INCIDENTES Y EMERGENCIAS. Manejo de aguas de nivel freático <p>En caso de tener contacto con aguas subterráneas durante etapas de cimentación, se debe identificar el nivel freático durante la etapa constructiva, lo anterior, con el fin de realizar el abatimiento de dicho nivel durante el desarrollo de la actividad de excavación.</p> <p>Así las cosas, durante la etapa de construcción, se debe tener controlado el nivel freático mediante bombeos, especialmente durante la etapa de cimentación. Una vez termine la actividad de excavación y cimentación, se debe validar que el nivel freático recupere sus condiciones iniciales y registrar, mediante mediciones, el abatimiento residual que sufre el acuífero en esta etapa y su recuperación en más de un 90%, lo anterior permitirá garantizar que la zona intervenida quede de la misma manera que se encontró, puesto que el agua subterránea, tiene la capacidad de recuperar sus condiciones iniciales, al cabo de cierto tiempo.</p> <p>Durante la etapa de cimentación de postes y la etapa de zanja abierta, en caso de que se deba realizar bombeo para controlar la estabilidad de taludes se debe disponer de esta agua en isotanques y entregar a terceros autorizados y tener registros de los niveles freáticos antes de la construcción y posteriores donde se evidencie que el nivel freático se encuentra en condiciones parecidas a las iniciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Durante la fase constructiva del desarrollo del proyecto, se realizarán charlas sobre el manejo adecuado de sustancias químicas, atención de derrames accidentales y otras temáticas asociadas a la generación y control de residuos líquidos.
<p style="text-align: center;">MAB-03-04</p>	<p><u>Manejo de residuos sólidos peligrosos y especiales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Se deberá dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 2.2.6.1.1.1., del decreto 1076 de 2015, donde se estipula un periodo de almacenamiento de los RESPEL máximo de 12 meses, en el evento de superar este periodo, será necesario tramitar autorización para el almacenamiento de RESPEL ante la autoridad ambiental competente. Con el fin de evitar ello, se deberá hacer entrega a tercero debidamente autorizado de los RESPEL generados durante el desarrollo del proyecto, toda vez que, el responsable ambiental lo considere necesario evitando la acumulación de estos y manteniendo en correctas condiciones las canecas de almacenamiento de estos residuos como bien se describió en la medida de manejo MAB-03-01 de la presente ficha de manejo.

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 29

Programa	Programa de manejo del suelo
	<ul style="list-style-type: none"> • En cumplimiento a lo establecido en la guía para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos suministrada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y con lo establecido en el IO WKI-HSEQ-E-21-0081-CODE Enel Grids Gestión Medioambiental de gas SF6 y el IO WKI-HSEQ-E-22-0176-CODE Control Ambiental para la manipulación y disposición final de bombillas de vapor de Mercurio (ver Anexos, Cap. 10.1,PMA, Instructivos operativos) , se deberá dar cumplimiento a las siguientes medidas para el correcto manejo de RESPEL: <ul style="list-style-type: none"> - Ubicación: Deberá contar con fácil acceso, protegida de la luz solar, el viento y aguas lluvias o escorrentía, además de contar con separación del suelo por medio de baldosas u otro material para evitar la infiltración al suelo. - Cercado y señalización: El área deberá estar debidamente separada de las demás, así mismo deberá estar correctamente señalizado, indicando que se trata de un depósito de residuos peligrosos y contar con pictogramas con el símbolo de peligro respectivo. - Diseño: el lugar deberá estar distribuido de acuerdo con la naturaleza y el volumen de los residuos a ser almacenados - Manual de operación: el sitio de almacenamiento debe disponer de un manual con instrucciones para la operación general del mismo, de todo el equipamiento, de los programas de inspección y de los procedimientos sobre higiene y seguridad • El almacenamiento de residuos sólidos especiales y objeto de posconsumo deberá darse de manera temporal identificando e inventariando los residuos para su respectivo control, destinados lugares iluminados, limpios y separados para su almacenamiento. • En cumplimiento a lo establecido en la resolución 2309 de 1986, en su artículo 34 “De los recipientes para residuos especiales”, se deberán ejecutar las siguientes medidas para el manejo de recipientes de almacenamiento de residuos sólidos especiales, incluyendo bolsas y contenedores (p.e. bolsas de cemento): <ul style="list-style-type: none"> - No permitir entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos o gases, por sus paredes o por el fondo cuando estén tapados, cerrados o con nudo fijo. - No provocar reacciones con los residuos que contengan, causadas por la clase de material de que estén elaborados o contruidos. - Resistir la tensión ejercida por los residuos que contengan y por su manipulación con caracteres visibles indicando su contenido y con símbolo de acuerdo con las normas del Consejo Nacional de Seguridad. Cumplir con los requisitos exigidos por quien preste el servicio de recolección. • La capacidad de almacenamiento de los residuos especiales se deberá evaluar de acuerdo con su generación diaria y frecuencia de evacuación, previendo, a juicio del responsable ambiental, fallas en el proceso de recolección • Con respecto al almacenamiento y manejo de residuos hospitalarios, se deberán seguir los lineamientos expuestos en los Instructivos Operacionales de Enel Colombia, que se encuentren vigentes durante el desarrollo de las actividades constructivas.

Programa		Programa de manejo del suelo											
MAB-03-05	Protocolo de clausura de pozo séptico localizado en el predio de la subestación												
	<ul style="list-style-type: none">• Previo al desarrollo de las actividades asociadas a la clausura del pozo séptico es necesario informar las actividades a realizar con 15 días de anterioridad la Secretaría Distrital de Ambiente -SDA en caso de que esta requiera realizar la inspección de las actividades dispuestas en la presente medida.• Establecer la profundidad y dimensiones del pozo• Se deberán desconectar cualquier tubería y/o accesorio que conecte al pozo séptico asegurando que no haya flujo de agua o desechos hacia el pozo.• Se gestionará a través de terceros autorizados la recolección y por ende vacío de cualquier sedimento y/o residuo acumulado al interior del pozo.• Se deberán retirar la tapa del pozo séptico y cualquier otro componente superficial tales como bombas y tuberías de acceso.• Se rellenará el pozo séptico con material inerte, como grava o arena con la finalidad de evitar el colapso del pozo, este proceso se deberá realizar agregando capas delgadas y realizando su compactación previa al relleno con la siguiente capa.• Se deberá sellar el pozo con una tapa o cubierta de concreto, de igual forma se deberá instalar una placa que indique las coordenadas, es decir, se georreferenciará con ayuda del sistema de posicionamiento global (GPS), la localización del pozo, dejando sobre el terreno un punto de referencia que permita en el futuro saber la localización exacta del pozo abandonado. Esta información será compartida a la SDA con el fin que pueda alimentar la base de datos de la autoridad.												
	Se debe elaborar un informe donde se incluya como mínimo las actividades realizadas, incluidos los registros fotográficos, la fecha de clausura, los materiales utilizados, y cualquier otro detalle relevante.												
Indicadores													
I D m e d i d a d e m a n	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **					Interpretación de resultados	Soportes
	Cm	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A		

Programa					Programa de manejo del suelo									
e														
MAB-03-01				X	MAB-03-01-01	(Cantidad de frentes de obra con punto ecológico /Cantidad total de frentes de obra) *100%	X						Deficiente:0-80% Aceptable:81-99% Excelente:100%	-Registro fotográfico -Registros de inspección de obra
				X	MAB-03-01-02	(Sitios de almacenamiento temporal de residuos en óptimas condiciones/sitios de almacenamiento temporal de residuos instalados) X100%	X						Deficiente:0-80% Aceptable:81-99% Excelente:100%	-Registro fotográfico -Formatos de inspección de obra
MAB-03-02	X				MAB-03-02-01	(Cantidad de residuos aprovechables limpios dispuestos correctamente/ Cantidad de residuos aprovechables limpios generados) 100%	X						Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	-Certificado de recolección -Certificado de disposición final- -Registro fotográfico


Programa					Programa de manejo del suelo									
MAB-03-03	X				MAB-03-01	(Cantidad de mantenimientos a unidades sanitarias portátiles / Cantidad de mantenimientos a unidades sanitarias requeridos) x100 %	X						Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	-Certificado de recolección -Registro fotográfico
	X				MAB-03-02	(Cantidad de derrames atendidos correctamente/ Cantidad de derrames presentados) x100 %	X						Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	-Reportes de derrames -Registro fotográfico
MAB-03-04	X				MAB-03-04-01	(Cantidad de residuos peligrosos dispuestos correctamente/Cantidad de residuos peligrosos generados) X100%	X						Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	-Certificado de recolección -Certificado de disposición final para el transporte y disposición final de RESPEL -Registro fotográfico

Programa					Programa de manejo del suelo									
MAB-03-05	X				MAB-03-05-01	Cumplimiento de protocolo en la clausura del pozo séptico localizado en el predio de la subestación							Cumpl e: 100% No Cumpl e: 0%-99%	-Certificado de recolección -Certificado de disposición final para el transporte y disposición final de RESPEL -Informe de clausura de pozo séptico -Notificación a SDA de inicio de actividades
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia **Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual														
Lugar de aplicación														
Sitios de estructuras, áreas de uso temporal y subestación (Ver Capítulo 3. Descripción del proyecto)														
Responsable de la ejecución														
ENEL COLOMBIA S.A. ESP. y/o contratista, empresas colaboradoras que participarán en las medidas a ejecutar														
Cronograma de ejecución														
El cronograma estimado para la presente ficha de manejo MAB-03 “Manejo Integral de sitios de uso temporal”, puede ser consultado de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Cronograma PMA														
Costos estimados														
Los costos estimados para la ejecución de las Medidas de Manejo Ambiental que contempla la presente ficha de manejo MAB-03 “Manejo de sitios de uso temporal”, pueden ser consultados de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Costos PMA														

Fuente: INGEDISA S.A.,2023

• **MAB-04 Manejo y control de la estabilidad geotécnica**


Programa	Programa de manejo del suelo
Ficha: MAB-04	Manejo y control de la estabilidad geotécnica
Objetivos	
Garantizar las condiciones de estabilidad del terreno intervenido y de soporte a estructuras del proyecto “Subestación Eléctrica Guaymaral y sus Líneas de Transmisión a 115 kV”	
Metas	
1. Mantener los estándares de estabilidad del terreno intervenido por en el marco de las actividades de excavación.	

 	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> <p>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 34

Programa		Programa de manejo del suelo					
2. Implementar las acciones pertinentes en el manejo del agua en excavaciones en el marco de la estabilidad.							
3. Reconformar las áreas intervenidas con la finalidad de prevenir procesos de inestabilidad posteriores.							
Población beneficiada							
N/A							
Etapas (s) de aplicación							
Trasversal		Construcción	X	Operación y Mantenimiento		Desmantelamiento y Abandono	X
Tipo de acciones por desarrollar							
Prevención	X	Corrección	X	Mitigación		Compensación	
Impactos asociados							
Componente	ID Impacto		Impactos asociados				
Geotecnia	5		Alteración de las condiciones geotécnicas				
ID Medida de manejo		Acciones por desarrollar					
MAB-04-01		<u>Manejo de estabilidad en excavaciones</u>					
		<ul style="list-style-type: none">No se proponen obras de estabilización del terreno desde la etapa de ingeniería y diseño del proyecto, las consideraciones de medidas de estabilización se contemplan en el marco de las excavaciones (zanja abierta, excavaciones para cimentación y demolición de la misma).					
		<ul style="list-style-type: none">De presentarse un proceso de inestabilidad en las excavaciones, debe detenerse completamente la actividad hasta subsanar la anomalía, la cual debe ser evaluada por un especialista en geotecnia.					
		<ul style="list-style-type: none">Deben protegerse las excavaciones que presenten una prolongada exposición a los efectos de la intemperie. Puede hacerse uso de geotextil sobre las paredes de las excavaciones, implementar rodapiés en madera que frenen el rodamiento de materiales que se dispongan en las inmediaciones de la excavación y/o reconformar las pendientes de los bordes de excavación, según se vea necesario.					
		<ul style="list-style-type: none">De presentarse un proceso de inestabilidad en las excavaciones cuyo manejo no se lleve a cabo de inmediato, se deben seguir las acciones mencionadas en la medida de manejo “MAB-02 Manejo integral de materiales de construcción, RCD y protección del suelo” para la señalización del sitio intervenido, así mismo, el manejo de los materiales producto de las diferentes acciones.					
MAB-04-02		<u>Manejo del nivel freático y aguas de escorrentía en excavaciones</u>					
		<ul style="list-style-type: none">El periodo climático influye en la acción del agua durante las actividades del proyecto de intervención en el terreno; si					

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 35

Programa					Programa de manejo del suelo									
MAB-04-03					bien la morfología local es plana (ver Capítulo 5.1.1 Geomorfología), en caso de ser requerido, se puede disminuir la dinámica de la escorrentía mediante la reconfiguración de las pendientes adyacentes a las excavaciones.									
					• Si se presenta el nivel freático durante las excavaciones, se debe fijar un horizonte de referencia de máximo 1 m por encima de la profundidad de excavación y verificar constantemente que no se tenga un aumento hacia superficie; se debe detener la actividad e iniciar el bombeo del agua para continuar. El manejo y disposición del agua debe dar cumplimiento a lo descrito en la medida MAB-03 “Manejo de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos”.									
					Reconfiguración de área intervenidas									
MAB-04-04					• Con el fin de evitar la erosión en las áreas de terreno removidas por las actividades del proyecto, se deben garantizar los niveles de pendientes originales o menores y la rehabilitación natural de la cobertura vegetal, esto último dando cumplimiento a lo establecido en las acciones de la medida MB-01 “Manejo de Remoción de cobertura vegetal y descapote”.									
					Inspecciones periódicas a la estabilidad del terreno									
					• Una vez terminada la etapa constructiva, el seguimiento a la estabilidad del terreno, sobre el que se soporta el proyecto, debe ser periódico, con el fin de implementar acciones pertinentes según se requieran.									
Indicadores														
ID medida de manejo	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **						Interpretación de resultados	Soportes
	C m	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A	Otro		
MAB-04-01		X			MAB-04-01-01	[Número de excavaciones con control de la estabilidad geotécnica]/[Número de excavaciones inestables]*100						Durante las actividades de excavación.	Aceptable: 50 – 70% Bueno: 71 – 85% Excelente: 86 – 100%	Informe de excavaciones Registro fotográfico de obras implementadas

 	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> <p>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 36

Programa					Programa de manejo del suelo										
MAB-04-02	X				MAB-04-02-01	[Número de excavaciones con bombeo del nivel freático]/[Número de excavaciones con nivel freático mayor al horizonte de referencia]							Durante las actividades de excavación.	Cumple = 1 No cumple < 1	Informe de excavaciones Registro fotográfico comparativo, cuando se encuentra el nivel freático y cuando es manejado.
MAB-04-03		X			MAB-04-03-01	[Área reconvertida y revegetalizada (m2)]/[Área planteada para reconvertir y revegetalizar (m2)]*100							Al finalizar las actividades de excavación.	Aceptable: 50 – 70% Bueno: 71 – 85% Excelente: 86 – 100%	Registro fotográfico comparativo (Antes y después) de las áreas reconvertidas y revegetalizadas
MAB-04-04		X			MAB-04-04-01	[Número de estructuras con revisión de estabilidad]/[Número de estructuras del proyecto]*100					X			Aceptable: 50 – 70% Bueno: 71 – 85% Excelente: 86 – 100%	Informe de inspección Registro fotográfico
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia															
**Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual															
Lugar de aplicación															
Sitios de intervención directa en el suelo – subsuelo (excavaciones para postes, zanja abierta y subestación).															
Responsable de la ejecución															
ENEL Colombia S.A. ESP. y/o contratista designado para actividades constructivas y manejo ambiental.															
Cronograma de ejecución															
El cronograma puede ser consultado en Anexos, Cap. 10.1.1, Cronograma PMA															
Costos estimados															
Los costos de ejecución de la presente ficha de manejo hacen parte de la obra civil del proyecto.															

Fuente: INGEDISA S.A.,2023

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 37

10.1.1.1.3 Programa de manejo del recurso hídrico

- MAB-05 Manejo del recurso hídrico subterráneo**

Programa			Programa de manejo del recurso hídrico				
Ficha: MAB-05			Manejo del recurso hídrico subterránea				
Objetivos							
Establecer medidas de prevención y control, orientadas a proteger el recurso hídrico subterráneo.							
METAS							
Protección y conservación del 100% de las rondas protectoras de los manantiales.							
Población beneficiada							
N/A							
Etapa (s) de aplicación							
Trasversal		Construcción	X	Operación y Mantenimiento		Desmantelamiento y Abandono	
Tipo de acciones por desarrollar							
Prevención	x	Corrección		Mitigación		Compensación	
Impactos asociados							
Componente	ID Impacto		Impactos asociados				
Hidrogeología	6		Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo				
Hidrogeología	7		Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo				
ID Medida de manejo		Acciones a desarrollar					
MAB-05-01		En el desarrollo del inventario de puntos de agua subterránea del área de influencia físico-biótica-paisaje se identificaron pozos y aljibes los cuales se encuentran a distancias considerables de los sitios de estructuras; no se identificaron manantiales perennes en el área. Dentro de este contexto, se propone la presente Ficha de manejo para los puntos de aguas subterráneas que se puedan identificar durante el proceso constructivo del proyecto, dando cumplimiento a la normatividad vigente como es el caso del Decreto 1076 de 2015 en el artículo 2.2.1.1.18.2 “Protección y conservación de los bosques” donde se debe mantener la cobertura boscosa de los manantiales a 100 metros de la periferia del manantial. (Teniendo en cuenta que los manantiales son puntos fluctuantes y pueden aparecer puntos intermitentes durante periodos lluviosos),					
		<u>Señalización de los puntos de agua subterránea</u>					
		Se realiza en comisiones técnico-ambientales, una visita del área de cada sitio de construcción y verificar la presencia o no de punto de agua subterránea naturales (manantiales), revisar características técnicas y restricciones ambientales, dentro de las cuales se encuentran los puntos de aguas subterráneas.					
		En caso de encontrar puntos de aguas subterráneas se debe realizar una señalización; se recomienda en lo posible hacer la identificación					

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 38

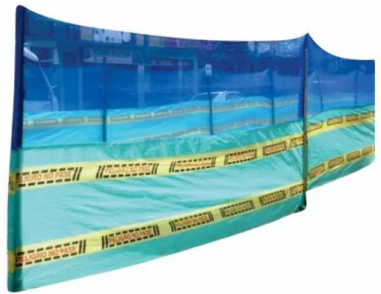
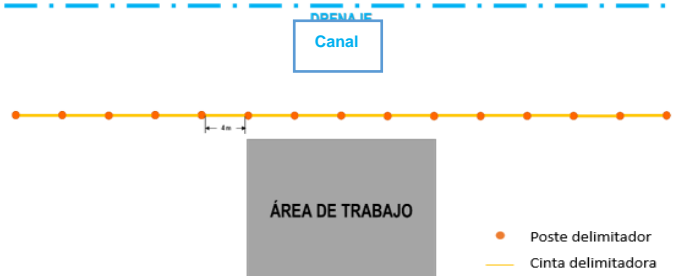
Programa					Programa de manejo del recurso hídrico														
					en compañía del propietario del punto hidrogeológico, con el fin de determinar el estado del punto, y así señalar el punto.														
					La señalización de los puntos de agua tiene como objetivo la prohibición de uso por parte de los trabajadores el agua de estas fuentes, además para evitar que residuos de materiales generados en las diferentes etapas del proyecto, sean depositados dentro de la ronda de protección. Adicionalmente, no podrá existir acceso por parte de los trabajadores a las rondas de protección para evitar que se haga uso inadecuado de coberturas asociadas a aguas subterráneas.														
					No deberá permitir que el área de protección de manantiales, se invadan o se utilicen como almacenamiento de materiales de construcción, residuos (líquidos o sólidos).														
					Antes de la construcción, se debe tomar un registro del punto con el propietario o encargado del punto de agua, para consignar el estado en el que se encuentra el punto y tomar un respectivo registro fotográfico.														
										Cuando termine la construcción, de igual forma, se debe levantar el registro del punto con el encargado del mismo. Se debe entregar el punto de agua en buenas condiciones, a satisfacción de la comunidad. Se debe tomar registro fotográfico del estado del punto.									
Indicadores																			
ID medida de manejo	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **						Interpretación de resultados	Soportes					
	C m	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A	Otro							
MAB-05-01				X	MAB-05-01-01	(Cantidad de cuerpos hídricos subterráneos señalizados(manantiales)) /Cantidad de cuerpos hídricos subterráneos identificados (manantiales)) *100						Una vez durante la etapa de construcción	Deficiente:0-20 % Insuficiente:21-65% Aceptable:66-85 % Bueno:86-95 %: Excelente:96-100%	Informe de inspección Registro fotográfico					
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia																			
**Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual																			
Lugar de aplicación																			
Áreas de intervención del proyecto que tengan en cercanías puntos de surgencia natural de aguas subterráneas como manantiales.																			
Responsable de la ejecución																			
Enel y empresas contratistas																			
Cronograma de ejecución																			
El cronograma estimado de la ficha de manejo se encuentra detallado en el Anexo CAP 10 Cronograma PMA																			
Costos estimados																			
El costo estimado de la ficha de manejo se encuentra detallado en el Anexo CAP 10 Costos PMA																			

Fuente: INGEDISA S.A.,2023

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1 VERSIÓN: 00 PÁG. 39
---	---	--

• **MAB-06 Manejo del recurso hídrico superficial y cruces con cuerpos de agua**

Programa		Programa de manejo del recurso hídrico				
Ficha: MAB-06		Manejo del recurso hídrico superficial y cruces con cuerpos de agua				
Objetivos						
Establecer las medidas necesarias para dar un manejo adecuado al recurso hídrico superficial y a los cruces aéreos del proyecto con diferentes cuerpos de agua						
Metas						
1. Proteger el 100% de los cuerpos de agua superficiales mediante un manejo apropiado de los cruces						
2. Dar un correcto manejo en el 100% de los frentes de obra con relación al manejo de las aguas de escorrentía						
3. Adquirir a través de terceros autorizados el 100% del agua requerida para el desarrollo del proyecto						
Población beneficiada						
N/A						
Etapa (s) de aplicación						
Trasversal	X	Construcción	X	Operación y Mantenimiento	x	Desmantelamiento y Abandono
Tipo de acciones por desarrollar						
Prevención	X	Corrección		Mitigación		Compensación
Impactos asociados						
Componente	ID Impacto	Impactos asociados				
Hidrológico	8	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial				
	10	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico				
	9	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial				
Hidrobiota	16	Alteración a la hidrobiota y su hábitat				
ID Medida de manejo		Acciones a desarrollar				
MAB-06-01		Manejo de cruces con cuerpos de agua				
		• Considerando que a lo largo de las actividades constructivas y de desmantelamiento y abandono pueden generarse sedimentos y/o material particulado, el cual, puede entrar en contacto con los ecosistemas lóticos identificados en el área de influencia físico – biótica paisaje (FBP) por la caída directa de sedimentos o por el transporte a través de la lluvia y la escorrentía superficial, en tal sentido se debe aplicar la ficha MAB-01 Manejo de sitios de uso temporal, la ficha MAB-02 Manejo integral de los materiales de construcción, RCD y protección del suelo, y la ficha MP-01 Manejo paisajístico que plantea el establecimiento de barreras físicas y/o cerramiento de frentes de obra y el correcto manejo de materiales de construcción y RCD de tal forma que se impida el contacto de sedimentos, materiales excavados y/o de RCD con el espejo de agua de los ecosistemas lóticos y lénticos presentes en el área de influencia.				

Programa	Programa de manejo del recurso hídrico
	<ul style="list-style-type: none"> Durante el desarrollo de las actividades asociadas a la etapa constructiva que se encuentra en inmediaciones del cuerpo artificial denominado Drenaje Canal Guaymaral (apertura y adecuación del tramo subterráneo, construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión y el armado y tendido de la cercha), se emplearán postes delimitadores con polisombra (Fotografía 10-1), dicha demarcación se debe realizar en una longitud de 50 metros a lo largo del canal artificial, la distancia entre poste y poste corresponde a 4 metros; la cual debe ubicarse a la mitad de dicha longitud, como se muestra en el ejemplo de la Figura 10-1. El desarrollo de estas actividades se deberá ejecutar a una distancia mínima de 1,7 metros del canal artificial. <p style="text-align: center;">Fotografía 10-1 Postes delimitadores y polisombra</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Grupo GK extintores, 2023⁴</p> <p style="text-align: center;">Figura 10-1 Esquema de distanciamiento respecto a canal artificial</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Ingeniería y Diseño INGEDISA S.A., 2023</p>

⁴ Uline (2023). <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRcVG7IB6VxCicOjQ0RXGdIY7E8z3E5nyR-gQ&usqp=CAU>

 	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p> <p>PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 41

Programa	Programa de manejo del recurso hídrico
	<ul style="list-style-type: none"> En el desarrollo de las actividades constructivas asociadas a la apertura y adecuación del tramo subterráneo, Cimentación, relleno y compactación de la línea subterránea, construcción de cámaras o cajas de empalme, inspección y deflexión y el armado y tendido de la cercha, contiguas al canal artificial denominado Canal Drenaje Guaymaral se debe realizar el registro de actividades por medio de fotografías de la implementación del esquema de distanciamiento, así como una lista de chequeo o reporte en donde se identifiquen y describan las condiciones del canal artificial antes y después del desarrollo de las actividades mencionadas con anterioridad. Los cruces a los cuerpos de agua que se encuentran proyectados a través de vanos o cruces elevados deben guardar valores mayores a la distancia mínima vertical de seguridad establecidas en el RETIE en el artículo 13; correspondiente a 5,6 metros respecto del máximo nivel del agua. Adicionalmente, las estructuras de sostenimiento del cableado se ubicarán conservando las rondas de protección hídrica. Durante la actividad de riego para el tendido de los conductores, el cruce de los cauces con la manila de tensionado se hará manualmente sin el emplazamiento de estructuras temporales ni permanentes en los cauces y/o rondas de protección, que eviten la poda o aprovechamiento forestal de individuos arbóreos, en tal sentido se deberán realizar inspecciones previo al cruce aéreo, permitiendo evidenciar que los cuerpos de agua no se han visto afectados por el tendido del cable. Las obras o actividades objeto de permiso de ocupación de cauce (ver Capítulo 7), se deberán realizar según las especificaciones que se mencionan en el Capítulo 3 Descripción del Proyecto, en las áreas solicitadas y aprobadas y dando cumplimiento a las obligaciones establecidas por la SDA en el permiso de ocupación de cauce. Se deberá evitar en todo momento el aporte de materiales a los cuerpos de agua. Para esto deberán instalarse barreras de contención alrededor de las áreas a intervenir en los casos que se considere necesario, que permitan el cerramiento de las obras y la retención de material para evitar el arrastre de material hacia los cuerpos de agua cercanos. Se encuentra totalmente prohibido el desarrollo de actividades que no se encuentren previamente autorizadas por parte de la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA en las zonas de ronda hídrica de los diferentes cuerpos hídricos presentes en el área de influencia del proyecto tales como, ubicación de estructuras, almacenamiento de insumos, materiales, residuos o el uso de vehículos y maquinaria y/o aprovechamiento forestal.
<p style="text-align: center;">MAB-06-02</p>	<p><u>Adquisición de agua</u></p> <p>En el marco de este proyecto, es imperativo destacar el firme compromiso con la gestión ambiental responsable y la preservación de los recursos hídricos, en este contexto, es esencial enfatizar que el diseño y la ejecución del proyecto han sido concebidos de manera consciente para evitar cualquier vertimiento de aguas y mantener la integridad de los cuerpos hídricos y la biodiversidad (ecosistemas acuáticos circundantes), teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el proyecto ha adoptado medidas proactivas para asegurar la gestión responsable de los recursos hídricos y minimizar cualquier impacto ambiental negativo, así las cosas, se establecerán acuerdos con terceros debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente para la compra de agua en bloque, garantizando así un suministro sostenible y respetuoso con las fuentes locales. Además, se han optado por la instalación de baños portátiles.</p> <p>Para el caso de los frentes de obra, el abastecimiento de agua para consumo doméstico se realizará a través de botellones de agua de 20L, como se evidencia en el Capítulo 7. Demanda, uso, afectación y/o aprovechamiento de recursos</p>

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1 VERSIÓN: 00 PÁG. 42
---	---	--

Programa					Programa de manejo del recurso hídrico									
MAB-06-03					naturales. <ul style="list-style-type: none">Con respecto al abastecimiento del recurso hídrico para uso industrial, se contempla realizar la compra de agua en bloque al acueducto distrital o a distribuidores autorizados -esto se debe realizar teniendo en cuenta que el proyecto no contempla la solicitud de permiso de concesión de aguas superficiales- el transporte se realizará a través de carrotanques u otro medio de transporte desde el sitio de suministro hasta los sitios de estructura o hasta donde sea permitido el acceso con vehículo, posteriormente será suministrado en bidones de 40 o 50 litros de capacidad.									
					<u>Manejo de aguas de escorrentía</u> <ul style="list-style-type: none">Para los sitios temporales y los diferentes frentes de obra (asociados a la subestación, línea de transmisión aérea y subterránea) que se encuentren activos se realizarán canales perimetrales en las zonas de obra, con la finalidad de dar manejo a las aguas lluvias y evitar encharcamientos.En caso de que por las condiciones de la zona se requiera, se implementarán diques perimetrales de contención son estructuras que se construyen con el material estéril, o el suelo inorgánico extraído para la excavación de los canales. El material se debe compactar formando taludes 1V:2H y su altura no debe ser superior a 0.40 mPara el caso de la subestación las aguas de escorrentía las aguas lluvias serán manejadas considerando las canalizaciones estipuladas en Anexos, Cap. 3 , Subestación,, lo cual permitirá evitar la contaminación de las mismas por contacto con materiales de construcción y/o sustancias químicas.Las aguas lluvias que se recojan de las edificaciones serán transportadas a cajas sumidero de inspección para luego ser evacuadas hacia el sistema de aguas lluvias de la red de la zona. En todo caso, se garantizará que las aguas lluvias no tengan contacto con aguas residuales.Antes de iniciar las labores constructivas en aquellos frentes de obra que se encuentran en las inmediaciones del alcantarillado pluvial (línea de transmisión aérea y subestación) se deberá realizar un diagnóstico del estado de los sumideros presentes en el área de trabajo y de encontrarse obstrucciones o taponamientos en la red de alcantarillado se debe efectuar su limpieza en coordinación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá- EAAB S.A ESP.Con base en el inventario de sumideros, se deben proteger con tela de polipropileno con el fin de evitar el aporte de sedimentos a las redes, teniendo precaución de retirarlos una vez finalizadas las obras. Adelantar como mínimo una limpieza mensual de los sumideros ubicados en el área de la obra.Se prohíbe los acopios de materiales en cercanías a canales de aguas lluviasSe deberán realizar mantenimientos frecuentes a los diferentes canales perimetrales con la finalidad de evitar taponamientos y evitar la contaminación de las aguas de escorrentía.									
Indicadores														
ID medida de manejo	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **					Interpretación de resultados	Soportes	
	C m	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A			Otro

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”										CÓDIGO: Cap. 10.1
											VERSIÓN: 00
											PÁG. 43

Programa					Programa de manejo del recurso hídrico									
MAB-06-01	X				MAB-06-01-01	(Inspecciones realizadas al Canal Drenaje Guaymaral que cumplen con un manejo técnico y ambiental adecuado / Cantidad de inspecciones realizadas para verificar los cruces con el Canal Drenaje Guaymaral) x 100%	X						Cumple: 100%	- Registro fotográfico
	X				MAB-06-01-02	Esquema de distanciamiento respecto a Canal Drenaje Guaymaral instalado/ Esquema de distanciamiento respecto a Canal Drenaje Guaymaral requerido) X 100%						Única vez durante la construcción e la cercha	Cumple: 100%	- Registro fotográfico
MAB-06-02	X				MAB-06-02-01	(Volumen (m³) de agua para consumo humano adquirida a través de gestores autorizados/(Volumen (m³) de agua para consumo humano utilizada) X 100%	X						Cumple: 100%	-Facturas de compra
	X				MAB-06-02-02	(Volumen (m³) de agua para uso industrial adquirida a través de gestores autorizados/ Volumen (m³) de agua para consumo humano utilizada) X 100%	X						Cumple: 100%	- Registro sanitario
MAB-06-03	X				MAB-06-03-01	(frentes de obra activos con canales perimetrales en buen estado / frentes de obra activos) X 100%	X						Cumple: 100%	-Laboratorios de agua asociados al proveedor
													No Cumple: 0%-99%	-Facturas de compra
													No Cumple: 0%-99%	-Licencia ambiental y/o permiso de concesión de aguas
													No Cumple: 0%-99%	- Registro fotográfico
													No Cumple: 0%-99%	-Informe de inspecciones realizadas
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia														
**Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual														
Lugar de aplicación														
Sitios de estructuras, vías de acceso vehicular, áreas de uso temporal y subestación (Ver Capítulo 3. Descripción del proyecto)														
Responsable de la ejecución														
ENEL COLOMBIA S.A. ESP. v/o contratista, empresas colaboradoras que participarán en las medidas a ejecutar														

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 44

Programa	Programa de manejo del recurso hídrico
Cronograma de ejecución	
El cronograma estimado para la presente ficha de manejo MAB-06 “Manejo del recurso hídrico superficial y cruces con cuerpos de agua”, puede ser consultado de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Cronograma PMA	
Costos estimados	
Los costos estimados para la ejecución de las Medidas de Manejo Ambiental que contempla la presente ficha de manejo MAB-06 “Manejo del recurso hídrico superficial y cruces con cuerpos de agua” pueden ser consultados de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Costos PMA	
Fuente: INGEDISA S.A., 2023	

10.1.1.1.4 Programa de manejo del recurso atmosférico

- MAB-07 Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido**



Programa		Programa de manejo del recurso atmosférico					
Ficha: MAB-07		Manejo de sitios de uso temporal					
Objetivos							
Establecer medidas preventivas hacia los impactos que se puedan presentar por la generación de emisiones atmosféricas, material particulado y ruido durante la etapa constructiva y de desmantelamiento y abandono para el desarrollo de la “Subestación Eléctrica Guaymaral y sus Líneas de Transmisión a 115 kV”.							
Metas							
1. Cumplir con el 100% de la normatividad nacional y distrital vigente referenciada en la presente ficha de manejo en relación con la alteración a la calidad del aire y alteración en los niveles de presión sonora.							
2. Cumplir con la vigencia del 100% de revisiones técnico-mecánicas de los vehículos usados durante la ejecución de le etapa transversal, construcción, operación y mantenimiento; y desmantelamiento y abandono							
Población beneficiada							
N/A							
Etap a (s) de aplicación							
Trasversal	X	Construcción	X	Operación y Mantenimiento		Desmantelamiento y Abandono	X
Tipo de acciones por desarrollar							
Prevención	X	Corrección		Mitigación		Compensación	
Impactos asociados							
Componente	ID Impacto	Impactos asociados					
Atmosfera	1	Alteración a la Calidad del Aire					

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 45

Programa		Programa de manejo del recurso atmosférico
	2	Alteración en los niveles de presión sonora
Fauna	15	Alteración a comunidades de fauna terrestre
Político Organizativo	19	Generación y/o alteración de conflictos sociales
ID Medida de manejo	Acciones a desarrollar	
MAB-07-01	<u>Manejo de emisiones atmosféricas</u>	
	<ul style="list-style-type: none"> A todos los vehículos que se requieran para el desarrollo del proyecto, se les exigirá la revisión técnico-mecánica y certificación de gases. (los vehículos que no presenten estas certificaciones vigentes no podrán operar). De acuerdo con lo expuesto en el artículo 26 del Decreto 948 de 1995 del entonces Ministerio del Medio Ambiente, se prohíben las quemas a cielo abierto, el uso de aceites usados como combustible, e implementación de mecheros en trabajos nocturnos. Se cubrirá la carrocería o volco con una carpa o lona diseñada para tal fin, la totalidad de los vehículos que transporten materiales sobrantes de excavación y construcción, y que operen dentro del área de influencia, evitando de esta manera la suspensión y caída de material por acción del viento. Además, el material almacenado no superará la capacidad de este según su diseño original de acuerdo con lo planteado en la Resolución 472 de 2017 del MADS. Para los vehículos diésel con capacidad superior a 3 Toneladas, se exigirá que los tubos de escape estén dirigidos hacia arriba y las descargas se efectúen a 3 metros del suelo o 15 cm por encima del techo de la cabina del vehículo. Los accesos para entrada y salida de la obra permanecerán limpios, así como también libres de materiales de construcción para evitar la suspensión de material particulado a causa del paso de vehículos y acción del viento. Cualquier tipo de emisión irregular de alguno de los equipos, maquinaria o vehículos (opacidad atípica de la emisión) debe ser considerada como una alarma de mal funcionamiento del elemento en operación con la posible emisión de agentes de mayor contaminación, para los cuales se deberá suspender la operación hasta su revisión y reparación No se permitirá el mantenimiento y/o lavado de maquinaria en la vía pública, estas actividades se deberán realizar en lugares autorizados para tal fin, exceptuando los mantenimientos correctivos en caso de que la maquinaria no se pueda movilizar con facilidad, así mismo se deberá impermeabilizar el área, se deberá mantener materiales absorbentes, guantes y bolsas plásticas para la correcta recolección y disposición de los residuos ver Ficha MAB-03 Manejo de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos Se deberán seguir las medidas de manejo estipuladas en la ficha de manejo MAB-02 Manejo integral de materiales de construcción, RCD y protección del suelo con la finalidad de evitar la dispersión del material particulado. Dar cumplimiento a lo estipulado en la ficha MAB-01 Manejo de sitios de uso temporal, con relación al cerramiento de frentes de obra, patios de almacenamiento, plazas de tendido, etc, con la finalidad de reducir los niveles de presión sonora y evitar la dispersión del material particulado que puede generarse producto de las actividades del proyecto. 	

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 46

Programa					Programa de manejo del recurso atmosférico									
MAB-07-02					<ul style="list-style-type: none">• Humectar los accesos sin pavimentar en el tramo de línea subterránea y la subestación por donde circularán los vehículos asociados al proyecto, en los lugares donde exista vivienda habitacional, con el fin de minimizar el levantamiento de material particulado.• La frecuencia del riego estará definida por las condiciones climatológicas que predominen en la etapa de construcción del proyecto y deberá establecerse a través de un cronograma mensual.• Se deberá llevar registro de las humectaciones hechas y el volumen de agua empleado en cada una de ellas.• Queda totalmente prohibido el mantenimiento y/o lavado de maquinaria en vía pública, por lo que las actividades deberán efectuarse en lugares autorizados para estos fines									
					<u>Manejo de niveles de presión sonora</u> <ul style="list-style-type: none">• Al operario se le proporcionarán todos los elementos de protección personal que sean necesarios para realizar su trabajo, con la finalidad de evitar la exposición a los altos niveles de presión sonora. Antes del inicio de las labores el operador debe conocer bien el área de trabajo y las actividades que va a realizar (análisis de trabajo seguro -ATS).• Se restringe el uso de pitos, bocinas y cornetas, por ende, los vehículos deben estar provistos de dispositivos sonoros como los silenciadores para el control de ruido, de acuerdo con lo establecido en la Ley 769 de 2002. Con el fin de mitigar la generación del ruido generado por la subestación y la línea de transmisión a causa de la etapa de operación, se plantean adecuaciones y recubrimientos con funcionalidad de barrera acústica (para el caso de la subestación) o bien selección de materiales de conducción cuyo flujo de carga genere la menor emisión posible de decibeles.• La maquinaria y equipos que no estén prestando ningún servicio para el desarrollo del proyecto, permanecerán apagadas con el fin de evitar el aumento innecesario de los niveles de ruido que se puedan presentar en obra.• Se ejecutará periódicamente el mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipos utilizados en la obra, incluyendo las siguientes actividades: Limpieza general, exterior e interior; revisión de tornillería; lubricación de partes mecánicas e hidráulicas; revisión y ajuste de exostos, mofles y silenciadores; revisión de guardapolvos y guardabarros, entre otros• Los trabajadores vinculados al proyecto deberán tener capacitaciones asociadas a la importancia de minimizar el ruido en el lugar de trabajo, considerando especialmente la presencia de colegios, universidades y zonas residenciales en las inmediaciones de la subestación y la línea subterránea.• En caso de requerirse la realización de trabajos nocturnos o por fuera de los horarios establecidos, se solicitará el debido permiso a estas autoridades distritales pertinentes, de igual forma se deberá realizar la divulgación de dichos cambios con la comunidad aledaña									
Indicadores														
ID medida de manejo	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **						Interpretación de resultados	Soportes
	C m	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A	Otro		

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”										CÓDIGO: Cap. 10.1
											VERSIÓN: 00
											PÁG. 47

Programa						Programa de manejo del recurso atmosférico									
MAB-07-01				X	MAB-07-01-01	(No. De vehículos que cuentan con el certificado de inspección tecno-mecánica y de emisión de gases vigente / No. de vehículos en operación en el proyecto que requieren de certificado) x 100%								Deficiente:0-20 % Insuficiente:20-65 % Aceptable:65-85 % Bueno:85-95 % Excelente:95-100%	-Certificado tecno mecánica y de gases y/o emisiones vigentes.
				X	MAB-07-01-02	(No. de humectaciones ejecutados/ No. Humectaciones requeridas) x 100%	X							Deficiente:0-20 % Insuficiente:20-65 % Aceptable:65-85 % Bueno:85-95 % Excelente:95-100%	-Cronograma de humectaciones planeado -Registro de humectaciones
MAB-07-02				X	MAB-07-02-01	(No. de equipos y maquinas con mantenimiento realizado/ No. De equipos y maquinas programadas para mantenimiento) x 100%								Deficiente:0-20 % Insuficiente:20-65 % Aceptable:65-85 % Bueno:85-95 % Excelente:95-100%	-Actas de inspecciones realizadas. -Hojas de vida de la maquinaria y equipos. - Fichas de mantenimiento
				X	MAB-07-02-02	(Número de capacitaciones realizadas) / (Número de capacitaciones propuestas *100%)								Deficiente:0-20 % Insuficiente:20-65 % Aceptable:65-85 % Bueno:85-95 % Excelente:95-100%	-Registro de asistencia -Material didáctico -Evaluaciones realizadas -Registro fotográfico
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia **Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual															
Lugar de aplicación															
Sitios de estructuras, vías de acceso vehicular, áreas de uso temporal y subestación (Ver Capítulo 3. Descripción del proyecto)															
Responsable de la ejecución															
ENEL COLOMBIA S.A. ESP. y/o contratista, empresas colaboradoras que participarán en las medidas a ejecutar															
Cronograma de ejecución															


 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 48

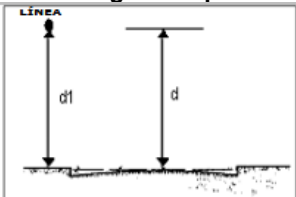
Programa	Programa de manejo del recurso atmosférico
El cronograma estimado para la presente ficha de manejo MAB-07 “Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido”, puede ser consultado de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Cronograma PMA	
Costos estimados	
Los costos estimados para la ejecución de las Medidas de Manejo Ambiental que contempla la presente ficha de manejo MAB-07 “Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas y ruido”, pueden ser consultados de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Costos PMA	

Fuente: INGEDISA S.A.,2023

- **MAB-08 Manejo de campos electromagnéticos**

Programa		Programa de manejo del recurso atmosférico					
Ficha: MAB-08		Manejo campos electromagnéticos					
Objetivos							
Garantizar el cumplimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, adoptado por el Ministerio de Minas y Energía mediante Resolución No 90708 de agosto 30 de 2013, establece los requisitos que garantizan los objetivos legítimos de protección contra los riesgos de origen eléctrico en los diferentes ámbitos de aplicación.							
Salvaguardar la integridad tanto del personal como de los integrantes de la comunidad mediante la correcta señalización y divulgación de las medidas de seguridad necesarias.							
Metas							
<div>1. Ejecutar el 100% de las acciones de manejo para la minimización y control de los campos electromagnéticos, de acuerdo con lo exigido por la Resolución 9-0708 de 2013 (RETIE) o cualquier norma que la modifique o sustituya.</div> <div>2. Informar al 100% de los trabajadores y a los diferentes líderes de la comunidad las medidas de precaución, prohibición, así como de respeto de las distancias de seguridad.</div>							
Población beneficiada							
N/A							
Etapa (s) de aplicación							
Trasversal	X	Construcción		Operación y Mantenimiento	X	Desmantelamiento y Abandono	
Tipo de acciones por desarrollar							
Prevención	X	Corrección		Mitigación		Compensación	
Impactos asociados							
Componente	ID Impacto	Impactos asociados					
Atmosférico	3	Cambio en los niveles de radiación no ionizante					
Fauna	15	Alteración a comunidades de fauna terrestre					

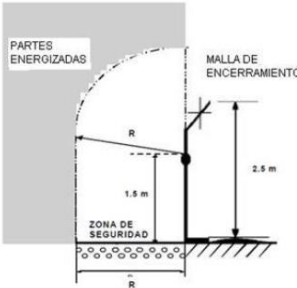
 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 49

Programa		Programa de manejo del recurso atmosférico
Ecosistema	17	Alteración a ecosistemas terrestres y acuáticos
Político Organizativo	18	Generación de expectativas en la población
Cultural	27	Alteración en el uso y manejo del entorno
ID Medida de manejo	Acciones a desarrollar	
MAB-08-01	<u>Distancias de seguridad para líneas de transmisión</u> Se debe verificar el cumplimiento de las distancias verticales y horizontales, en las zonas donde puedan permanecer personas, independientemente del tiempo de permanencia, los cuales están basados en criterios de la OMS y la institución internacional para la protección de la población y el medio ambiente, frente a las radiaciones no-ionizantes ⁵ , ICNIRP (revisión 2009 ⁶) Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE (Resolución 9-0708 de 2013, actualizado con la Resolución 40942 de 2015); en ese orden de ideas, el RETIE describe las Distancias de seguridad para líneas de transmisión como se evidencia a continuación.	
	Figura 10-2 Distancias de seguridad para líneas de transmisión 	

⁵ Organización Mundial de la Salud-OMS. 2014. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/electromagnetic-fields-and-public-health-mobile-phones>

⁶ Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No Ionizantes – ICNIRP, 2009 [<http://www.icnirp.org/documents/StatementEMF.pdf>]

Programa	Programa de manejo del recurso atmosférico																																																							
	<table><tr><th>Descripción</th><th>Tensión nominal entre fases (kV)</th><th>Distancia (m)</th></tr><tr><td rowspan="6">Distancia mínima al suelo "d" en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular (Figura 13.2).</td><td>500</td><td>11,5</td></tr><tr><td>230/220</td><td>8,5</td></tr><tr><td>115/110</td><td>6,1</td></tr><tr><td>66/57,5</td><td>5,8</td></tr><tr><td>44/34,5/33</td><td>5,6</td></tr><tr><td>13,8/13,2/11,4/7,6</td><td>5,6</td></tr><tr><td rowspan="6">Cruce de líneas aéreas de baja tensión en grandes avenidas.</td><td><1</td><td>5,0</td></tr><tr><td><1</td><td>5,6</td></tr><tr><td>500</td><td>11,5</td></tr><tr><td>230/220</td><td>8,0</td></tr><tr><td>115/110</td><td>6,1</td></tr><tr><td>66/57,5</td><td>5,8</td></tr><tr><td rowspan="6">Distancia mínima al suelo "d1" desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles (Figura 13.2).</td><td>44/34,5/33</td><td>5,6</td></tr><tr><td>13,8/13,2/11,4/7,6</td><td>5,6</td></tr><tr><td><1</td><td>5,0</td></tr><tr><td>500</td><td>8,6</td></tr><tr><td>230/220</td><td>6,8</td></tr><tr><td>115/110</td><td>6,1</td></tr><tr><td rowspan="6">Distancia mínima al suelo "d" en zonas de bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se tenga el control de la altura máxima que pueden alcanzar las copas de los arbustos o huertos, localizados en la zonas de servidumbre (Figura 13.2).</td><td>66/57,5</td><td>5,8</td></tr><tr><td>44/34,5/33</td><td>5,6</td></tr><tr><td>13,8/13,2/11,4/7,6</td><td>5,6</td></tr><tr><td><1</td><td>5,0</td></tr><tr><td>500</td><td>8,6</td></tr><tr><td>230/220</td><td>6,8</td></tr></table>	Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)	Distancia mínima al suelo "d" en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular (Figura 13.2).	500	11,5	230/220	8,5	115/110	6,1	66/57,5	5,8	44/34,5/33	5,6	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6	Cruce de líneas aéreas de baja tensión en grandes avenidas.	<1	5,0	<1	5,6	500	11,5	230/220	8,0	115/110	6,1	66/57,5	5,8	Distancia mínima al suelo "d1" desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles (Figura 13.2).	44/34,5/33	5,6	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6	<1	5,0	500	8,6	230/220	6,8	115/110	6,1	Distancia mínima al suelo "d" en zonas de bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se tenga el control de la altura máxima que pueden alcanzar las copas de los arbustos o huertos, localizados en la zonas de servidumbre (Figura 13.2).	66/57,5	5,8	44/34,5/33	5,6	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6	<1	5,0	500	8,6	230/220	6,8
Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)																																																						
Distancia mínima al suelo "d" en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular (Figura 13.2).	500	11,5																																																						
	230/220	8,5																																																						
	115/110	6,1																																																						
	66/57,5	5,8																																																						
	44/34,5/33	5,6																																																						
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6																																																						
Cruce de líneas aéreas de baja tensión en grandes avenidas.	<1	5,0																																																						
	<1	5,6																																																						
	500	11,5																																																						
	230/220	8,0																																																						
	115/110	6,1																																																						
	66/57,5	5,8																																																						
Distancia mínima al suelo "d1" desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles (Figura 13.2).	44/34,5/33	5,6																																																						
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6																																																						
	<1	5,0																																																						
	500	8,6																																																						
	230/220	6,8																																																						
	115/110	6,1																																																						
Distancia mínima al suelo "d" en zonas de bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se tenga el control de la altura máxima que pueden alcanzar las copas de los arbustos o huertos, localizados en la zonas de servidumbre (Figura 13.2).	66/57,5	5,8																																																						
	44/34,5/33	5,6																																																						
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6																																																						
	<1	5,0																																																						
	500	8,6																																																						
	230/220	6,8																																																						
	Fuente: Artículo 13-Distancias de Seguridad- RETIE, 2013																																																							
	<p>Distancias de seguridad para la subestación</p> <p>Se deberá validar lo estipulado en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE (Resolución 9-0708 de 2013, actualizado con la Resolución 40942 de 2015) con relación a las distancias de seguridad en subestaciones exteriores “Los cercos en malla que son instalados como barrera para personal no autorizado, deben colocarse de tal manera que las partes expuestas energizadas queden por fuera de la zona de distancia de seguridad”; en ese orden de ideas, el RETIE describe las distancias de seguridad, como se muestra a continuación:</p>																																																							

Programa	Programa de manejo del recurso atmosférico																
	<p>Figura 10-3 Distancias de seguridad para subestaciones</p>  <p>Figura 23.1. Distancias de seguridad para prevenir contactos directos en subestaciones exteriores</p> <p>Tabla 10-6 Distancias de seguridad para la figura 23.1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tensión nominal entre fases (kV)</th><th>Dimensión “R”(m)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,151-7,2</td><td>3,0</td></tr> <tr> <td>13,8/13,2/11,4</td><td>3,1</td></tr> <tr> <td>34,5/44</td><td>3,2</td></tr> <tr> <td>66/57,5</td><td>3,5</td></tr> <tr> <td>115/110</td><td>4,0</td></tr> <tr> <td>230/220</td><td>4,7</td></tr> <tr> <td>500</td><td>5,3</td></tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Artículo 23-Requisitos generales de subestaciones- RETIE, 2013</p>	Tensión nominal entre fases (kV)	Dimensión “R”(m)	0,151-7,2	3,0	13,8/13,2/11,4	3,1	34,5/44	3,2	66/57,5	3,5	115/110	4,0	230/220	4,7	500	5,3
Tensión nominal entre fases (kV)	Dimensión “R”(m)																
0,151-7,2	3,0																
13,8/13,2/11,4	3,1																
34,5/44	3,2																
66/57,5	3,5																
115/110	4,0																
230/220	4,7																
500	5,3																
MAB-08-02	<p><u>Protección del personal y la comunidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Se deberán proporcionar equipo de protección personal adecuado, asegurándose de que los EPPs se encuentren en buen estado y se utilicen correctamente. Se realizarán revisiones periódicas de los procedimientos y medidas de seguridad para garantizar la eficacia, en dichas revisiones se validará el correcto estado de los equipos, así como que las distancias de seguridad entre las fuentes de radiación no ionizante y las zonas públicas sean las adecuadas. 																

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 52

Programa					Programa de manejo del recurso atmosférico									
					<ul style="list-style-type: none">Se deberán incluir las advertencias y señalizaciones necesarias en la subestación prohibiendo el ingreso de personal no autorizado y/o no capacitado a esta con el fin de evitar el incumplimiento de distancias de seguridad, riesgo por arco eléctrico, tensión de paso, entre otros. Se deberá mantener informada a la comunidad local sobre las medidas de manejo o cualquier información de interés para la comunidad, dicha comunicación deberá seguir lo estipulado en la ficha MSE-02 Información y participación comunitaria.									
Indicadores														
ID medida de manejo	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **						Interpretación de resultados	Soportes
	C m	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A	Otro		
MAB-08-01	X				MAB-08-01-01	Cumplimiento de niveles admisibles de ondas electromagnéticas de acuerdo con lo establecido en el RETIE 9-0703 del 30 de agosto de 2013						Única vez previo a la energización	Cumple: 100% No Cumple: 0%-99%	- Registro de inspecciones
MAB -08-02				X	MAB-08-02-01	(Número de charlas informativas a los trabajadores y la comunidad aledaña a las franjas de servidumbre con sensibilización de los riesgos asociados a la exposición a campos eléctricos y magnéticos / No de trabajadores vinculados al proyecto y a la comunidad con contacto permanente a infraestructura eléctrica) X 100%				X			Deficiente:0-20 % Insuficiente:20-65 % Aceptable:65-85 % Bueno:85-95 %: Excelente:95-100%	- Registro fotográfico. - Registros de asistencia.
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia														
**Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual														
Lugar de aplicación														
Líneas de transmisión, subestación y distancias de seguridad (Ver Capítulo 3. Descripción del proyecto)														
Responsable de la ejecución														
ENEL COLOMBIA S.A. ESP. y/o contratista, empresas colaboradoras que participarán en las medidas a ejecutar														
Cronograma de ejecución														
El cronograma estimado para la presente ficha de manejo MAB-08 “Manejo de campos electromagnéticos”, puede ser consultado de manera detallada en														

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 53

Programa	Programa de manejo del recurso atmosférico
Anexos, Cap. 10.1.1, Cronograma PMA	
Costos estimados	
Los costos estimados para la ejecución de las Medidas de Manejo Ambiental que contempla la presente ficha de manejo MAB-08 “Manejo de campos electromagnéticos”, pueden ser consultados de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Costos PMA	

Fuente: INGEDISA S.A.,2023


10.1.1.1.5 Programa de manejo del paisaje

- **MP-01 Manejo paisajístico**

Programa		Programa de manejo del paisaje					
Ficha: MP-01		Manejo paisajístico					
Objetivos							
Mitigar los impactos sobre la percepción visual del paisaje a través de estrategias de manejo de los elementos discordantes generados por el proyecto.							
Metas							
Cumplimiento del 100% de las actividades de manejo propuestas para el manejo del paisaje.							
<div><div>1.</div><div>Realizar charlas al 100% de los trabajadores involucrados en las actividades constructivas con el fin de mitigar los impactos por elementos discordantes, tales como residuos mal dispuestos, materiales de construcción, herramienta, equipos, entre otros.</div><div>2.</div><div>Garantizar el cumplimiento del 100% de las medidas de manejo de residuos sólidos, líquidos, especiales, materiales de excavación o materiales constructivos, para reducir los elementos discordantes en las áreas de intervención (Subestación, línea subterránea y aérea, áreas de uso temporal, postes y áreas de intervención bajo la servidumbre—vanos que requieran intervención—).</div></div>							
Población beneficiada							
N/A							
Etapas (s) de aplicación							
Trasversal	X	Construcción	X	Operación y Mantenimiento	X	Desmantelamiento y Abandono	X
Tipo de acciones por desarrollar							
Prevención		Corrección		Mitigación	X	Compensación	
Impactos asociados							
Componente	ID Impacto	Impactos asociados					
Paisaje	29	Alteración en la percepción visual del paisaje					

 	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 54

Programa	Programa de manejo del paisaje
ID Medida de manejo	Acciones a desarrollar
<p style="text-align: center;">MP-01-01</p>	<p>Se deben cumplir con las diferentes acciones de manejo de elementos discordantes que alteran la calidad visual del paisaje como son los residuos sólidos, líquidos o especiales, materiales de excavación o construcción, teniendo en cuenta una serie de criterios técnicos y ambientales que mitiguen el impacto sobre la calidad visual del paisaje en las zonas donde se desarrollarán las diferentes obras del proyecto como por ejemplo el manejo adecuado de la vegetación, los materiales de construcción y los residuos (sólidos, especiales, líquidos y peligrosos), tomando en cuenta la concientización de los trabajadores vinculados al proyecto. En este sentido, se deben ejecutar las medidas de manejo que propicien el mantenimiento de la calidad visual del paisaje como son el manejo adecuado de estos elementos discordantes que alteran la calidad visual, así como la señalización de las zonas de trabajo para mitigar la disipación del impacto.</p> <p>Es importante aludir que los impactos visuales generados por los postes o conductores en el paisaje no son internalizables, no obstante, se pueden emplear medidas de manejo a través de la compensación, el manejo adecuado de residuos, residuos o materiales de excavación, el manejo de productos del aprovechamiento forestal y manejo de la remoción de la cobertura vegetal, ello para mitigar los efectos sobre la calidad y fragilidad visual. Por ello se citan en esta ficha las medidas que permiten reducir el efecto visual negativo y contrastante en el medio natural, teniendo presente que en anteriores fichas ya se generaron tales medidas y acá son relacionadas para dar contexto del manejo realizado para el paisaje y su seguimiento, así como la verificación de su cumplimiento. Por su parte, las actividades generadoras del impacto “Alteración en la percepción visual del paisaje” y su valoración son relacionadas a detalle en el Capítulo 8 Evaluación ambiental, siendo estos impactos manejados a través de las medidas de manejo citadas.</p> <p>De esta manera, la recuperación paisajística abarca medidas que permiten reducir o compensar impactos sobre la cobertura vegetal y la geomorfología del terreno ya que ambos estructuran el paisaje. Dado que el paisaje abarca muchos elementos, es necesario implementar medidas de manejo que permitan la recuperación paisajística mediante la mitigación y la compensación. Es así como los impactos en la percepción visual del paisaje se manejarán a través del seguimiento y evaluación de cumplimiento de los siguientes criterios de manejo para la cobertura vegetal y la geomorfología del terreno:</p> <p>Charlas</p> <ul style="list-style-type: none"> Posterior a la vinculación del personal al proyecto se cuenta con una serie de estrategias de divulgación y charlas al personal que involucran la descripción de labores a desarrollar, los elementos de protección personal, charlas de seguridad, metodologías y estrategias de trabajo, siendo estas actividades de importancia para abordar las temáticas de manejo adecuado de basuras, material de excavación, residuos vegetales, sustancias, elementos constructivos, entre otros que al no manejarse adecuadamente pueden causar deterioro al ambiente, y como tal al paisaje. También se abordarán en estas charlas las estrategias de señalización de las áreas de intervención para evitar la disipación de impactos. Para ello se informará durante el proceso de vinculación del personal sobre todos los aspectos generales del proyecto y estrategias de manejo, siendo estas actividades abordadas en la Ficha MSE-01 Capacitación al personal vinculado al proyecto.

 	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”</p>	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 55

Programa	Programa de manejo del paisaje
	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo con ello, se debe realizar como mínimo una charla previa al inicio de actividades donde se describan las técnicas empleadas, las herramientas o equipos empleados, la dotación requerida, los objetivos de la actividad, los procedimientos, normas, entre otros aspectos que sean de mayor relevancia para el desarrollo de actividades, de acuerdo con la Ficha MSE-01 Capacitación al personal vinculado al proyecto que, define las pautas para el desarrollo de estas charlas. Como soporte de cada charla se deberá diligenciar un formato que contenga la información sobre la temática tratada, la fecha, el sitio de desarrollo de la actividad, listado de asistencia, un registro fotográfico o filmico de cada charla. Se aclara que los responsables de dictar cada charla serán los encargados de la ejecución de cada una de las medidas de manejo de la cobertura vegetal y geomorfología del terreno (manejo del paisaje). <p>En este sentido, para cada una de las medidas de manejo se deberá dictar como mínimo una charla al personal que ejecutará cada una de las actividades.</p>
<p style="text-align: center;">MP-01-02</p>	<p>Se tomarán las medidas necesarias para la recuperación paisajística, las cuales están contempladas en las medidas de manejo de los medios biótico y abiótico. A continuación, se citan las acciones que conllevarán a la recuperación de la calidad visual del paisaje:</p> <p>Manejo de elementos discordantes</p> <p>Se deberán delimitar y señalizar las zonas de intervención o zonas de trabajo, con el fin de mitigar la disipación o generación de elementos discordantes en áreas diferentes a las autorizadas. Para dar cumplimiento, cada zona de intervención deberá contar con su respectiva señalización, contemplando la demarcación de los sitios de postes, zanja abierta, lote de la subestación, áreas de almacenamiento, zonas de tendido, entre otras zonas de uso temporal, con el objetivo de evitar que el personal, equipos, maquinaria, materiales, entre otros sean almacenados o se realicen en zonas no autorizadas.</p> <p>Para el cumplimiento, se validará durante la fase constructiva que los frentes de obra ejecuten dicha señalización al momento de realizar sus labores. Estas estrategias de señalización son detalladas en la Ficha: MAB-01, Manejo de sitios de uso temporal, específicamente en la medida de manejo MAB-01-02 Señalización y manejo de sitios de uso temporal.</p> <p>Así, esta medida de manejo de elementos discordantes permite validar el cumplimiento del manejo adecuado de residuos sólidos, especiales o peligrosos, sustancias líquidas, materiales de excavación, residuos vegetales, materiales constructivos, equipos, entre otros, para que sean dispuestos o almacenados de manera adecuada sin que se conviertan en elementos discordantes del paisaje que alteren la estética del mismo, en especial las zonas del corredor de la autopista norte, el lote de la subestación y los predios de ubicación de la línea subterránea, ver Ficha: MAB-02 Manejo integral de materiales de construcción, RCD y protección del suelo, y Ficha MAB-03 Manejo de residuos sólidos, peligrosos, especiales y líquidos.</p> <p>De otra parte, se validará a partir de los diseños de la subestación el cumplimiento de las estrategias de manejo de la vegetación,</p>

Programa	Programa de manejo del paisaje												
	<p>realizándose seguimiento del manejo dado a las cercas vivas existentes en el lote de la subestación, las cuales, serán removidas durante la fase constructiva, ver Ficha: MB-01 Manejo de la disminución de la cobertura vegetal, y Ficha: MB-02 Manejo del aprovechamiento forestal y podas. Todo ello con el fin de garantizar la estética del paisaje en los alrededores de la subestación.</p> <p>Concedido esto, los impactos en la percepción visual del paisaje por los postes, conductores y cables guarda no son internalizables a través de las medidas de manejo aquí formuladas, así pues, se prevé en esta ficha únicamente reducción de algunos impactos que puedan generarse sobre la calidad visual por las basuras, materiales, sustancias entre otros ya mencionados. En este caso el manejo paisajístico descrito tiene como fin validar el cumplimiento de las medidas de manejo de estos elementos que alteran la estética del paisaje, ello si no son almacenados adecuadamente, siendo estas medidas descritas a continuación:</p>												
	<p style="text-align: center;">Tabla 10-7 Medidas de manejo asociadas</p> <table><tr><th>Infraestructura</th><th>Descripción de la medida de manejo</th><th>Ficha relacionada</th></tr><tr><td>Subestación</td><td><p>-Garantizar el cumplimiento de medidas de manejo de elementos como basuras, residuos sólidos, especiales y peligrosos, material aprovechable o reciclable, material de excavación, materiales de construcción, ente otras que afecten la calidad visual por la generación de elementos discordantes.</p><p>-Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo de la cobertura vegetal, descapote, productos del aprovechamiento forestal, entre otras que vinculen el manejo de la cobertura, así como las compensaciones. Ello para mitigar los impactos visuales generados por dichos residuos.</p><p>-Verificar que durante la fase constructiva se ejecuten las estrategias de embellecimiento.</p></td><td><p>MAB-01 MAB-02 MAB-03 MB-01 MB-02 MB-03 MB-04</p><p>MP-01</p></td></tr><tr><td>Línea subterránea</td><td>-Garantizar el cumplimiento de medidas de manejo de elementos como basuras, residuos sólidos, especiales y peligrosos, material aprovechable o reciclable, material de excavación, materiales de construcción, ente otras que afecten la calidad visual por la generación de elementos discordantes.</td><td><p>MAB-01 MAB-02 MAB-03 MB-01 MB-02 MB-03</p></td></tr><tr><td>Línea aérea: Postes y servidumbre.</td><td></td><td></td></tr></table>	Infraestructura	Descripción de la medida de manejo	Ficha relacionada	Subestación	<p>-Garantizar el cumplimiento de medidas de manejo de elementos como basuras, residuos sólidos, especiales y peligrosos, material aprovechable o reciclable, material de excavación, materiales de construcción, ente otras que afecten la calidad visual por la generación de elementos discordantes.</p> <p>-Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo de la cobertura vegetal, descapote, productos del aprovechamiento forestal, entre otras que vinculen el manejo de la cobertura, así como las compensaciones. Ello para mitigar los impactos visuales generados por dichos residuos.</p> <p>-Verificar que durante la fase constructiva se ejecuten las estrategias de embellecimiento.</p>	<p>MAB-01 MAB-02 MAB-03 MB-01 MB-02 MB-03 MB-04</p> <p>MP-01</p>	Línea subterránea	-Garantizar el cumplimiento de medidas de manejo de elementos como basuras, residuos sólidos, especiales y peligrosos, material aprovechable o reciclable, material de excavación, materiales de construcción, ente otras que afecten la calidad visual por la generación de elementos discordantes.	<p>MAB-01 MAB-02 MAB-03 MB-01 MB-02 MB-03</p>	Línea aérea: Postes y servidumbre.		
Infraestructura	Descripción de la medida de manejo	Ficha relacionada											
Subestación	<p>-Garantizar el cumplimiento de medidas de manejo de elementos como basuras, residuos sólidos, especiales y peligrosos, material aprovechable o reciclable, material de excavación, materiales de construcción, ente otras que afecten la calidad visual por la generación de elementos discordantes.</p> <p>-Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo de la cobertura vegetal, descapote, productos del aprovechamiento forestal, entre otras que vinculen el manejo de la cobertura, así como las compensaciones. Ello para mitigar los impactos visuales generados por dichos residuos.</p> <p>-Verificar que durante la fase constructiva se ejecuten las estrategias de embellecimiento.</p>	<p>MAB-01 MAB-02 MAB-03 MB-01 MB-02 MB-03 MB-04</p> <p>MP-01</p>											
Línea subterránea	-Garantizar el cumplimiento de medidas de manejo de elementos como basuras, residuos sólidos, especiales y peligrosos, material aprovechable o reciclable, material de excavación, materiales de construcción, ente otras que afecten la calidad visual por la generación de elementos discordantes.	<p>MAB-01 MAB-02 MAB-03 MB-01 MB-02 MB-03</p>											
Línea aérea: Postes y servidumbre.													


 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 57

Programa					Programa de manejo del paisaje											
					Áreas de uso temporal: plazas de tendido, zonas de almacenamiento, accesos, entro otros.		-Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo de la cobertura vegetal, descapote, productos del aprovechamiento forestal, entre otras que vinculen el manejo de la cobertura, así como las compensaciones. Ello para mitigar los impactos visuales generados por dichos residuos.					MB-04				
Indicadores																
ID medida de manejo	Tipo de Indicador*				ID Indicador	Formula indicador	Frecuencia **						Interpretación de resultados	Soportes		
	Cm	Ev	Ef	Efc			M	B	T	S	A	Otro				
MP-01-01				X	MP-01-01-01	[Número de charlas realizadas] / [Número de charlas propuestas]*100							Previo al inicio de labores en el proyecto	Deficiente: 0-20% Insuficiente: 20%-65% Aceptable: 65%-85% Bueno: 80%-90% Excelente: 90%-100%	-Actas de reunión y listado de asistencia -Registro fotográfico o videos de las charlas	
MP-01-02				X	MP-01-02-01	[Cantidad de fichas evaluadas/ [Total de fichas que dan cumplimiento al manejo de elementos discordantes]*100			X					Deficiente: 0-20% Insuficiente: 20%-40% Aceptable: 40%-60% Bueno: 60%-80% Excelente: 80%-100%	- Registro fotográfico - Informes trimestrales	
*Tipo de Indicador: Cm: Cumplimiento, Ev: Evaluación, Ef: Eficiencia, Efc: Eficacia																
**Frecuencia: M: mensual, B: bimensual, T: trimestral, S: semestral, A: anual																
Lugar de aplicación																
Estas acciones serán empleadas en la subestación, línea subterránea, línea aérea (postes y servidumbre) y áreas de uso temporal como plazas de tendido, zonas de almacenamiento, accesos, entro otros.																

 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 58

Programa	Programa de manejo del paisaje
Responsable de la ejecución	
ENEL COLOMBIA S.A. ESP. y/o contratista, empresas colaboradoras que participarán en las medidas a ejecutar	
Cronograma de ejecución	
El cronograma estimado para la presente ficha de manejo MP-01 “Manejo paisajístico”, puede ser consultado de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Cronograma PMA	
Costos estimados	
Los costos estimados para la ejecución de las Medidas de Manejo Ambiental que contempla la presente ficha de manejo MP-01 “Manejo paisajístico”, pueden ser consultados de manera detallada en Anexos, Cap. 10.1.1, Costos PMA	

Fuente: INGEDISA S.A., 2023

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO “SUBESTACIÓN ELÉCTRICA GUAYMARAL Y SUS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN A 115 kV”	CÓDIGO: Cap. 10.1
		VERSIÓN: 00
		PÁG. 59

BIBLIOGRAFÍA

Arboleda, J. (2008). Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Manual de evolución de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades. Medellín.

Comisión Internacional de Protección contra las Radiaciones No Ionizantes – ICNIRP, 2009
[<http://www.icnirp.org/documents/StatementEMF.pdf>]

CONESA FERNANDEZ-VITORA, VICENTE. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 4 ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2010. p 864

Canter, L.W. (2002). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de Estudios de Impacto. Traducción al español de Ignacio Español. Madrid: McGraw Hill

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental –EIA Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica. TdR-17. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2018.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2018.

Organización Mundial de la Salud-OMS. 2014. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/electromagnetic-fields-and-public-health-mobile-phones>