



**COMPLEMENTO AL ESTUDIO DE
IMPACTO AMBIENTAL PARA LA
MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS
UNIDADES FUNCIONALES UF1 Y UF2
VÍA REMEDIOS – ALTO DE DOLORES**

SEPTIEMBRE DE 2020

Resumen ejecutivo

CONTENIDO

0. RESUMEN EJECUTIVO	9
0.1 SÍNTESIS DEL PROYECTO	9
0.1.1 Localización	9
0.1.2 Características del proyecto	16
0.2 LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA POR COMPONENTES	22
0.2.1 Área de influencia del medio abiótico	23
0.2.1.1 Definición del área de influencia abiótica	23
0.2.1.1.1 Área de influencia Geoesférica	23
0.2.1.1.2 Área de Influencia para recurso hídrico.....	25
0.2.1.1.3 Área de influencia componente hidrogeológico.....	26
0.2.1.2 Caracterización del área de influencia abiótica	27
0.2.1.2.1 Geología.....	27
0.2.1.2.2 Geomorfología.....	28
0.2.1.2.3 Hidrogeología.....	30
0.2.1.2.4 Hidrología.....	32
0.2.1.2.5 Usos del agua	36
0.2.1.2.6 Geotecnia.....	38
0.2.1.2.7 Suelos y usos de la tierra	39
0.2.2 Área de influencia del medio biótico	42
0.2.2.1 Definición del área de influencia biótica	42
0.2.2.2 Caracterización del área de influencia biótica.....	47
0.2.2.2.1 Flora.....	47
0.2.2.2.2 Fauna	61
0.2.3 Área de influencia del medio socioeconómico.....	62
0.2.3.1 Definición del área de influencia del medio socioeconómico.....	62

0.3	NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES.....	69
0.3.1	Ocupaciones de cauce.....	69
0.3.1.1	Ocupaciones de cauce asociadas a ZODMES	81
7.1.1.1	Optimización de obras hidráulica	83
0.3.2	Aprovechamiento forestal.....	87
0.4	MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS UTILIZADO, JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS.....	91
0.4.1	Marco conceptual y aspectos metodológicos	91
0.4.1.1	Carácter (CA).....	92
0.4.1.2	Magnitud (MG)	92
0.4.1.3	Cobertura (CO)	93
0.4.1.4	Duración (DR).....	93
0.4.1.5	Recuperabilidad (RC).....	95
0.4.1.6	Periodicidad (PR)	96
0.4.1.7	Tendencia (TD)	96
0.4.1.8	Tipo (TP).....	97
0.4.1.9	Sinergia (SI).....	97
0.4.1.10	Importancia (I)	98
0.4.1.11	Sistema de calificación.....	98
0.4.2	Identificación de impactos	100
0.4.3	Evaluación ambiental escenario sin proyecto	105
0.4.4	Evaluación ambiental escenario con proyecto	105
0.4.5	Impactos significativos.....	106
0.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	107
0.6	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL.....	115
0.6.1	Metodología Zonificación de manejo ambiental	118
0.6.1.1	Áreas de exclusión	119
0.6.1.2	Áreas de intervención con restricciones	119
0.6.1.2.1	Medio abiótico	120
0.6.1.2.2	Medio biótico.....	120
0.6.1.2.3	Medio Socioeconómico	120
0.6.1.3	Áreas de intervención.....	121
0.6.2	Resultados Zonificación de manejo ambiental	121

0.7	BREVE RESEÑA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	127
0.8	PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD.....	132
0.8.1.1	Antecedentes	133
0.8.1.2	Objetivos.....	133
0.8.1.2.1	General.....	133
0.8.1.2.2	Específicos.....	134
0.8.1.3	Alcance	134
0.8.1.4	Metas	135
0.8.1.5	Descripción del área de intervención	135
0.8.1.5.1	Ecosistemas identificados.....	135
0.8.1.6	Cálculo del área a compensar	138
0.8.1.7	Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas de compensación.....	141
0.8.1.8	Propuesta de las acciones de compensación	142
0.8.1.9	Cronograma preliminar de implementación	142
0.8.1.10	Plan de inversión	143
0.8.1.11	Plan de monitoreo y seguimiento de la compensación	144
0.9	PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%.....	151
0.10	SÍNTESIS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO	151
0.11	COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO	152
0.12	COSTO TOTAL APROXIMADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	153
0.13	CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	154
0.14	CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE LA EJECUCIÓN DEL PMA CONCORDANTE CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	155
0.15	PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	157

LISTA DE TABLAS

Tabla 0-1.	Unidades Funcionales – UF que conforman La Concesión Vial Autopista Río Magdalena	10
Tabla 0-2.	Unidades Funcionales –UF que conforman el proyecto de modificación	12
Tabla 0-3.	División político-administrativa de los municipios en los cuales transcurre el proyecto	12
Tabla 0-4.	Tiempo de ejecución del proyecto	16
Tabla 0-5.	Instalaciones e infraestructura objeto de modificación de licencia ambiental	17
Tabla 0-6.	Variables y criterios analizados para definir el área de influencia abiótica	23
Tabla 0-7.	Unidades de análisis área de influencia hidrología	26
Tabla 0-8.	Unidades de análisis área de influencia hidrogeológica	27
Tabla 0-9.	Unidades geológicas identificadas en el área de influencia definida para la modificación de la licencia ambiental del proyecto vial	28
Tabla 0-10.	Subunidades geomorfológicas identificadas en el área de intervención definida para la modificación de la licencia ambiental	30
Tabla 0-11.	Unidades hidrogeológicas identificadas en el área de intervención definida para la modificación de la licencia ambiental	32
Tabla 0-12.	Relación de UAH en el área de influencia del proyecto vial	33
Tabla 0-13.	Resultados de la caracterización Morfometría para las UAH definidas para el proyecto vial.....	35
Tabla 0-14.	Usos y número de usuarios identificados en las cuencas hidrográficas.....	37
Tabla 0-15.	Distribución de categorías de zonificación geotécnica con base en el grado de estabilidad, en el área de influencia del proyecto.....	38
Tabla 0-16.	Unidades geotécnicas identificadas en las áreas a incluir para la modificación de la licencia ambiental del proyecto vial	39
Tabla 0-17.	Leyenda suelos área de influencia del proyecto	39
Tabla 0-18.	Muestreo suelos área de influencia del proyecto.....	40
Tabla 0-19.	Capacidad de uso de las unidades de tierra en el área del proyecto.....	41
Tabla 0-20.	Uso actual del suelo en el área de influencia del proyecto	41

Tabla 0-21.	Uso potencial del suelo en el área de influencia de la vía ARM2.....	42
Tabla 0-22.	Conflictos de uso del suelo en la zona de influencia de la vía ARM2.....	42
Tabla 0-23.	Delimitación del AI biótica en algunos sectores.....	44
Tabla 0-24.	Ecosistemas identificados en el área de influencia.....	49
Tabla 0-25.	Coberturas de la tierra en el área de influencia del proyecto.....	56
Tabla 0-26.	Unidades territoriales menores del área de influencia de la UF1.....	65
Tabla 0-27.	Unidades territoriales menores del área de influencia de la UF2.....	65
Tabla 0-28.	Nomenclatura puntos de ocupación de cauce.....	70
Tabla 0-29.	Coordenadas de las ocupaciones de cauce solicitadas.....	70
Tabla 0-30.	Estructuras hidráulicas de cruce sobre cauces efímeros.....	74
Tabla 0-31.	Puntos sobre cauces efímeros en ZODMES.....	78
Tabla 0-30.	Ocupaciones de cauce asociadas a Zodmes.....	82
Tabla 0-31.	Optimización de obras hidráulicas.....	83
Tabla 0-32.	Número de individuos y volúmenes.....	87
Tabla 0-33.	Coberturas identificadas en el área de intervención para el aprovechamiento forestal.....	87
Tabla 0-34.	Volumen estimado para las obras del proyecto.....	88
Tabla 0-35.	Valores de Calificación para Magnitud (MG).....	92
Tabla 0-36.	Valores de Calificación para Cobertura (CO).....	93
Tabla 0-37.	Valores de Calificación para Duración (DR).....	93
Tabla 0-38.	Valores de Calificación para Reversibilidad (RS).....	95
Tabla 0-39.	Valores de Calificación para Recuperabilidad (RC).....	95
Tabla 0-40.	Valores de Calificación para Periodicidad (PR).....	96
Tabla 0-41.	Valores de Calificación para Tendencia (TD).....	97
Tabla 0-42.	Valores de Calificación para Tipo (TP).....	97
Tabla 0-43.	Valores de Calificación para Sinergia (SI).....	98
Tabla 0-44.	Resumen de metodología de evaluación CONESA.....	99
Tabla 0-45.	Definición de impactos ambientales.....	100
Tabla 0-46.	Impactos significativas y potencialmente residuales.....	107
Tabla 0-47.	Rangos zonificación ambiental total.....	109
Tabla 0-48.	Categorías de la sensibilidad identificadas en el área de influencia físico-biótica.....	109
Tabla 0-49.	Categorías de la sensibilidad ambiental identificadas para las nuevas áreas a intervenir por las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental.....	115
Tabla 0-50.	Categorías de la sensibilidad ambiental para el área de influencia físico-biótica del proyecto.....	116

Tabla 0-51.	Categorías de la sensibilidad ambiental para el área de intervención del proyecto por las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental	116
Tabla 0-52.	Actividades e impactos de mayor relevancia asociados a las actividades objeto de la modificación de licencia	116
Tabla 0-53.	Criterios de zonificación	118
Tabla 0-54.	Zonificación de manejo ambiental total	121
Tabla 0-55.	Resultados de zonificación de manejo total para el área de intervención por las actividades objeto de la presente modificación de licencia	122
Tabla 0-56.	Fichas Plan de Manejo Ambiental.....	127
Tabla 0-57.	Correlación impactos identificados-fichas de manejo.....	128
Tabla 0-58.	Ecosistemas identificados en el área de intervención	136
Tabla 0-59.	Área por compensar de los ecosistemas susceptibles de intervención.....	139
Tabla 0-60.	Propuesta del cómo compensar.....	142
Tabla 0-61.	Cronograma preliminar de implementación de acciones de restauración con enfoque de rehabilitación.....	142
Tabla 0-62.	Costo total estimado para la compensación	143
Tabla 0-63.	Indicadores de cumplimiento para el Plan de compensación por pérdida de biodiversidad.....	145
Tabla 0-64.	Cronograma proceso constructivo.....	155
Tabla 0-65.	Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental.....	155

LISTA DE FIGURAS

Figura 0-1.	Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena	9
Figura 0-2.	Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena	11
Figura 0-3.	División Político-Administrativa	15
Figura 0-4.	Infraestructura objeto de modificación UF1-1	18
Figura 0-5.	Infraestructura objeto de modificación UF1-2	19
Figura 0-6.	Infraestructura objeto de modificación UF2-1	20
Figura 0-7.	Infraestructura objeto de modificación UF2-2	21
Figura 0-8.	Área de influencia biótica sector UF1	46
Figura 0-9.	Área de influencia biótica sector UF2.....	47
Figura 0-10.	Subregiones del Departamento de Antioquia	63
Figura 0-11.	Municipios que comprenden las unidades funcionales 1 y 2.....	64
Figura 0-12.	Área de influencia UF1	67
Figura 0-13.	Área de influencia UF2.....	68

Figura 0-14.	Distribución porcentual de impactos en los medios según su naturaleza - escenario sin proyecto.....	105
Figura 0-15.	Distribución de interacciones según la naturaleza y el medio - escenario con proyecto	106
Figura 0-16.	Resultado de zonificación ambiental UF1 – Parte 1	110
Figura 0-17.	Resultado de zonificación ambiental UF1 – Parte 2	111
Figura 0-18.	Resultado de zonificación ambiental UF2 – Parte 1	112
Figura 0-19.	Resultado de zonificación ambiental UF2 – Parte 2	113
Figura 0-20.	Resultado de zonificación de manejo ambiental UF1 – Parte 1 ..	123
Figura 0-21.	Resultado de zonificación de manejo ambiental UF1– Parte 2 ..	124
Figura 0-22.	Resultado de zonificación de manejo ambiental UF2– Parte 1 ..	125
Figura 0-23.	Resultado de zonificación de manejo ambiental UF2– Parte 2 ..	126

0. RESUMEN EJECUTIVO

0.1 SÍNTESIS DEL PROYECTO

0.1.1 Localización

La Concesión Vial Autopista Río Magdalena, está conformada por cuatro (4) Unidades Funcionales (UF) que se ubican casi en su totalidad en el departamento de Antioquía, localizado al noroeste del país, es una vía en calzada sencilla que inicia en el municipio de Remedios en el departamento de Antioquia y se extiende hasta el municipio de Cimitarra en el departamento de Santander; una vez culminada proveerá una conexión indispensable entre el sistema de carreteras de las Autopistas para la Prosperidad y la Ruta del Sol.

Con el proyecto de concesión se busca conectar el sur y centro occidente del país de forma directa con el Puerto de Cartagena, y el norte del país y el nordeste de Antioquía con la concesión de Ruta del Sol a través del municipio de Puerto Berrio.

Este proyecto, que hace parte de la primera ola de concesiones 4G, intervendrá una longitud aproximada de 155 km que se dividen de la siguiente manera (ver Figura 0-1 y Tabla 0-1):



Figura 0-1. Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena

Fuente: Autopista Río Magdalena ARM, 2020

Tabla 0-1. Unidades Funcionales – UF que conforman La Concesión Vial Autopista Río Magdalena

UF	Nombre	Longitud (km)	Intervención
UF-1	Remedios - Vegachí	35.9 km	Trabajos de construcción
UF-2	Vegachí - Alto de Dolores	35.7 km	Trabajos de construcción
UF-3	Alto de Dolores - Pto. Berrío	49.0 km	Mejoras puntuales y rehabilitación de la calzada existente.
UF-4	Pto. Berrío - Conexión Ruta del Sol	35.0 km	Construcción de la variante de Puerto Berrío, un nuevo puente sobre el río Magdalena y mejoramiento de la calzada existente entre Puerto Berrío hasta la conexión con la Ruta del Sol.

Fuente. Autopista Río Magdalena ARM, 2020

El tramo de la Concesión Vial Autopista Río Magdalena conformado por las UF1 y UF2 denominado "Remedios - Alto de Dolores", tiene una longitud de 71,65 km y consiste de una calzada sencilla con dos carriles bidireccionales. Las especificaciones de la vía, sus elementos y la tipología de la infraestructura asociada fueron presentados ante la Autoridad Nacional de Licencia Ambientales en el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores" con el cual se solicitó la Licencia Ambiental.

La licencia ambiental para el proyecto allí descrito fue otorgada por la Autoridad Ambiental con la emisión de la Resolución No. 763 del 27 de julio de 2016. En el año 2018 debido a que la Concesión consideró necesario realizar cambios y ajustes en el diseño inicialmente licenciado, se complementaron algunos componentes del proyecto vial por lo que se requirió solicitar modificación de la Licencia Ambiental, la cual fue otorgada por la misma autoridad mediante la Resolución No. 2182 del 26 de noviembre de 2018.

Uno de los objetivos generales del proyecto Autopista Río Magdalena, corresponde al mejoramiento de la capacidad de la infraestructura de transporte como instrumento de largo plazo para el fortalecimiento de la competitividad y prosperidad. Este es el motivo por el cual, el Gobierno Nacional impulsa la consolidación de corredores de transporte que soporten la carga de comercio exterior y que conecten los principales centros de producción y consumo con los puertos marítimos, aeropuertos, puntos fronterizos que garanticen la conectividad regional y nacional.

El proyecto vial "Remedios - Alto de Dolores" (UF1 y UF2) se localiza en el departamento de Antioquia y comunica los municipios Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo. En la Figura 0-2, se presenta la Localización General del mismo.

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

Las obras objeto de la presente modificación se localizan sobre el corredor vial que fue licenciado mediante la Resolución 763 del 27 de Julio de 2016, el cual tiene una longitud de 71.65 km y se encuentra dividido en dos unidades funcionales (UF1) y (UF2); el punto de inicio (INICIO DEL PROYECTO PK0+000) se localiza en el municipio de Maceo en la vereda de Alto de Dolores y el punto de finalización (FIN DEL PROYECTO PK70+552,25) en la vereda Otú del municipio de Remedios.

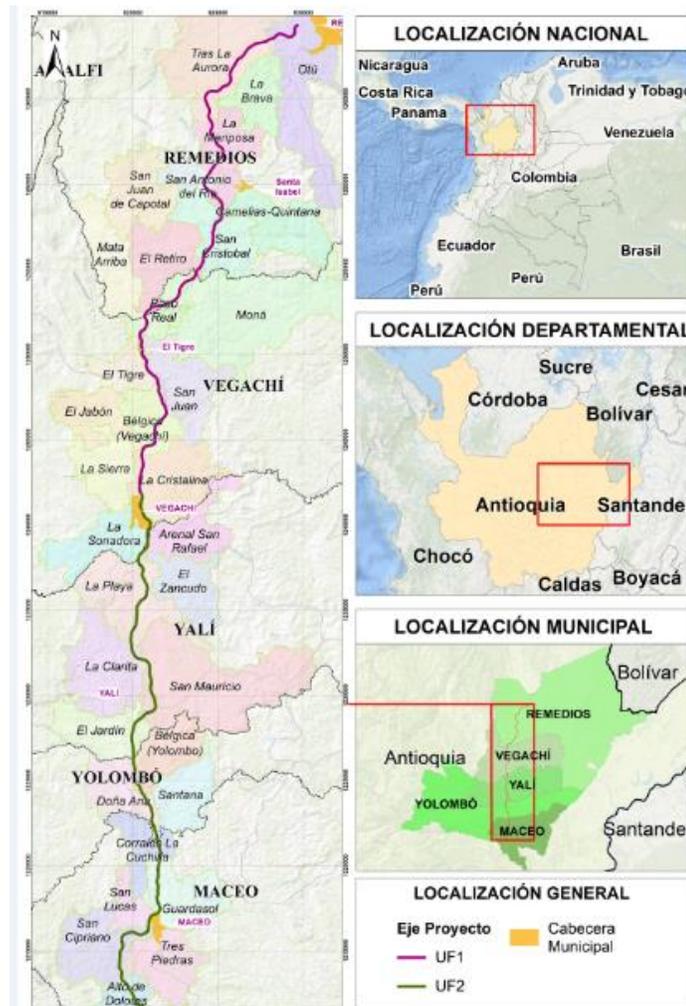


Figura 0-2. Localización general Concesión Vial Autopista Río Magdalena

Fuente: ECODES, 2020

En la Tabla 0-2 se presentan las principales características de las Unidades Funcionales UF1-UF2, asociadas con la presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental.

Tabla 0-2. Unidades Funcionales –UF que conforman el proyecto de modificación

UF	Sector	Abscisa de diseño		Coordenadas de Inicio Magna Sirgas Origen Bogotá		Coordenadas Finales Magna Sirgas Origen Bogotá		Longitud aprox. (km)
		Inicio	Fin	Este	Norte	Este	Norte	
UF1	Remedios - Vegachí	PK 34+600,00	PK 70+552,24	920461,62	1241918,77	929683,99	1269383,00	35,95
UF2	Vegachí - Alto de Dolores	PK 0+000,00	PK 34+786,58	920277,66	1211912,25	920461,62	1241918,77	35,70

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015

En la Tabla 0-3 se presenta la división político-administrativa de municipios y veredas del área de influencia del proyecto, sobre las cuales tiene incidencia su realización.

Tabla 0-3. División político-administrativa de los municipios en los cuales transcurre el proyecto

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
UF-1	REMEDIOS	Otú
		Tías la Aurora
		La Brava
		La Mariposa
		San Antonio del Río
		Camelias - Quintana
		San Cristóbal
		El Retiro
		Corregimiento de Santa Isabel
		San Juan de Capotal
	Mata Arriba (Mata Alta)	
	VEGACHÍ	Paso real
		Moná
		El Tigre
		Corregimiento El Tigre
		La Sierra
		San Juan
		Bélgica

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
UF-2		El Jabón
		La Cristalina
		La Sonadora
UF-2	YALI	Arenal San Rafael
		El Zancudo
		La Playa
		La Clarita
		San Mauricio
		El Jardín
		Bélgica (Yolombó)
	YOLOMBÓ	Santana
		Doña Ana
		Corrales La Cuchilla
	MACEO	Guardasol
		San Lucas
		San Cipriano
		Tres Piedras
		Alto de Dolores
Casco Urbano Maceo (Cabecera municipal (Barrio Restrepo 1 Y 2))		

Fuente: ECODES, 2020

El presente estudio tiene como objetivo sustentar la modificación de la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0763 del 27 de julio de 2016 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), para la "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios -Alto de Dolores", la cual es requerida, por cuanto en la modificación de licencia ambiental otorgada mediante la Resolución No. 2182 del 26 de noviembre de 2018, no se viabilizaron ambientalmente obras y estructuras fundamentales y determinantes para la ejecución del proyecto; por tanto, en esta SEGUNDA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN de Licencia ambiental, se incluyen los siguientes aspectos no tenidos en cuenta en el documento anterior:

- Zonas para el Manejo y Disposición de Material Sobrante y Excavación – ZODME.
- Realineamientos sobre el eje de la vía principal.
- Vías industriales nuevas y existentes requeridas para el traslado de materiales desde y hacia el eje del proyecto.

-
- Aumento de producción en plantas de producción de concreto y asfalto.
 - Construcción de canal lateral K 11+000 – K12+000.
 - Ocupaciones de cauce para la construcción de estructuras hidráulicas adicionales a las ya aprobadas en la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y en la modificación otorgada por dicha autoridad mediante Resolución 2182 de noviembre de 2018.

Para esto, se ha definido el contexto geográfico bajo el cual se acogerá la presente modificación de Licencia Ambiental, asociado a la División político-administrativa presentada, sobre la cual tiene incidencia la realización de las obras (ver Figura 0-3).

El área de influencia del proyecto fue aprobada mediante la Resolución 2182 del 26 de noviembre de 2018, en la presente modificación de licencia ambiental se hace una revisión del área de influencia fisicobiótica a la luz de las nuevas áreas de intervención; se mantiene parte de los criterios autorizados para su definición y se hace una actualización de dichas áreas según las nuevas áreas a intervenir, aspecto que trasciende a la información reportada en cada uno de los mapas temáticos, los cuales han sido actualizados de acuerdo con dichos ajustes y son relacionados en el Anexo cartográfico.

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

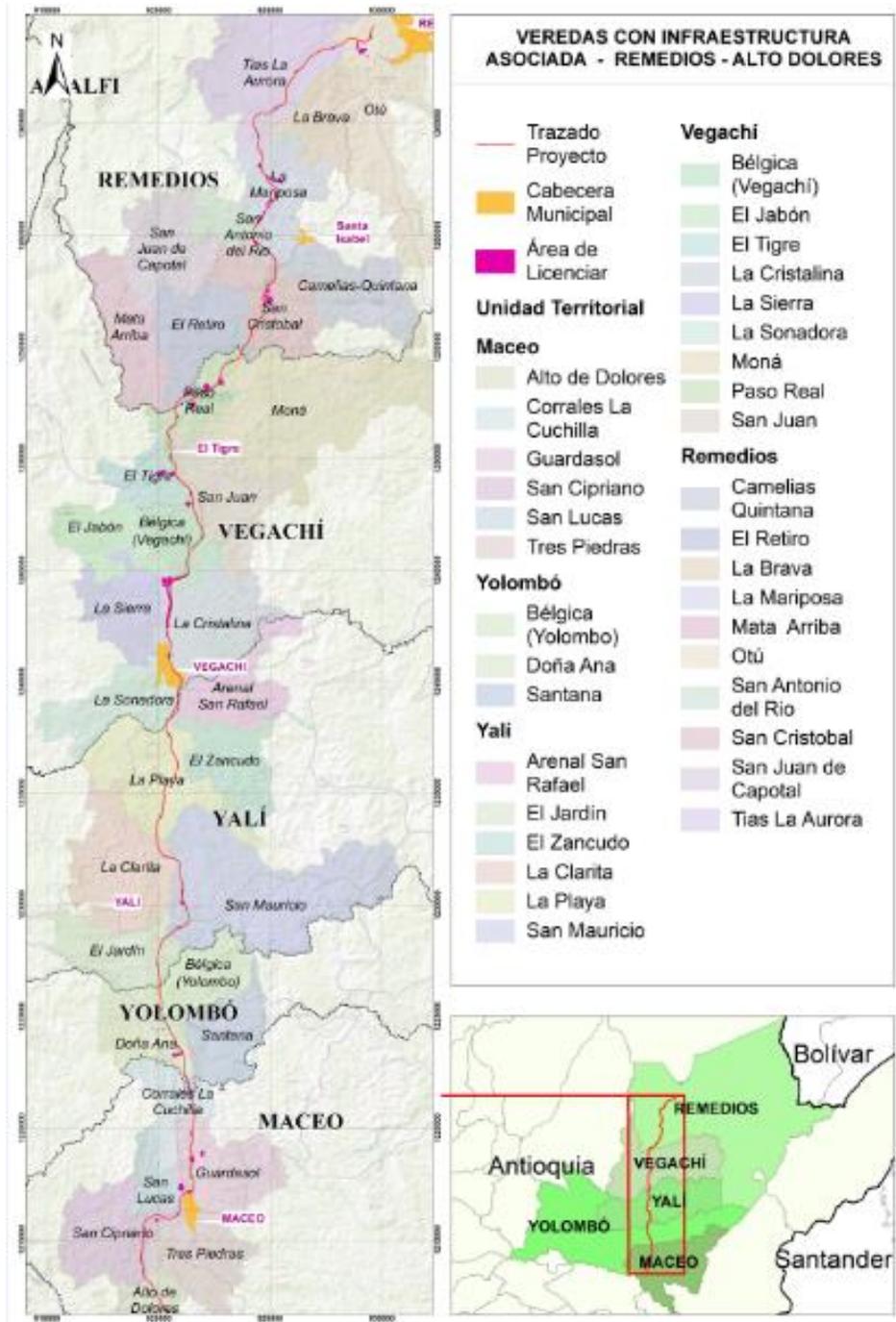


Figura 0-3. División Político-Administrativa

Fuente: ECODES, 2020

0.1.2 Características del proyecto

Con el otorgamiento de la Licencia Ambiental y su posterior modificación, no fueron aprobadas la totalidad de las obras que son fundamentales para el desarrollo del proyecto vial, como son las Zonas para la disposición de materiales sobrantes de corte y excavación (ZODME's), obras que a su vez llevan asociadas otras tales como vías de acceso nuevas, adecuación de vías existentes; ocupaciones de cauce en donde se crucen drenajes naturales; estructuras hidráulicas adicionales para solucionar el drenaje puntual de áreas de inundación identificadas, la devolución de las áreas y reporte de no uso ni realización de las obras y actividades autorizadas en los numerales 12 y 13, en relación con Zodmes 1B, 1D y ZD27 del Artículo Segundo de la Resolución 736 del 27 de julio de 2016 y se solicita modificar el apartado relacionado con emisiones atmosféricas de la Resolución 2182 del 26 de noviembre de 2018 (Hoja 80 de 148), donde se aprueban las plantas El Tigre y El Diamante.

En consecuencia y debido a otras necesidades encontradas durante el avance del proceso de construcción del proyecto vial, surgió la necesidad de hacer una nueva solicitud de modificación de la Licencia Ambiental. En tal sentido, el objetivo general del proyecto de modificación es viabilizar ambiental y técnicamente la ejecución del proyecto con todos sus elementos constitutivos e infraestructura de apoyo, de manera que se introduzcan en los procesos todas las acciones de prevención, mitigación y compensación a que haya lugar para lograr la sostenibilidad del mismo.

Es importante aclarar que en este capítulo y en todo el EIA se hace énfasis en las actividades, obras e infraestructura objeto de modificación que corresponden a los elementos "nuevos" a licenciar, con respecto a los licenciados mediante la Resolución No. 763 de julio 27 de 2016 y modificación de Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución No. 2182 de noviembre 26 de 2018. En cuanto a las actividades e infraestructura ya licenciada se mantiene y sólo en los casos en que sea necesario se incluirán en este estudio o se hará la referencia y se remitirá a los estudios anteriores en los cuales se incluyeron las descripciones detalladas.

De acuerdo con la topografía y a lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico INVIAS 2008 en el Título 1.2, el terreno por donde se desarrolla el proyecto es montañoso y la carretera diseñada debe tener características de vía primaria. La fase de construcción se desarrolla en los tiempos establecidos en la Tabla 0-4:

Tabla 0-4. Tiempo de ejecución del proyecto

Etapas de proyecto	Uf	Tiempo en años
Construcción	UF1	2.75

	UF2	2.50
--	-----	------

Fuente: Autopista Río Magdalena S.A.S, 2020

Las obras y estructuras asociadas a la presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental, corresponden a la inclusión de nuevas zonas para la disposición de materiales sobrantes (ZODME), nuevas vías de acceso para acceder a los ZODME's e infraestructura asociada, vías existentes de acceso a la infraestructura; estructuras hidráulicas complementarias; ocupaciones de cauce temporales y permanentes asociadas a la nueva infraestructura y el uso y aprovechamiento de recursos naturales adicionales a los autorizados en la Licencia Ambiental, lo cual conlleva a la aplicación de lo establecido en el Artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015, el cual define los casos en los cuales debe ser modificada la licencia ambiental.

En la Tabla 0-5 se relacionan los elementos objeto de la Modificación de Licencia Ambiental.

Tabla 0-5. Instalaciones e infraestructura objeto de modificación de licencia ambiental

Obras/Infraestructura	UF1	UF2	Total general
ZODME	15	11	26
Vía industrial nueva	13	3	16
Vía industrial Existente VE-70	1	0	1
Realineamiento eje vía principal (3 Ramales)	2	1	3
Construcción Canal lateral	0	1	1
Aumento de producción en plantas de concreto y asfalto			5
Rotonda asociada al ramal Japón	1		1
Ocupaciones asociadas a las vías industriales	16		16
Ocupaciones asociadas a los zodmes	6	5	11
Ocupación de optimización	60	38	98

Fuente: ECODES, 2020

Los diseños y planos asociados a cada infraestructura se presentan en el Anexo 3.4 – Estudios básicos y diseños.

En la Figura 0-4 y la Figura 0-5, se muestra la infraestructura e instalaciones objeto de modificación localizada a lo largo de la UF1 y en la Figura 0-6 y Figura 0-7, se muestra la infraestructura e instalaciones objeto de modificación localizada sobre la UF2. En el Anexo cartográfico se presenta el mapa correspondiente a infraestructura objeto de modificación, con el objeto de permitir su localización georreferenciada y la correlación de cada uno de estos elementos con la infraestructura asociada y el eje de proyecto.

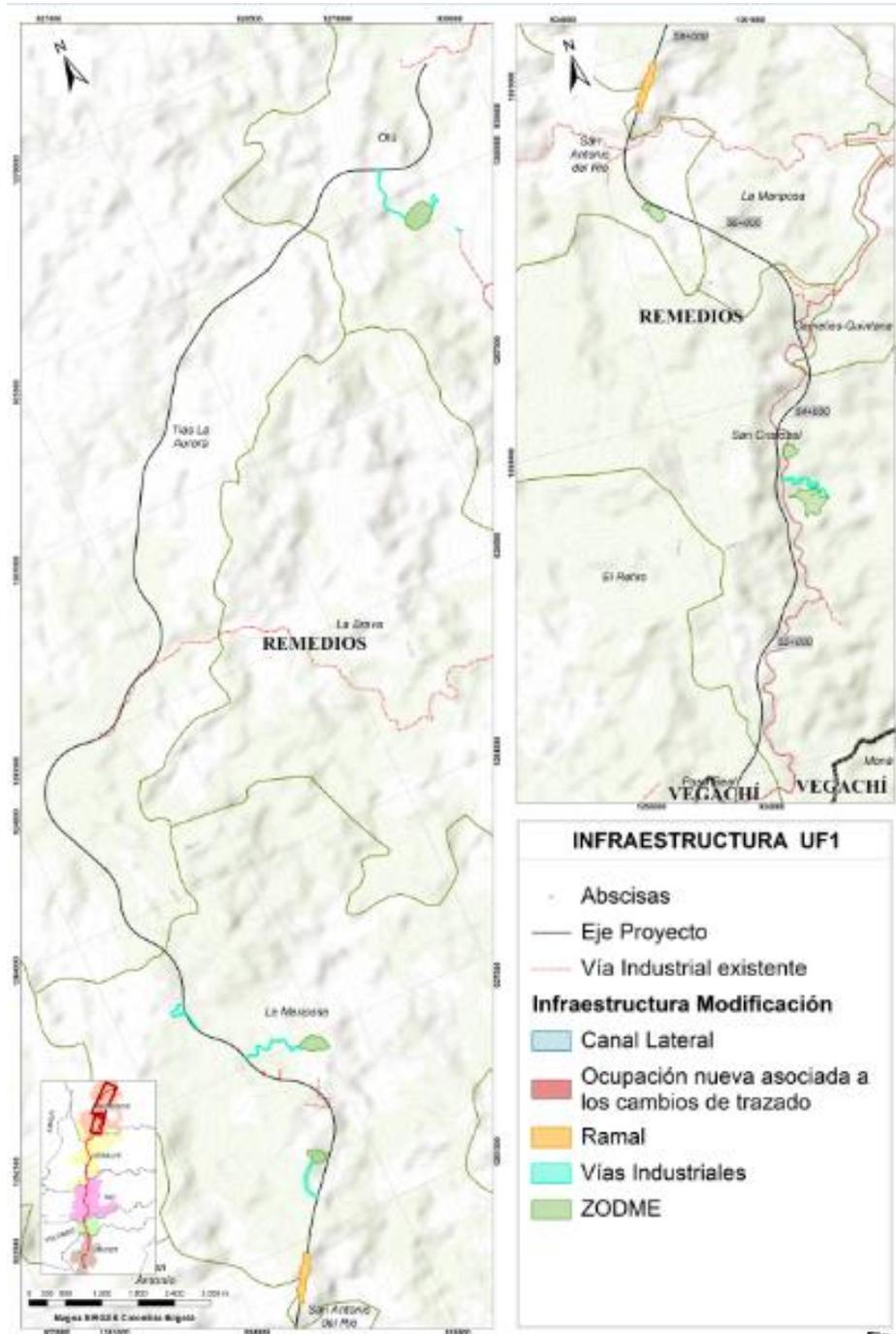


Figura 0-4. Infraestructura objeto de modificación UF1-1

Fuente: ECODES, 2020.

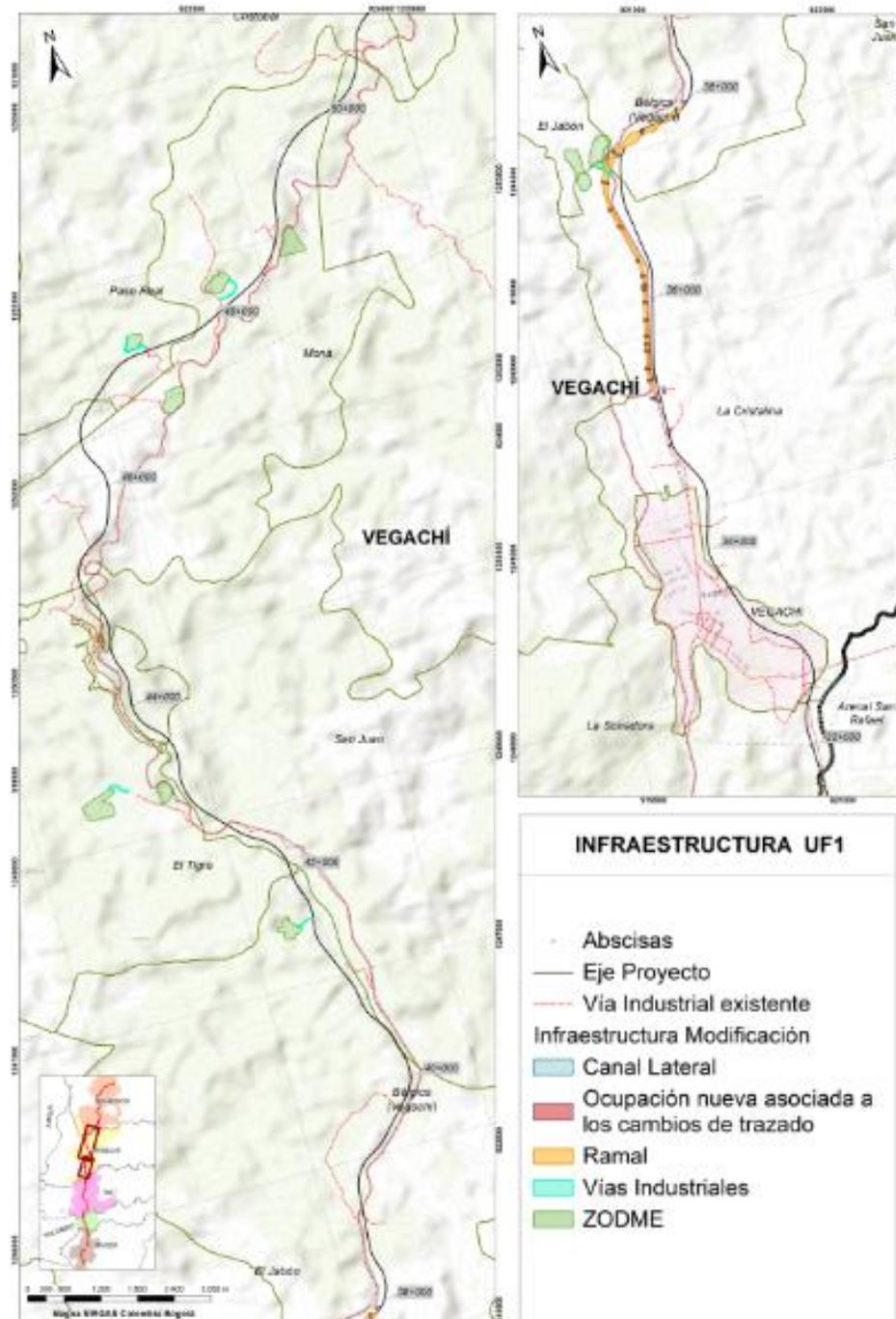


Figura 0-5. Infraestructura objeto de modificación UF1-2

Fuente: ECODES, 2020.

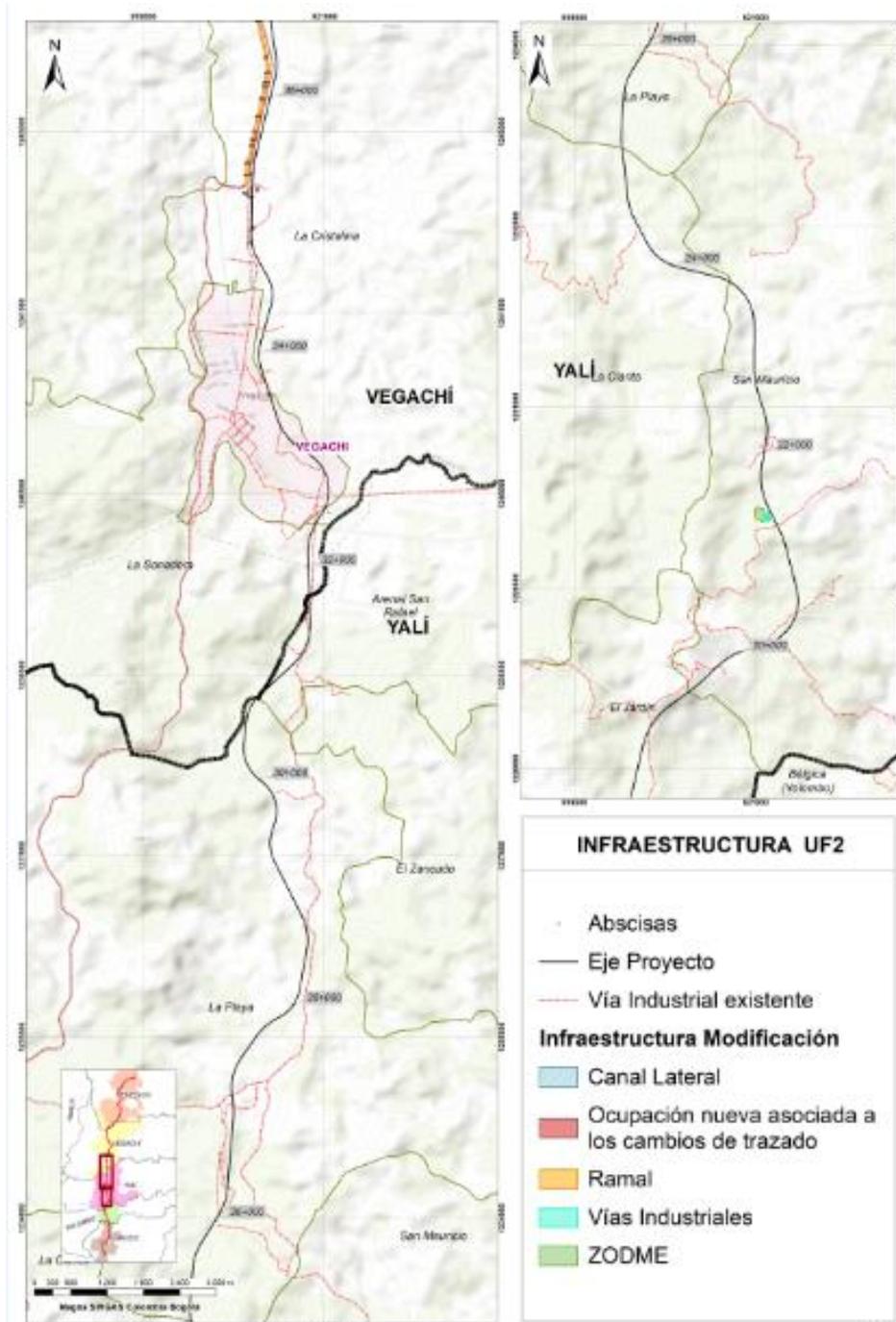


Figura 0-6. Infraestructura objeto de modificación UF2-1

Fuente: ECODES, 2020

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios - Alto de Dolores**

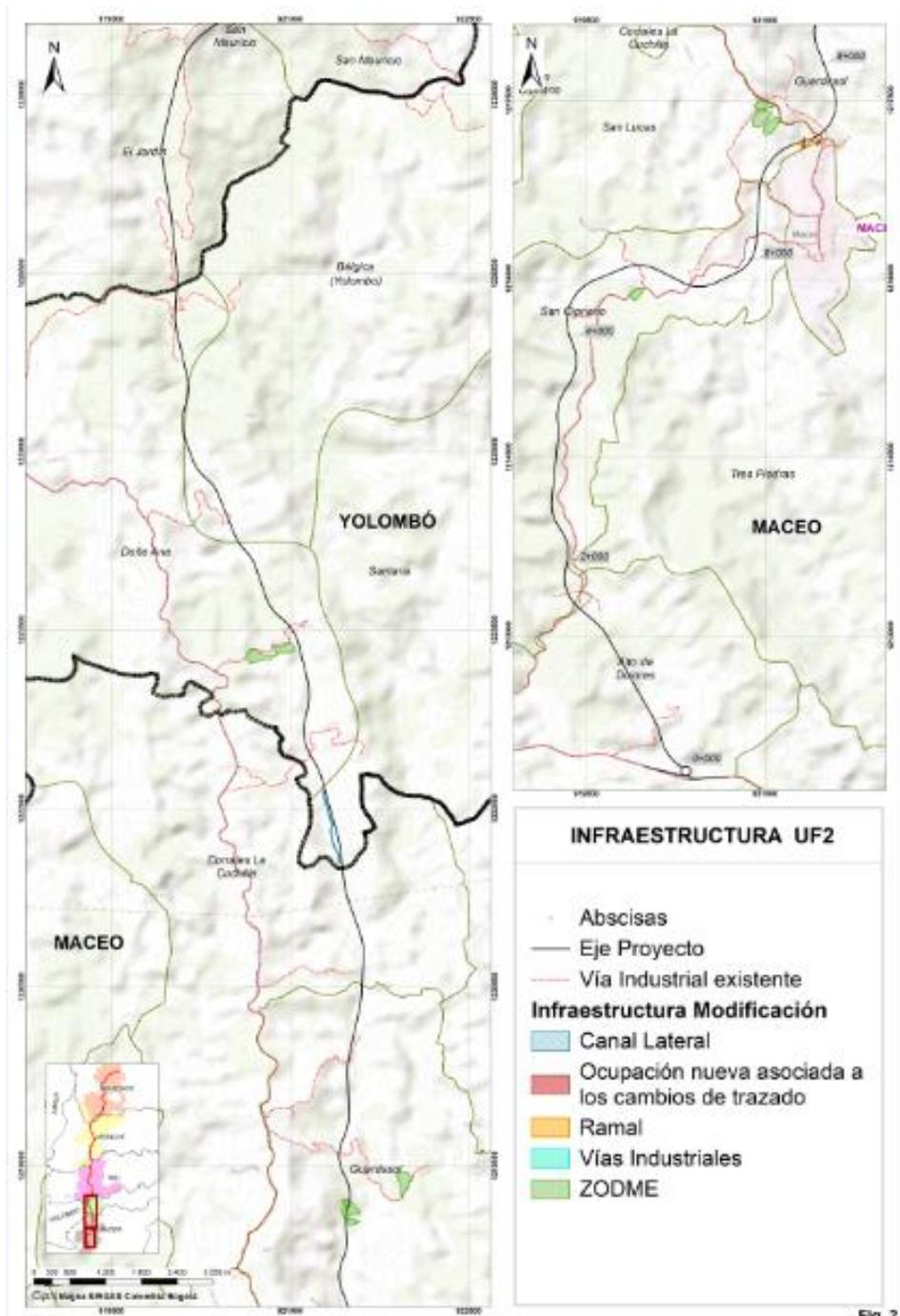


Figura 0-7. Infraestructura objeto de modificación UF2-2

Fuente: ECODES, 2020.

0.2 LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA POR COMPONENTES

Las nuevas obras del proyecto “Construcción de las unidades funcionales UF1 y UF2 la vía Remedios- Alto de Dolores”, implican la intervención de nuevas áreas, en total 61,36 ha, dichas áreas están incluidas dentro del polígono de área de influencia físico biótica definida y delimitada en el EIA de 2016 que dio origen a la Licencia Ambiental bajo la Resolución 763 de 2016 y el complemento de dicho estudio que dio soporte técnico a la posterior solicitud de modificación de licencia, que dio origen a la Resolución 2182 de 2018, el área de influencia definida fue evaluada y aprobada por la ANLA.

En ese sentido se hizo una revisión y ajuste del área de influencia físico biótica ya aprobada a partir de la demanda de uso y aprovechamiento de recursos naturales asociados a las nuevas obras, la trascendencia de los impactos ambientales significativos de las mismas y la actualización de la caracterización ambiental.

Como resultado de dicha revisión, en términos generales se encontró que el área de influencia aprobada se mantiene y solamente requirió algunos ajustes en su mayoría asociados a la actualización de la caracterización ambiental, principalmente por los cambios que se han presentado a través del tiempo en las coberturas de la tierra y por actualización de la red de drenajes y delimitación de cuencas.

Para la revisión del área de influencia, se siguieron las directrices establecidas en los Términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental EIA en proyectos de construcción de vías y túneles, emitidos por la autoridad de licencias ambientales ANLA en el año 2015. En la cual se establece que:

“El área de influencia es aquella en la que se manifiestan los impactos ambientales significativos ocasionados por el desarrollo del proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios, la manifestación de estos impactos debe ser objetiva y en lo posible cuantificable, siempre que ello sea posible, de conformidad con las metodologías disponibles”.

A partir de lo anteriormente descrito, el documento se estructura mostrando, los alcances de la presente modificación, los impactos ambientales potenciales significativos del proyecto y los criterios para definir el área de influencia de los medios biótico, abiótico y socioeconómico.

0.2.1 Área de influencia del medio abiótico

0.2.1.1 Definición del área de influencia abiótica

El área de influencia abiótica parte de un análisis de los distintos elementos presentes en el territorio, se definieron 3 áreas de influencia del medio abiótico las cuales se agrupan según las unidades mínimas de análisis y particularidades de las variables analizadas.

0.2.1.1.1 Área de influencia Geoesférica

En la Tabla 0-6, se muestran los principales criterios físicos tenidos en cuenta para definir esta área de influencia Geoesférica:

Tabla 0-6. Variables y criterios analizados para definir el área de influencia abiótica

COMPONENTE	UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS		OBSERVACIONES PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA
Geología	Unidades geológicas	Gneises cuarzo feldespáticos (Pzmf)	Representan unidades extensas que no se afectarán más allá del área de intervención del proyecto
		Esquistos cuarzo sericíticos (Pzes)	
		Stock de Yalí (K1-ay)	
		Stock de Adamelita de Santa Isabel (K1-Pf)	
		Batolito Antioqueño (K2-Pi)	
		Depósitos coluviales (Q2c)	
		Depósitos de terraza aluvial (Q1t)	
		Depósitos aluviales (Q2al)	
Geomorfología	Unidades geomorfológicas	Llenos antrópicos (Q2ll)	
		Subunidad de colinas residuales asociadas a rocas metamórficas (Dcr-rm)	
		Subunidad de colinas residuales asociadas a rocas ígneas (Dcr-ri)	
		Subunidad de superficies suaves en depósitos de vertiente (Dsdv)	
		Subunidad de planicies aluviales confinadas (Fpac)	
		Subunidad de llanuras aluviales (Fill)	
Suelos	Unidades agrológicas	Subunidad de terrazas de acumulación (Fta)	
		3c-2	
		3cs-2	Representan unidades extensas que no se

COMPONENTE	UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS		OBSERVACIONES PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA
		4c-3 4cp-3 4cs-3 4csp-3 4sc-3 6cp-4 6csp-4 6sc-4 6scp-4 7p-5 8e-6 8p-6	afectarán más allá del área de intervención del proyecto
	Usos de suelo	Minería Agricultura Ganadería Forestal Conservación Asentamiento Infraestructura Minería Cuerpos de Agua Naturales	Representan unidades asociadas a los tipos de destinación productiva de las unidades de suelo que serán afectadas en el área de intervención.

Fuente: ECODES, 2020.

A partir de lo definido en la Tabla 0-6, a continuación, se describen las variables involucradas:

- Las unidades geológicas y subunidades geomorfológicas que están enmarcadas principalmente por la morfología del terreno: zonas de divisorias de aguas y laderas desde donde se generan sedimentos por denudación y zonas de bajos donde se depositan inicialmente dichos sedimentos, principalmente por la acción de corrientes fluviales. Las rocas presentan rasgos morfológicos que se caracterizan por colinas medias y bajas, y los depósitos se caracterizan por llanuras y valles aluviales estrechos con desarrollo de valles juveniles.
- Procesos morfodinámicos: procesos morfodinámicos que pudieran llegar a comprometer la estabilidad de las obras civiles o los procesos potenciales que se pudieran presentar por la construcción de la infraestructura objeto de la presente modificación.
- Unidades agrológicas de suelos: se incorporan las diferentes unidades agrológicas de suelos, que se ven afectadas por la intervención y construcción de la infraestructura objeto de modificación. En el área de influencia se

identifican principalmente unidades agrológicas con limitaciones bajas para destinación de uso agropecuarios y algunas áreas con limitaciones severas para el desarrollo de actividades agropecuarias y donde se prioriza el manejo paisajístico y la conservación.

- Usos de suelo: la construcción de la infraestructura asociada a la vía genera el cambio en los usos de suelo y la destinación económica de las unidades de análisis de suelo.

En este sentido, el área de influencia geosférica representa unidades de análisis extensas que se ven principalmente afectadas por el área de intervención del proyecto.

0.2.1.1.2 Área de Influencia para recurso hídrico

La localización hidrológica del área de estudio se realizó teniendo en cuenta la calificación de cuencas hidrográficas reglamentada mediante el Decreto 1640 del 2 de agosto de 2013, la cual, localiza el proyecto en el área hidrográfica Magdalena – Cauca (COD:2), Zonas Hidrográficas Medio Magdalena (COD: 23) y Nechí (COD: 27), y Subzonas Hidrográficas río Nus (río Nare, COD: 2308), río San Bartolomé y otros directos al Magdalena Medio (COD:2310), río Ite y otros directos al Magdalena (COD: 2317) y río Porce (COD: 2701).

La identificación y delimitación de las unidades de análisis hidrográfico, las cuales configuran el área de influencia hídrica, se realizó de acuerdo con la información ajustada de la red hidrográfica mínimo a escala 1:25.000, el modelo digital de terreno aplicable a esta escala, el cual obedece al disponible de forma gratuita en la web, como la misión Alos Palsar (ASF DAAC 2015) que ofrece un producto de resolución de 12.52 metros y un híbrido entre el anterior y la topografía de detalle desarrollada para el proyecto vial e infraestructura asociada.

Con dicha información y mediante análisis geoespacial para la delimitación de cuencas hidrográficas se identificaron las áreas de drenaje asociadas a los puntos de intervención del proyecto vial sobre la red hidrográfica escala 1:25.000. Las corrientes por intervenir son aquellas que son interceptadas por el área de intervención del proyecto y que su área de drenaje configura la unidad de análisis hidrográfico.

Tabla 0-7. Unidades de análisis área de influencia hidrología

COMPONENTE	UNIDAD MÍNIMA DE ANÁLISIS	OBSERVACIONES PARA LA DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA
Hidrología	Unidades de análisis hidrológico	Incluye seis (6) áreas hidrográficas de la cuenca del río Nus, un (1) área hidrográfica de la cuenca del río Alicante, 18 áreas hidrográficas de la cuenca Alta del río San Bartolomé, 12 áreas hidrográficas de la cuenca del río Volcán, ocho (8) áreas hidrográficas de la cuenca del río Ite, todas las anteriores de la Zona Hidrográfica de Magdalena Medio, y cuatro (4) áreas hidrográficas de la cuenca del río Bajo Porce, perteneciente a la Zona Hidrográfica del Río Nechí

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.1.1.3 Área de influencia componente hidrogeológico

Hidrogeológicamente, tanto las rocas ígneas como las rocas metamórficas se consideran rocas sin porosidad y permeabilidad primaria, es decir, rocas sin interés hidrogeológico. Sin embargo, en algunos sectores el fracturamiento por actividad tectónica y procesos de meteorización intensa genera suelos residuales y saprolito con porosidad y permeabilidad secundaria que no alcanza profundidades mayores de 8 metros respecto a la superficie del terreno, generando acuíferos de extensión local con flujo principalmente subsuperficial. Con relación a los depósitos cuaternarios, están constituidos por material arcilloso generado por la meteorización y erosión de las rocas ígneas y metamórficas, consecuentemente estos depósitos son predominantemente arcillosos y de muy baja permeabilidad.

En este sentido, los límites que definen el área de influencia hidrogeológica están enmarcados por criterios similares al área de influencia geosférica, ya que los lomos divisorios de aguas y alineamiento de corrientes fluviales definen condiciones de frontera hidrogeológica desde donde se posibilitan principalmente las zonas de recarga y descarga respectivamente.

En la mayoría del área de estudio las unidades ígneo-metamórficas desarrollan suelos residuales y saprolito, que pueden almacenar agua de diferentes orígenes y composiciones, adicional a esto la meteorización de los feldespatos da origen a niveles arcillosos que crean una barrera directa entre el agua de sistemas recientes y basamento cristalino. Por lo tanto, se estima que la influencia sobre las unidades hidrogeológicas no trasciende más allá del área de intervención del proyecto, ya que los acuíferos asociados a dichas unidades son superficiales, de poca extensión y reducida potencia.

Tabla 0-8. Unidades de análisis área de influencia hidrogeológica

Hidrogeología	Unidades hidrogeológicas	Unidad de Acuíferos Libres y Semiconfinados DE Extensión Regional – A3 (Depósitos aluviales – Qal)
		UNIDAD DE ACUÍFEROS LIBRES DE EXTENSIÓN LOCAL – A4 (Depósitos de terraza aluvial – Q1t, Depósitos coluviales Q2c) ROCAS ÍGNEAS METAMÓRFICAS CON MUY BAJA A NINGUNA PRODUCTIVIDAD, MUY COMPACTAS Y EN OCASIONES FRACTURADAS C2 (Batolito Antioqueño - K2-pi, Stock de Adamelita de Santa Isabel - K1-Pf, Stock de Yalí – K1-ay, Esquistos cuarzo – sericíticos - Pzes, y Gneis cuarzo – feldespáticos - Pznf)

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.1.2 Caracterización del área de influencia abiótica

0.2.1.2.1 Geología

El área de estudio se localiza geográficamente en la estribación oriental de la Cordillera Central de los andes colombianos, en el nordeste del departamento de Antioquia, el trazado vial discurre sobre la vertiente oriental de dicha cordillera. La Cordillera Central está separada de la Oriental por el valle del río Magdalena (proximidades falla de Otú-Palestina) y de la Occidental por los valles de los ríos Cauca y Patía, por donde a su vez se presenta el sistema de falla de Cauca-Romeral, con una elongación en dirección NNE-SSO. El sector está conformado por diferentes terrenos tectono-estratigráficos, de afinidad continental al este de la falla de San Jerónimo (sistema Cauca-Romeral) y de carácter oceánico al oeste. En la zona afloran unidades geológicas como el Complejo Cajamarca conformado por gneis cuarzofeldespáticos, esquistos, filitas, cuarcitas y mármoles del triásico, el cual es instruido, al oeste y al sur por múltiples cuerpos plutónicos, Stock de Adamelitas de Santa Isabel, Stock de Yalí, Batolito Antioqueño del cretáceo, adicionalmente yacen depósitos aluviales, coluviales y de terrazas del Cuaternario.

La geología estructural regional de la zona de interés está asociada a la actividad tectónica del flanco oriental de la cordillera central, donde el sistema de fracturamiento mayor tiene una dirección general N-S y los sistemas menores transversales una dirección NWW y NE. Las estructuras de mayor influencia tanto en la unidad funcional 1 como en la unidad funcional 2 corresponden a las Fallas Nare, Balseadero, Fala Palestina, Otú – Perico, Cisneros y Riachón.

En el marco de la modificación de licencia ambiental, cuyo objeto es la incorporación de obras asociadas a la vía: ZODMES, vías industriales, ramales, algunas variantes

en el cambio de trazado y un canal lateral, se realizó la caracterización del contexto geológico con base en información secundaria adquirida durante la ejecución de los estudios de ingeniería de detalle para el corredor vial, la distribución de las unidades geológicas a nivel regional y especialmente la descripción de las columnas litoestratigráficas resultantes de los trabajos de exploración del subsuelo a nivel local, la cual se apoyó mediante información primaria levantada en los reconocimientos de campo realizados específicamente en los sitios donde se proyecta la implementación de las obras. Las unidades geológicas que conforman las áreas a incluir y su porcentaje de ocupación en el área de influencia definida para la modificación se relacionan en la Tabla 0-9.

Tabla 0-9. Unidades geológicas identificadas en el área de influencia definida para la modificación de la licencia ambiental del proyecto vial

UNIDAD GEOLÓGICA	NOMENCLATURA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Depósitos coluviales	Q2c	0,10	0,16
Depósitos Aluviales	Q2al	10,97	17,88
Depósitos de terraza aluvial	Q1t	9,41	15,33
Esquistos cuarzo sericíticos	Pzes	6,84	11,14
Gneises cuarzo feldespáticos	Pzmf	27,61	45,00
Batolito Antioqueño	K2-pi	1,09	1,78
Stock de Adamelitas de Santa Isabel	K1-Pf	4,48	7,30
Stock de Yalí	K1-ay	0,86	1,41
Total		61,36	100

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.1.2.2 Geomorfología

El desarrollo del componente geomorfológico se basó en la propuesta de estandarización de la cartografía geomorfológica en Colombia planteada por el Servicio Geológico Colombiano, cuyo objetivo principal es registrar información de las formas del terreno y los procesos superficiales que las afectan a través del análisis de Geomorfoestructura, Provincia Geomorfológica, Región Geomorfológica y Unidad Geomorfológica.

El proyecto Autopista al Río Magdalena 2, Unidades Funcionales 1 y 2 está ubicado al noreste del departamento de Antioquia, la Geoestructura o Zona Geoestructural corresponde a "Cordillera, Orógeno", del Sistema Orogénico Andino, la provincia geomorfológica corresponde a la Cordillera Central de Colombia, hacia la parte oriental, zona denominada también Altiplano Disectado del Nordeste Antioqueño,

conformada por rocas metamórficas pertenecientes al Complejo Cajamarca las cuales han sido intruídas por cuerpos de composición granítica y disectada por valles aluviales, la meteorización es profunda dando origen a suelos arcillosos, limosos y limo-arenosos. La región geomorfológica corresponde a la cuenca alta de los ríos Nus, Alicante, San Bartolomé, Volcán e Ite, afluentes de la vertiente izquierda del río Magdalena y la parte de la cuenca alta del Bajo Porce, afluente de la vertiente derecha del río Cauca.

El paisaje característico es de morfología colinada, con formas, alturas y disposición íntimamente relacionadas a las unidades y tipos de suelos de las cuales se derivan, también aparecen geoformas asociadas a la dinámica de los cauces principales y secundarios a lo largo del corredor del proyecto, que generalmente se caracterizan por la existencia de superficies suaves, relativamente planas.

La morfodinámica del proyecto vial en las unidades funcionales 1 y 2, se caracterizó mediante el análisis de susceptibilidad frente a la ocurrencia de procesos morfodinámicos, involucrando entre otros los aspectos de distribución de las unidades geológicas y geomorfológicas, intensidad de procesos morfodinámicos, pendientes, suelos, cobertura, precipitaciones y sismicidad, variables que se califican según diversos criterios tomando como base la Guía Metodológica para Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa, escala 1:25.000 del SGC y la Metodología para la Zonificación de Susceptibilidad General del Terreno a los Movimientos en Masa del IDEAM.

En el marco de la modificación de licencia ambiental, cuyo objeto es la incorporación de obras asociadas a la vía: ZODMES, vías industriales, ramales, algunas variantes en el cambio de trazado y un canal lateral, se realizó la caracterización del contexto geomorfológico de estas zonas con base en información secundaria adquirida durante la ejecución de los estudios de ingeniería de detalle para el corredor vial, la distribución de las unidades geomorfológicas el rango de pendientes a nivel regional, la cual se apoyó mediante información primaria levantada en los reconocimientos de campo realizados específicamente en los sitios donde se proyecta la implementación de las obras, enfocados a la identificación de procesos morfodinámicos activos y actuantes sobre las subunidades de interés. Las unidades geomorfológicas que conforman las áreas a incluir y su porcentaje de ocupación en el área de influencia definida para la modificación se relacionan en la Tabla 0-10.

Tabla 0-10. Subunidades geomorfológicas identificadas en el área de intervención definida para la modificación de la licencia ambiental

AMBIENTE O REGIÓN	SUBUNIDAD GEOMORFOLÓGICA	NOMENCLATURA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Denudacional - Estructural	Colinas residuales asociadas a rocas ígneas	Dcr-ri	6,44	10,49
	Colinas residuales asociadas a rocas metamórficas	Dcr-rm	34,55	56,30
Fluvial	Llanuras aluviales	Fll	8,67	14,13
	Planicies aluviales confinadas	Fpac	2,30	3,74
	Terrazas de acumulación	Fta	9,41	15,33
TOTAL			61,36	100

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.1.2.3 Hidrogeología

La actualización y complemento del análisis hidrogeológico documentado en el marco de la presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental contemplo entre otras cosas la identificación y delimitación de unidades hidrogeológicas (con base en el ajuste cartográfico descrito en el componente de geología), inventario y análisis de ronda hídrica de puntos hidrogeológicos en el área de influencia de las obras a incluir (teniendo en cuenta el inventario existente y el reconocimiento detallado de campo efectuado en áreas de interés), definición y delimitación de áreas de recarga, tránsito y descarga y análisis de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de acuíferos, destacando que si bien es una metodología para acuíferos, se tuvieron en cuenta todas las unidades hidrogeológicas debido a su importancia y ocurrencia de flujos en las mismas, para el presente proyecto objeto de modificación.

El área del proyecto está constituida en su mayoría por rocas metamórficas, rocas ígneas y depósitos cuaternarios. Desde el punto de vista hidrogeológico tanto las rocas ígneas como las rocas metamórficas se consideran rocas sin porosidad primaria, sin embargo, en algunos sectores y de acuerdo con lo interpretado en la geoelectrónica el fracturamiento genera porosidad secundaria y meteorización (suelos residuales y saprolito), que no alcanza profundidades mayores de 8 metros con respecto a la superficie del terreno, pero que constituyen acuíferos de extensión local generalmente colgados. Con relación a los depósitos cuaternarios están constituidos por material arcilloso generado por la meteorización y erosión de las rocas ígneas y metamórficas, consecuentemente estos depósitos son

predominantemente arcillosos y de muy baja permeabilidad, son depósitos puntuales y asociados a los lechos de los ríos principales y en zonas de baja pendientes.

El inventario de puntos de agua realizado en las áreas de interés para la presente modificación contemplo 75 puntos de agua correspondientes a agua subsuperficial (flujo hipodérmico) y retención superficial (agua reciente - lluvia), registrados en el Formulario Único Nacional para Inventario de Puntos de Agua Subterránea (FUNIAS) del IDEAM y SGC. Como parte del análisis de información secundaria, se tuvo en cuenta el inventario de puntos hidrogeológicos realizado por el Consorcio ECODES-EPAM en el marco de la pasada modificación de la licencia ambiental, el cual considero 38 puntos de agua correspondientes a agua subterránea (manantiales), agua subsuperficial (flujo hipodérmico) y retención superficial (agua reciente - lluvia) y el inventario de puntos hidrogeológicos consignado en el "Estudio Hidrogeológico de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Corredor Remedios – Alto Dolores" realizado por ECOGERENCIA, 2015 y presentado en el EIA elaborado para la solicitud de Licencia Ambiental, en el cual se identificaron 103 puntos que corresponden a 89 afloramientos de agua y 12 piezómetros, distribuidos a ambos lados del eje del trazado de la vía, a lo largo del área de influencia de las unidades funcionales 1 y 2.

En cuanto a la vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de los acuíferos se tiene que los depósitos cuaternarios representan unidades con vulnerabilidad moderada, es decir, vulnerables a contaminantes móviles y/o persistentes, o bien a eventos de contaminación continuos, causados durante largos periodos de tiempo. Por otra parte, los materiales que conforman el Batolito Antioqueño, Stock de Adamelitas de Santa Isabel, Stock de Yalí, Esquistos cuarzo sercíticos y los Gneis Cuarzo feldespáticos representan unidades con vulnerabilidad baja, es decir, son vulnerables a contaminantes muy móviles y persistentes, a eventos de contaminación continuos durante largos periodos de tiempo, el impacto causado se caracteriza por ser de efecto a largo plazo y sus manifestaciones sobre la calidad del agua son tan débiles que suelen pasar inadvertidos durante mucho tiempo.

En el marco de la modificación de licencia ambiental, cuyo objeto es la incorporación de obras asociadas a la vía: ZODMES, vías industriales, ramales, algunas variantes en el cambio de trazado y un canal lateral, se realizó la caracterización del contexto hidrogeológico de estas zonas con base en información secundaria adquirida durante la ejecución de los estudios de ingeniería de detalle para el corredor vial, la distribución de las unidades hidrogeológicas, zonas de recarga y descarga, la cual se apoyó mediante información primaria levantada en los reconocimientos de campo realizados específicamente en los sitios donde se proyecta la implementación de las obras, enfocados a la identificación de puntos hidrogeológicos. Las unidades

hidrogeológicas que conforman las áreas a incluir y su porcentaje de ocupación en el área de influencia definida para la modificación se relacionan en la Tabla 0-11.

Tabla 0-11. Unidades hidrogeológicas identificadas en el área de intervención definida para la modificación de la licencia ambiental

UNIDAD	NOMENCLATURA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Acuíferos libres de extensión local	A4-1	9,50	15,49
Acuíferos libres y semiconfinados de extensión regional	A3-1	10,97	17,88
Rocas ígneas metamórficas con muy baja a ninguna productividad muy compactas y en ocasiones fracturadas	C2	40,89	66,63
Total		61,36	100,00

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.1.2.4 Hidrología

Este componente hace referencia a la descripción de la dinámica de los recursos hídricos que se distribuyen a lo largo de la zona de influencia del proyecto vial en las unidades funcionales 1 y 2 en el departamento de Antioquia. Dentro de la descripción en mención se encuentra un análisis de los sistemas lénticos y lóticos, las cuencas hidrográficas con sus características morfométricas, los patrones de drenaje a nivel regional, y en general una descripción de la dinámica fluvial, teniendo en cuenta el régimen hidrológico y los caudales mensuales para cada una de las cuencas a intervenir. Para la elaboración del componente de hidrología se utilizó información proveniente de las entidades Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en lo referente a la información cartográfica, de la Corporación Autónoma Regional del río Nare (CORNARE), Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) y respecto de la información hidroclimatológica el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), de donde se obtuvo información desde 1970 a 2014 disponible a través de las plataformas SIRH y DHIME.

El área de interés se encuentra localizada en la cuenca media del río Magdalena y Cauca, en el interior de las subcuencas de los ríos Porce, Nare, Cimitarra y San Bartolomé, para esta zona en total se delimitaron 49 unidades hidrográficas de acuerdo con los criterios definidos por el IDEAM de las corrientes que el proyecto intervendrá, el área de intervención asociada está alrededor de las 30878 Ha según la Tabla 0-12.

Tabla 0-12. Relación de UAH en el área de influencia del proyecto vial

CÓDIGO	NOMBRE UNIDAD HIDROLÓGICA	ÁREA (ha)
2308-05-01	Microcuenca Afluentes Directos Q. Monos Bajo	322.5
2308-05-02	Microcuenca Afluentes Directos Q. Monos Medio	443.5
2308-05-03	Microcuenca Q. El Vesubio	186.4
2308-05-04	Microcuenca Q. San Lucas	533.2
2308-05-06	Microcuenca Afluentes Directos Q. Monos Alto	52.1
2308-05-07	Microcuenca Q. Mulatal	307.4
2310-02-01	Microcuenca Q. Ritamoza	780.1
2310-02-02	Microcuenca Q. Las Camelias	880.4
2310-02-03	Microcuenca Q. Las Tablas	2,019.0
2310-02-04	Microcuenca Afluentes Directos Rio Pescado	1,343.9
2310-02-05	Microcuenca Q. Betania	1,246.1
2310-02-06	Microcuenca Q. Paso Real	1,569.1
2310-02-07	Microcuenca Afluentes Directos Q. Las Camelias	545.1
2310-02-08	Microcuencas afluentes Directos Rio Volcán Bajo	435.9
2310-02-09	Microcuenca Q. La China	281.2
2310-02-10	Microcuenca Afluentes Directos Rio Volcán Medio	354.1
2310-02-11	Microcuenca Q. del Papayo	454.8
2310-02-12	Microcuenca Q. San Rafael	170.7
2310-03-13	Microcuenca Q. Potreritos	376.4
2310-03-14	Microcuenca Q. Moños	1,628.4
2310-03-15	Microcuenca Q. Guarquina	422.1
2310-03-16	Microcuenca Q. Llano Grande	201.0
2310-03-17	Microcuenca Q. Las Partidas	1,127.9
2310-03-18	Microcuenca Q. Las Camelias	361.0
2310-03-19	Microcuenca Q. Los Cedros	353.2
2310-03-20	Microcuenca Afluentes Directos Rio San Bartolomé Bajo	613.0
2310-03-21	Microcuenca Q. El Guaico	241.6
2310-03-22	Microcuenca Q. Piedras Blancas	125.7
2310-03-23	Microcuenca Q. La Ramada	154.8
2310-03-24	Microcuenca Q. La Mirla	304.2
2310-03-25	Microcuenca Afluentes Directos Rio San Bartolomé Alto	324.2
2310-03-26	Microcuenca Afluentes Directos Rio San Bartolomé Medio	134.3
2310-03-27	Microcuenca Afluentes Directos Q. Guardasoy Bajo	572.1
2310-03-28	Microcuenca Afluentes Directos Q. Guardasoy Alto	151.6
2310-03-29	Microcuenca Q. El Cenizo	294.9
2310-03-30	Microcuenca Q. Las Peñas	427.3
2310-04-01	Microcuenca Q. La Coqueta	539.5
2317-01-01	Microcuenca Rio Otu	633.2
2317-01-02	Microcuenca Caño Mariquiton	452.0

CÓDIGO	NOMBRE UNIDAD HIDROLÓGICA	ÁREA (ha)
2317-01-03	Microcuenca Q. Curuna	1,230.5
2317-01-04	Microcuenca Afluentes Rio Ité Alto	1,870.3
2317-01-05	Microcuenca Q. La Mariposa	458.2
2317-01-06	Microcuenca Afluentes Directos Rio Ité Medio Alto	567.0
2317-01-07	Microcuenca Afluentes Directos Rio Ité Medio Bajo	1,201.9
2317-01-08	Microcuenca Afluentes Directo Rio Ité Bajo	596.3
2701-04-01	Microcuenca Q. Oca	1,945.5
2701-04-02	Microcuenca Q. San Alejo	474.8
2701-04-03	Microcuenca Q. Las Juntas	443.8
2701-04-04	Microcuenca Q. Sirimuta	725.5

Fuente: ECODES, 2020.

La caracterización de las unidades de análisis hidrológicas (UAH) y de las cuencas asociadas a las corrientes principales del proyecto vial se realizaron a escala 1:25.000 teniendo en cuenta la cartografía nacional del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), dicha cartografía se procesó mediante los softwares GRASS GIS y ArcGIS. El sistema de referenciación que se utilizó en los productos del presente capítulo corresponde a MAGNA-SIRGAS/Colombia-Bogotá-Zone (Código EPSG 3116). Las características morfométricas se resumen en la estimación de índices de forma y relieve de la cuenca y de la conexión con la red fluvial. Muchos de los índices son razones matemáticas, por lo que pueden utilizarse para caracterizar y comparar cuencas de diferentes tamaños. Algunos de los índices corresponden a los expuestos en los trabajos de Horton y Chow. De acuerdo con lo estipulado en los TdR y la estructura de datos de la GDB de Hidrología, los indicadores propuestos son: área de la cuenca, índice de compacidad, índice de forma, índice de sinuosidad, tipo de drenaje, densidad de corrientes, densidad de drenajes y tiempo de concentración. Como resultado de la aplicación de los índices mencionados, se obtuvieron los valores y clasificaciones para cada unidad de análisis como se muestra a continuación en la Tabla 0-13.

Tabla 0-13. Resultados de la caracterización Morfometría para las UAH definidas para el proyecto vial

UNIDAD HIDROGRÁFICA	INDICE DE COMPACIDAD	INDICE DE FORMA	INDICE DE SINUOSIDAD	TIPO DE DRENAJE ¹	DENSIDAD DE CORRIENTES [1/km ²]	DENSIDAD DE DRENAJES [km/km ²]	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN [Min]	ÁREA [Ha]
2308-05-01	1.19	CASI RED. A OVAL RED.	1.35	TR	3.10	2.67	117.53	322.50
2308-05-02	1.34	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.39	TR	3.16	2.68	138.68	443.46
2308-05-03	1.43	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.72	IR	3.76	2.76	51.91	186.39
2308-05-04	1.54	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.45	TR	2.25	2.70	126.87	533.18
2308-05-06	1.27	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.53	RE	5.76	4.38	85.51	52.07
2308-05-07	1.54	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.19	RT	3.58	3.30	106.70	307.44
2310-02-01	1.48	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.80	IR	2.56	2.59	89.10	780.09
2310-02-02	1.54	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.40	TR	2.16	2.48	82.25	880.38
2310-02-03	1.47	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.99	IR	2.43	2.65	120.94	2,018.98
2310-02-04	1.47	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.86	IR	2.60	2.31	119.07	1,343.89
2310-02-05	1.62	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	2.15	TO	2.33	2.23	99.68	1,246.09
2310-02-06	1.63	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.46	TR	2.61	2.60	127.98	1,569.11
2310-02-07	1.47	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.58	RE	2.75	2.86	130.51	545.12
2310-02-08	1.86	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.64	RE	5.28	4.24	214.73	435.88
2310-02-09	1.39	OVAL-RED. A OVAL OBL.	2.34	TO	2.85	2.36	77.60	281.17
2310-02-10	1.55	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.48	TR	3.11	3.63	196.82	354.13
2310-02-11	1.84	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.31	TR	2.64	2.51	86.08	454.81
2310-02-12	1.57	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.44	TR	2.93	2.64	62.53	170.72
2310-03-13	1.50	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.00	RT	3.19	2.55	139.64	376.40
2310-03-14	1.62	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.41	TR	2.76	2.42	127.52	1,628.39
2310-03-15	2.21	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.22	TR	3.32	3.62	94.72	422.14
2310-03-16	1.30	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.44	TR	1.99	2.13	69.65	201.02
2310-03-17	1.61	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.23	TR	2.31	2.12	135.23	1,127.89
2310-03-18	1.45	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.24	TR	2.22	1.91	65.64	361.04
2310-03-19	1.44	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.46	TR	1.70	2.20	82.46	353.21
2310-03-20	1.91	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.58	RE	2.77	2.41	158.89	613.03
2310-03-21	1.39	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.73	IR	3.73	2.12	53.92	241.60
2310-03-22	1.21	CASI RED. A OVAL RED.	1.31	TR	3.18	1.78	37.11	125.74
2310-03-23	1.36	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.08	RT	3.23	3.30	114.54	154.76
2310-03-24	1.45	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.42	TR	2.63	2.12	71.58	304.22
2310-03-25	1.40	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.09	RT	3.70	3.61	112.29	324.17
2310-03-26	1.34	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.18	RT	2.23	2.65	61.59	134.29
2310-03-27	1.91	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.28	TR	2.10	2.57	121.65	572.13

¹ **TR:** Transicional, **RE:** Regular, **IR:** Irregular, **TO:** Tortuoso y **RT:** Rectilíneo

UNIDAD HIDROGRÁFICA	INDICE DE COMPACIDAD	INDICE DE FORMA	INDICE DE SINUOSIDAD	TIPO DE DRENAJE ¹	DENSIDAD DE CORRIENTES [1/km ²]	DENSIDAD DE DRENAJES [km/km ²]	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN [Min]	ÁREA [Ha]
2310-03-28	1.67	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.16	RT	3.30	3.00	92.51	151.60
2310-03-29	1.36	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.86	IR	3.05	2.45	75.73	294.86
2310-03-30	1.36	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.56	RE	2.11	2.28	66.29	427.27
2310-04-01	1.37	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.53	RE	2.41	2.44	67.85	539.48
2317-01-01	1.65	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.55	RE	3.47	2.82	164.79	633.22
2317-01-02	1.50	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.28	TR	2.43	2.21	211.10	452.03
2317-01-03	1.55	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.76	IR	2.52	2.62	121.90	1,230.53
2317-01-04	1.49	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.47	TR	2.51	2.44	109.50	1,870.33
2317-01-05	1.31	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.47	TR	2.18	2.37	64.53	458.19
2317-01-06	1.41	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.47	TR	2.12	2.33	104.13	567.01
2317-01-07	1.48	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.42	TR	2.50	2.51	161.89	1,201.91
2317-01-08	1.31	OVAL-RED. A OVAL OBL.	1.58	RE	2.85	2.92	108.13	596.33
2701-04-01	1.69	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	1.54	RE	2.57	2.45	111.20	1,945.47
2701-04-02	1.41	OVAL-RED. A OVAL OBL.	2.14	TO	2.32	2.56	70.82	474.75
2701-04-03	1.63	OVAL-OBL. A REC.-OBL.	2.22	TO	2.70	2.85	90.05	443.83
2701-04-04	1.47	OVAL-RED. A OVAL OBL.	2.12	TO	3.45	2.82	107.99	725.46

Fuente: ECODES, 2020.

En el marco de la modificación de la actual licencia ambiental, se realizó el análisis del contexto hidrológico de las áreas a incluir con base en el Modelo De Elevación Digital, el cual se generó a partir del DEM de 12.5 metros de pixel de resolución del satélite ALOS-PALSAR y topografía a detalle del área de intervención del proyecto, imágenes satelitales de World Imageri - Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community, drenajes de la cartografía del IGAC a escala 1:25.000, actualización de drenajes y visitas de reconocimiento detallado de campo a los sitios de interés.

0.2.1.2.5 Usos del agua

La descripción de este componente contempló la revisión, actualización y complemento del análisis de los usos del agua en los cuerpos hídricos que se pueden ver potencialmente afectados por las actividades del proyecto, partiendo de la información presentada en el marco la Licencia Ambiental Resolución 763 de Julio de 2016 Proyecto de Construcción de la Vía Remedios - Alto de Dolores (Antioquia) Unidades Funcionales 1 y 2, y la primera modificación de licencia ambiental del

mismo expediente, realizado por la compañía ECOVIAL en 2018, además de las directrices determinadas en la **Resolución 751 de 2015**. El documento presenta los usos y usuarios del agua registrados para el área de influencia establecida en la presente solicitud de modificación de Licencia Ambiental, examinadas para cada una de las Unidades de Análisis Hidrográfico UAH.

Para la identificación de los diferentes usos y usuarios en los cuerpos hídricos que pueden verse afectados por las actividades del proyecto, se consultaron diferentes bases de datos que contienen dicha información para los municipios del área de influencia del proyecto, así como el levantamiento de información de usuarios identificados en campo, asociados con las áreas de intervención particulares de la presente modificación de Licencia Ambiental. Posteriormente, se procedió a la depuración y tratamiento de los datos presentes en las bases de datos, aplicando diferentes filtros, entre los cuales se destacan: su ubicación geográfica dentro de las UAH definidas para el proyecto, determinación del uso principal, secundario y terciario del recurso, volumen captado, eliminación de duplicados de información entre las diferentes bases utilizadas, entre otros, los resultados del análisis de usos y usuarios a nivel de cuenca hidrográfica presenta en la **Tabla 0-14**.

Tabla 0-14. Usos y número de usuarios identificados en las cuencas hidrográficas

CUENCA	Río Nus	Alto San Bartolomé	Bajo Porce	Río Alicante	Río Ité	Río Volcán
USOS	NÚMERO DE USUARIOS IDENTIFICADOS					
Doméstico	5	5	4	1	18	10
Agropecuario (acuicultura y pesca)	6		1	1	2	1
Acuícola	2	1				
Pecuario	1					
Industrial	1	1			1	2
Consumo Humano	1	3			1	6
Doméstico colectivo	2				1	9
Minero					1	2
Piscícola					1	
Recreativo comunitario					1	
Agrícola						1
Recreativo Individual						

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.1.2.6 Geotecnia

La estabilidad es el concepto primordial en la construcción de vías ya que representa el grado de seguridad, contra fallas o movimientos, durante el desarrollo de estructuras en laderas y cortes de taludes al igual que su durabilidad a largo plazo. La zonificación geotécnica correspondiente al área de influencia de las unidades funcionales 1 y 2, se basa en la calificación cualitativa de estabilidad del terreno con base en los criterios de susceptibilidad a procesos morfodinámicos.

El objetivo principal de la zonificación geotécnica es agrupar las zonas del área de influencia con relación en su estabilidad; una vez se tengan las características de susceptibilidad del sitio a intervenir por las actividades del proyecto se puede estipular una relación inversamente proporcional con los criterios de estabilidad, es decir, las áreas con menor susceptibilidad a procesos de remoción en masa son las áreas más estables. La zonificación geotécnica se determinó cualitativamente con el fin de resaltar las áreas críticas y así enfatizar en los métodos de cálculo posteriores, determinación de la resistencia al corte de los materiales y el factor de seguridad que en conclusión constituye la estabilidad cuantitativamente. De acuerdo con lo anterior y con base en el análisis de susceptibilidad frente a la ocurrencia de procesos morfodinámicos, realizado para el área de interés, se calcula que el 10 % de la zona de estudio fue zonificada geotécnicamente con características de estabilidad baja ante factor detonante climático y el 8 % fue zonificada geotécnicamente con características de estabilidad baja ante factor detonante sísmico; en la Tabla 0-15 se presenta el porcentaje ocupado por cada categoría de estabilidad geotécnica, respecto a la totalidad del área de influencia del proyecto vial en las unidades funcionales 1 y 2.

Tabla 0-15. Distribución de categorías de zonificación geotécnica con base en el grado de estabilidad, en el área de influencia del proyecto

Grado de estabilidad geotécnica	Detonante climático	Detonante sísmico
	Porcentaje (%)	Porcentaje (%)
Muy Alta	7	7
Alta	35	38
Moderada	47	46
Baja	10	8
Muy baja	1	1

Fuente: ECODES, 2020.

En el marco de la modificación de licencia ambiental, se realizó la caracterización del contexto geotécnico con base en información secundaria adquirida durante la ejecución de los estudios de ingeniería de detalle para el corredor vial,

especialmente la determinación de parámetros geomecánica de los materiales que conforman las áreas a incluir y los análisis de estabilidad, la cual se apoyó mediante información primaria levantada en los reconocimientos de campo realizados específicamente en los sitios donde se proyecta la implementación de las obras, enfocados a la identificación sitios inestables en las áreas de interés. Las unidades geotécnicas definidas con base en la estabilidad del terreno, identificadas para las áreas a incluir en la modificación de la licencia ambiental y su porcentaje de ocupación, se relacionan en la Tabla 0-16.

Tabla 0-16. Unidades geotécnicas identificadas en las áreas a incluir para la modificación de la licencia ambiental del proyecto vial

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Muy Alta	11,09	18,07
Alta	14,32	23,33
Moderada	23,11	37,66
Baja	12,48	20,34
Muy Baja	0,36	0,59
TOTAL	61,36	100

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.1.2.7 Suelos y usos de la tierra

Se identificaron los climas templado y cálido a alturas entre los 300 a 1600 msnm con una temperatura media anual mayor a 18 °C. Con provincia húmeda donde la precipitación anual está entre 1000 y 2000 mm.

El área de influencia se encuentra en los paisajes de montaña y lomerío, donde se distinguen los tipos de relieve de filas y vigas, vallecitos, glacis de acumulación y lomas con formas de terreno de ladera, vega y plano inclinado (ver Tabla 0-17).

Tabla 0-17. Leyenda suelos área de influencia del proyecto

Paisaje	Unidad climática	Tipo de relieve	Forma de terreno	Unidad cartográfica	Fases	Símbolo
Montaña	Templado húmedo	Filas y vigas	Ladera	<i>Oxic Dystrudepts</i>	d1	YAd1
			Ladera	<i>Oxic Dystrudepts</i>	e1	YAe1
		Vallecitos	Vega	<i>Typic Fluvaquents</i>	a	GSa
	Cálido húmedo	Filas y vigas	Ladera	<i>Inceptic Hapludox</i>	d1	ZCd1
			Ladera	<i>Oxic Dystrudepts</i>	e1	ZCe1
			Ladera	<i>Typic Hapludox</i>	e2	ZCe2
			Ladera	<i>Typic Dystrudepts</i>	f	ZCf

Lomerío	Glacis de acumulación	Ladera	<i>Oxic Dystrudepts</i>	f1	ZCf1
		Ladera	<i>Oxic Dystrudepts</i>	f2	ZCf2
		Plano inclinado	<i>Oxic Dystrudepts</i>	d1	JDd1
		Vallecitos	Vega	<i>Fluventic Hapludolls</i>	a
	Lomas	Ladera	<i>Typic Hapludox</i>	d1	RMd1
		Ladera	<i>Typic Hapludox</i>	d2	RMd2
		Ladera	<i>Typic Hapludox</i>	e1	RMe1
		Ladera	<i>Typic Hapludox</i>	e2	RMe2
	Vallecitos	Vega	<i>Typic Dystrudepts</i>	a	IVa

Fuente: ECODES, 2020

En la verificación de los suelos en el trabajo de campo, se realizaron descripciones detalladas o calicatas en las diferentes unidades de suelos (ver Tabla 0-18).

Tabla 0-18. Muestreo suelos área de influencia del proyecto

Unidad suelos	Perfil suelo	Coordenadas MAGNA SIRGAS Bogotá	
		E	N
YAd1	P-01	921,709	1,246,682
ZCe2	P-02	923,072	1,253,840
RMe1	P-03	924,999	1,256,962
ZCf2	P-04	925,197	1,258,811
TRa	P-05	925,580	1,261,519
RMd1	P2-01	929,779	1,269,463
RMd2	P2-02	929,795	1,268,719
IVa	P2-03	929,303	1,268,596
ZCd1	P2-04	928,948	1,268,581
ZCe1	P2-05	928,498	1,268,617
GSa	P3-01	919,449	1,226,265
JDd1	P3-02	919,638	1,226,178
ZCf	P3-03	920,108	1,225,942
ZCf1	P3-04	920,031	1,227,949
Y Ae1	P3-05	919,558	1,228,293
RMe2	P4-01	919,252	1,215,578

Fuente: ECODES, 2020.

➤ Capacidad de uso de las tierras

En el área de influencia del proyecto se identificaron las clases 4, 6 y 7 (ver Tabla 0-19).

Tabla 0-19. Capacidad de uso de las unidades de tierra en el área del proyecto

Clase	Subclase	Grupo manejo	Unidad suelos	Área ha	Área %
4	4es	4es-1	RMd2	33,45	0,37
	4hs	4hs-1	TRa, IVa	1.073,79	11,86
		4hs-2	GSa	2,47	0,03
	4s	4s-1	YAd1, ZCd1, JDd1, RMd1	1.729,83	19,10
6	6p	6p-1	Y Ae1, Z Ce1; R Me1	4.130,94	45,62
		6p-2	Z Ce2, Z Cf, Z Cf1, R Me2	1.512,08	16,70
7	7s	7s-1	Z Cf2	431,07	4,76

Fuente: ECODES, 2020.

➤ **Uso actual**

A continuación, en la Tabla 0-20 se presenta el uso actual, los tipos de uso actual con el área y el porcentaje que ocupan dentro del área de influencia.

Tabla 0-20. Uso actual del suelo en el área de influencia del proyecto

Uso Actual	Tipo de Uso Actual	Símbolo	Área (ha)	%
Agrícola	Cultivo Transitorio Semintensivo	CTS	23,70	0,26
	Cultivo Permanente Semintensivo	CPS	2,13	0,02
Ganadería	Pastoreo Extensivo	PEX	5.340,63	58,98
Agroforestal	Agrosilvopastoril	ASP	7,87	0,09
	Silvopastoril	SPA	1.271,22	14,04
Forestal	Producción	FPD	549,33	6,07
	Protección	FPR	1.383,72	15,28
Conservación	Recuperación	CRE	63,60	0,70
Cuerpos de Agua Natural	Cuerpos de Agua Natural	CRH	49,36	0,55
Infraestructura	Transporte	TRA	204,28	2,26
	Industrial	IND	20,68	0,23
Minería	Minerales de Construcción	MIN	46,45	0,51
Asentamiento	Zona Urbana	ZU	92,52	1,02

Fuente: ECODES, 2020.

➤ **Uso potencial**

A continuación, en la Tabla 0-21 se presentan los usos potenciales del área de influencia del proyecto

Tabla 0-21. Uso potencial del suelo en el área de influencia de la vía ARM2

Uso Potencial	Tipo Uso Potencial	Grupo Manejo Capacidad	Símbolo	Área	%
Agrícola	Cultivos Transitorios Semi-intensivos	4hs-1	CTS	1.073,79	11,86
	Cultivos Permanentes Semi-intensivos	4s-1	CPS	1.729,83	19,10
Ganadería	Pastoreo Semi-intensivo	4hs-2	PSI	2,47	0,03
Agroforestal	Agrosilvopastoril	4es-1, 6p-1	ASP	4.164,39	45,99
Forestal	Producción	6p-2	FPD	1.512,08	16,70
	Protección	7s-1	FPR	431,07	4,76

Fuente: ECODES, 2020.

➤ Conflictos de usos del suelo

Se presentan los conflictos de uso del suelo en el área de influencia del proyecto de la siguiente manera (ver Tabla 0-22).

Tabla 0-22. Conflictos de uso del suelo en la zona de influencia de la vía ARM2

Tipo de conflicto	Simbología	Área	%
Sin conflicto	A	3461,30	38,22
Sobreutilización ligera	O1	376,90	4,16
Sobreutilización moderada	O2	293,70	3,24
Sobreutilización severa	O3	147,57	1,63
Sub-utilización ligera	S1	287,04	3,17
Sub-utilización moderada	S2	3356,46	37,07
Sub-utilización severa	S3	1132,54	12,51

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.2 Área de influencia del medio biótico

0.2.2.1 Definición del área de influencia biótica

Para definir el área de influencia Biótica del proyecto se tuvo en cuenta lo estructurado en los anteriores EIA presentados en el marco de la licencia ambiental y los cambios y ajustes adicionales solicitados en el presente estudio de modificación.

Según se cita en la Resolución 763 del 27 de julio de 2016 "...se considera en primer lugar que desde el punto de vista biótico, la determinación y extensión del área de influencia son suficientes para la caracterización del medio, en segundo lugar, es

acertado haber utilizado las coberturas vegetales como unidad de afectación y/o intervención ya que son un factor determinante en la funcionalidad de los biomas, por lo cual son la unidad adecuada para caracterizar las condiciones bióticas y los impactos que se pueden presentar por las actividades asociadas al proyecto". En la resolución 2182 se siguió este enfoque al realizar la delimitación del área de influencia biótica *"...mediante los ecosistemas definidos por sus coberturas y su estado de conectividad, siendo esta la unidad mínima de análisis"*.

Para la presente modificación de licencia se mantendrá el criterio de ecosistemas y coberturas que fueron ajustadas de acuerdo a las características climáticas y geomorfológicas de la zona identificando el Orobioma Subandino Nechí-San Lucas que ocupa la mayor parte del área, el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas, el Helobioma Nechí-San Lucas y el Hidrobioma Nechí-San Lucas; considerando que estos biomas están asociados ecosistemas naturales y transformados, y el ajuste de cobertura de acuerdo con la imagen satelital RapidEye (año 2019) referenciada para el proyecto.

Los ecosistemas de bosques naturales han sido fuertemente intervenidos durante décadas mediante la tala y quema para las actividades agrícolas, ganaderas y para el establecimiento de plantaciones; ejerciendo una mayor presión sobre los mismos. Actualmente estos bosques se reducen relictos cercanos a los cuerpos de agua y zonas de altas pendientes principalmente.

Los ecosistemas naturales están conformados por el bosque de galería, bosque denso, bosque abierto, los seminaturales o con algún grado de transformación son la vegetación secundaria y bosque fragmentado, que debido a la economía de la región han sido intervenidos, generando procesos de fragmentación a estos ecosistemas. Los ecosistemas transformados corresponden a pastos limpios, pastos enmalezados, pastos arbolados, plantaciones, cultivos y territorios artificializados.

La identificación de las actividades a desarrollarse durante las etapas del proyecto, permite relacionar las etapas y el tiempo en que se pueden manifestar los posibles impactos a generarse al componente biótico. En este caso, consiste en la remoción de las coberturas vegetales en áreas donde predominan las coberturas de pastos, para la construcción de ZODME's, vías industriales, realineamientos del trazado, ocupaciones de cauce y demás actividades a desarrollar en la presente solicitud de modificación.

En cuanto al impacto del cambio en la abundancia de especies en veda, hace referencia a la afectación por el aprovechamiento forestal, disminuyendo de esta manera el número de forófitos (árboles hospederos) y modificando las poblaciones

de estas especies; ya que de algún modo se reduciría tanto el número de individuos de las especies de epífitas vasculares como las coberturas de las especies no vasculares.

Las coberturas son entendidas como las unidades de análisis y los polígonos interpretados como la unidad mínima y así de esta manera se realizó ajuste en la delimitación del área de influencia. En el caso de las coberturas de bosques, pastos, plantaciones, cultivos, vegetación secundaria, que son extensas en algunos sectores, se tuvo en cuenta principalmente drenajes, vías que fracciona las coberturas con el fin de delimitar esas zonas. En la Tabla 0-23 se describen los criterios para algunos sectores.

Tabla 0-23. Delimitación del AI biótica en algunos sectores

ANÁLISIS ESPACIAL	DESCRIPCIÓN DE COBERTURAS
	<p>Sector UF1</p> <p>Tipos de coberturas: Bosque denso, bosque de galería, pastos limpios, río.</p> <p>Importancia de la cobertura y criterio de inclusión: Los bosques son de importancia ecológica como posible albergue de biodiversidad. El área se delimita con coberturas y drenajes, teniendo en cuenta los polígonos boscosos hasta el límite de otra cobertura como pastos y los drenajes como una barrera divisoria.</p>
	<p>Sector UF1</p> <p>Tipos de coberturas: Vegetación secundaria, plantaciones, pastos.</p> <p>Importancia de la cobertura y criterio de inclusión: La vegetación secundaria son coberturas en proceso de recuperación natural de una intervención antrópica. Las plantaciones y los pastos son producto de una actividad económica de la región. El área se delimita teniendo en cuenta los polígonos de una cobertura y el cambio a otro tipo de cobertura.</p>

ANÁLISIS ESPACIAL	DESCRIPCIÓN DE COBERTURAS
	<p>Sector UF2</p> <p>Tipo de cobertura: Pastos limpios</p> <p>Importancia de la cobertura y criterio de inclusión: Corresponde a coberturas transformadas por las actividades antrópicas, estas se caracterizan por ser áreas extensas principalmente para la actividad ganadera. Para la delimitación se tiene en cuenta vías existentes y la divisoria de aguas que corresponde a zonas altas o filos en el terreno.</p>

Fuente: ECODES, 2020.

Finalmente, como resultado del análisis de los componentes para el medio biótico, se delimitó un área de influencia de 6.855,8 hectáreas para las Unidades Funcionales 1 y 2, como se muestra en la Figura 0-8 y la Figura 0-9.

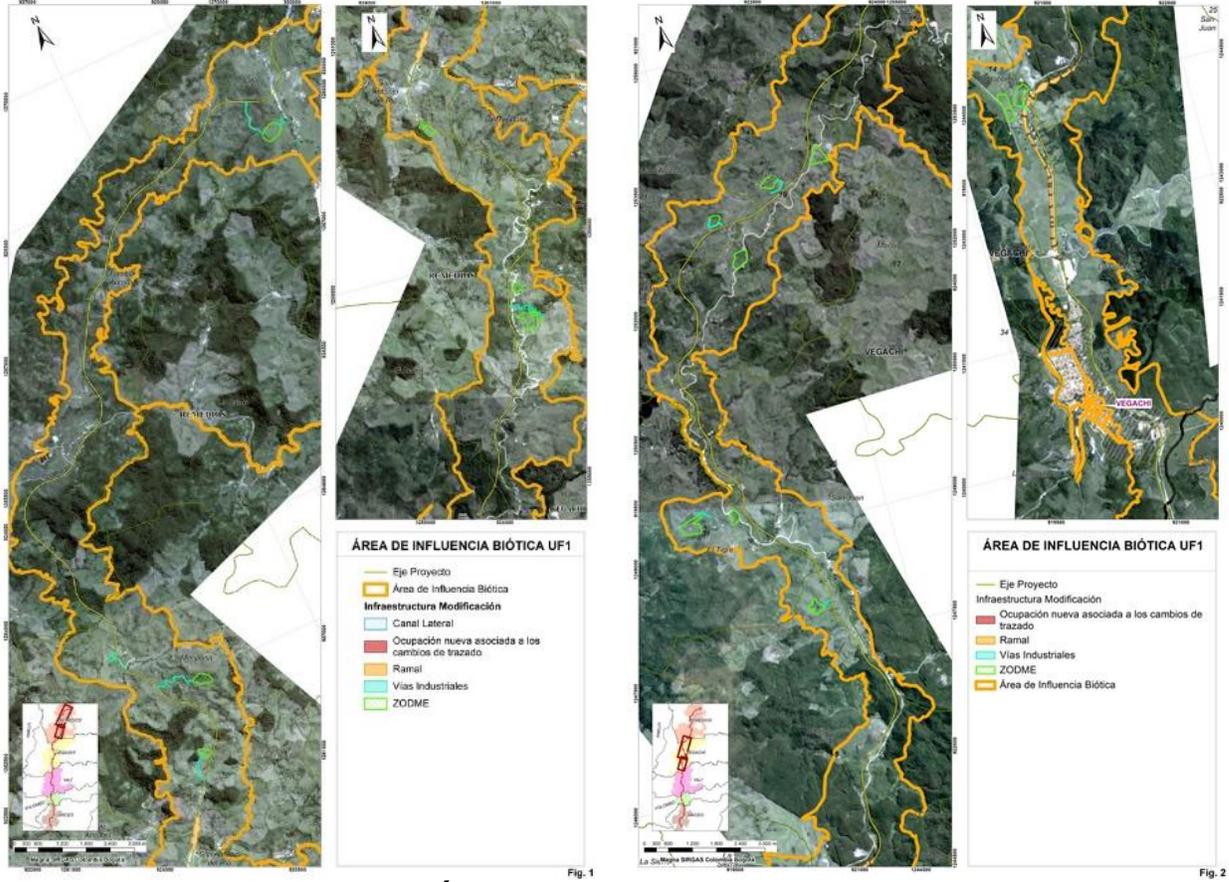


Figura 0-8. Área de influencia biótica sector UF1

Fuente: ECODES, 2020.

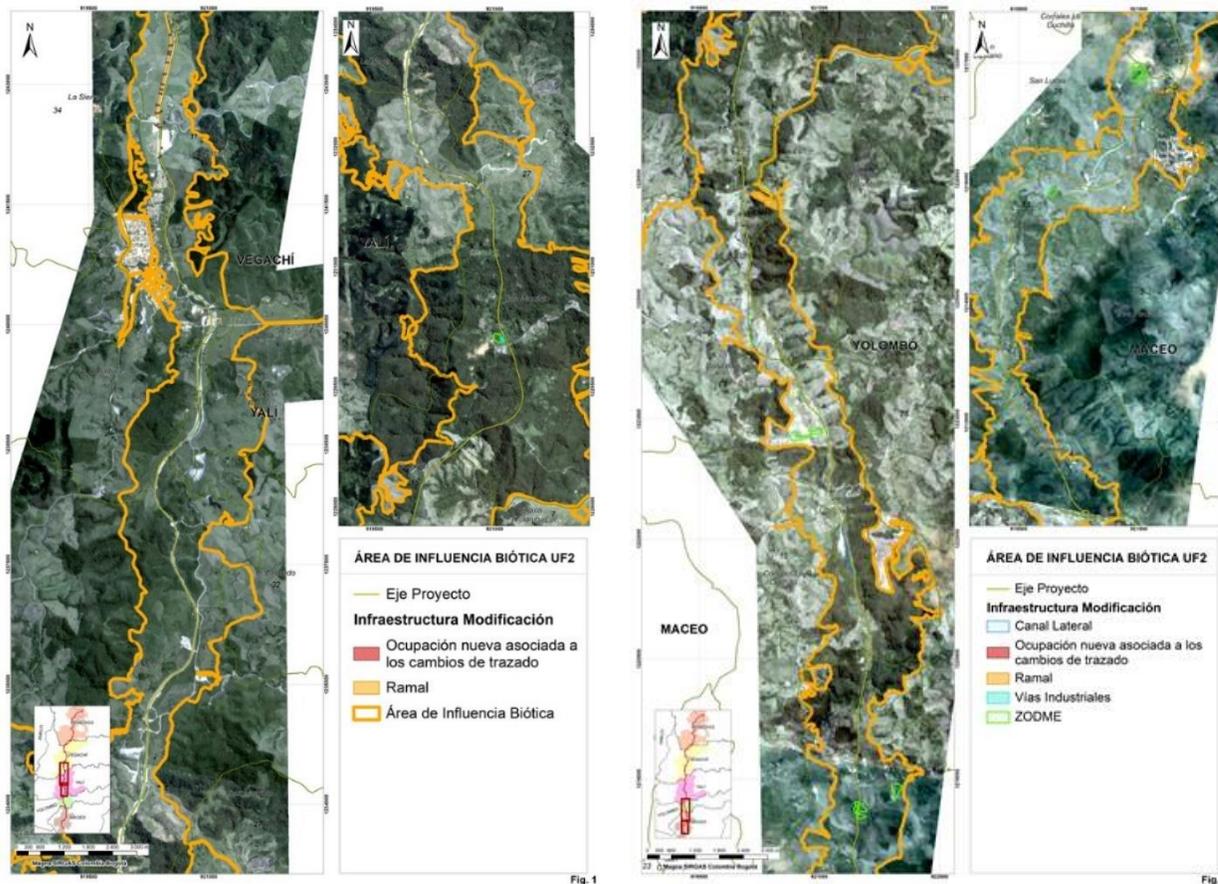


Figura 0-9. Área de influencia biótica sector UF2

Fuente: ECODES, 2020.

0.2.2.2 Caracterización del área de influencia biótica

0.2.2.2.1 Flora

Para el ajuste de mapa de ecosistemas presentes en el área de influencia se tuvo como referencia el Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) versión 2.1 a escala 1:100.000 (IDEAM., 2017) y la cartografía temática a escala 1:25.000 de la geomorfología, zonificación climática y la cobertura de la tierra. Inicialmente se realizó el ajuste de los biomas, teniendo en cuenta el cruce de las unidades de geomorfología; y la zonificación climática, generando subunidades, posteriormente, se cruzó la información con el mapa de cobertura de la tierra a escala, en la cual se hizo la clasificación de los ecosistemas generales

(MEC IDEAM, 2017) y de esta manera realizar el ajuste final de los ecosistemas del área de influencia.

La Tabla 0-24 presenta los ecosistemas identificados en el área de influencia del proyecto, el área correspondiente y su relación con el área total, el ecosistema Agroecosistema ganadero del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas ocupa el 41.83% del AIB del área siendo el más representado, el Agroecosistema ganadero del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas ocupa el 17.77% del Área y el Bosque subandino húmedo del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas tiene el 16.10% de toda la superficie, los demás ecosistemas tiene menos de 6% del área de influencia. Esta relación está definida principalmente por el uso del territorio, que es mayormente pastos para ganadería.

Tabla 0-24. Ecosistemas identificados en el área de influencia

GRAN BIOMA	BIOMA	COBERTURA - CLC (IDEAM, 2010)	CLASIFICACIÓN (IDEAM, 2017)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCLATURA	AI BIÓTICA		AI FÍSICO-BIÓTICA	
						ha	%	ha	%
Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos 2.2.4. Cultivos agroforestales	Agroecosistema de cultivos permanentes	Agroecosistema de cultivos permanentes del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrCp-OROB	9,7	0,14	9,7	0,11
		2.1.1. Otros cultivos transitorios	Agroecosistema de cultivos transitorios	Agroecosistema de cultivos transitorios del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrCt-OROB	23,7	0,35	23,7	0,26
		3.1.5.1. Plantación de coníferas 3.1.5.2. Plantación de latifoliadas	Agroecosistema forestal	Agroecosistema forestal del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrFor-OROB	376,3	5,49	549,2	6,06
		2.3.1. Pastos limpios 2.3.2. Pastos arbolados 2.3.3. Pastos enmalezados	Agroecosistema ganadero	Agroecosistema ganadero del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrGan-OROB	2.833,9	41,33	3.786,7	41,82
		3.1.3. Bosque fragmentado	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bfpc-OROB	116,7	1,70	134,5	1,48
		3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme 3.1.2.1.1. Bosque abierto alto de tierra firme 3.1.4. Bosque de galería y/o ripario	Bosque subandino húmedo	Bosque subandino húmedo del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bsubh-OROB	1.103,7	16,10	1.211,5	13,38

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

GRAN BIOMA	BIOMA	COBERTURA - CLC (IDEAM, 2010)	CLASIFICACIÓN (IDEAM, 2017)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCLATURA	AI BIÓTICA		AI FÍSICO- BIÓTICA	
						ha	%	ha	%
Orobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	5.1.2 Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Laguna aluvial	Laguna aluvial del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Laluv-OROB	0,1	0,00	0,1	0,00
		3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	Otras áreas	Otras áreas del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Otarea-OROB	3,3	0,05	3,3	0,04
		5.1.1. Ríos	Río de aguas blancas	Río de aguas blancas del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Rab-OROB	18,5	0,27	25,5	0,28
		1.1.1. Tejido urbano continuo 1.1.2. Tejido urbano discontinuo 1.2.1. Zonas industriales o comerciales 1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados 1.3.1. Zonas de extracción minera 1.3.2. Zonas de disposición de residuos	Territorio artificializado	Territorio artificializado del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Tar-OROB	254,2	3,71	295,8	3,27
		3.2.3.1. Vegetación secundaria alta 3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	Vegetación secundaria	Vegetación secundaria del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Vs-OROB	351,8	5,13	497,4	5,49
		4.1.1. Zonas pantanosas	Zona pantanosa subandina	Zona pantanosa subandina del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Zpsub-OROB	40,6	0,59	59,3	0,65

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

GRAN BIOMA	BIOMA	COBERTURA - CLC (IDEAM, 2010)	CLASIFICACIÓN (IDEAM, 2017)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCLATURA	AI BIÓTICA		AI FÍSICO- BIÓTICA	
						ha	%	ha	%
Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Helobioma Nechí - San Lucas	2.3.1. Pastos limpios 2.3.2. Pastos arbolados 2.3.3. Pastos enmalezados	Agroecosistema ganadero	Agroecosistema ganadero del Helobioma Nechí-San Lucas	AgrGan-HELOB	101,1	1,48	103,6	1,14
		3.1.4. Bosque de galería y/o ripario	Bosque de galería y ripario basal húmedo	Bosque de galería y ripario basal húmedo del Helobioma Nechí-San Lucas	Bgrbh-HELOB	8,5	0,12	8,5	0,09
		3.1.3. Bosque fragmentado	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Helobioma Nechí-San Lucas	Bfpc-HELOB	0,0	0,00	0,0	0,00
		3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	Bosque subandino húmedo	Bosque subandino húmedo del Helobioma Nechí-San Lucas	Bsubh-HELOB	0,1	0,00	0,1	0,00
		5.1.1. Ríos	Río de aguas blancas	Río de aguas blancas del Helobioma Nechí-San Lucas	Rab-HELOB	4,2	0,06	5,7	0,06
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados 1.3.1. Zonas de extracción minera	Territorio artificializado	Territorio artificializado del Helobioma Nechí-San Lucas	Tar-HELOB	4,4	0,06	16,8	0,18
		3.2.3.1. Vegetación secundaria alta 3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	Vegetación secundaria	Vegetación secundaria del Helobioma Nechí-San Lucas	Vs-HELOB	3,2	0,05	4,3	0,05

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

GRAN BIOMA	BIOMA	COBERTURA - CLC (IDEAM, 2010)	CLASIFICACIÓN (IDEAM, 2017)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCLATURA	AI BIÓTICA		AI FÍSICO- BIÓTICA	
						ha	%	ha	%
Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Hidrobioma Nechí - San Lucas	3.1.5.1. Plantación de coníferas	Agroecosistema forestal	Agroecosistema forestal del Hidrobioma Nechí-San Lucas	AgrFor-HIDROB	0,1	0,00	0,1	0,00
		2.3.1. Pastos limpios 2.3.3. Pastos enmalezados	Agroecosistema ganadero	Agroecosistema ganadero del Hidrobioma Nechí-San Lucas	AgrGan-HIDROB	1,9	0,03	3,3	0,04
		3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme 3.1.4. Bosque de galería y/o ripario	Bosque subandino húmedo	Bosque subandino húmedo del Hidrobioma Nechí-San Lucas	Bsubh-HIDROB	3,9	0,06	3,9	0,04
		5.1.1. Ríos	Río de aguas blancas	Río de aguas blancas del Hidrobioma Nechí-San Lucas	Rab-HIDROB	1,1	0,02	9,6	0,11
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Territorio artificializado	Territorio artificializado del Hidrobioma Nechí-San Lucas	Tar-HIDROB	0,4	0,01	0,4	0,00
Zonobioma Húmedo Tropical	Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas	2.2.4. Cultivos agroforestales	Agroecosistema de cultivos permanentes	Agroecosistema de cultivos permanentes del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	AgrCp-ZHT	0,3	0,00	0,3	0,00
		2.3.1. Pastos limpios 2.3.2. Pastos arbolados 2.3.3. Pastos enmalezados	Agroecosistema ganadero	Agroecosistema ganadero del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	AgrGan-ZHT	1.218,5	17,77	1.738,9	19,20

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

GRAN BIOMA	BIOMA	COBERTURA - CLC (IDEAM, 2010)	CLASIFICACIÓN (IDEAM, 2017)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCLATURA	AI BIÓTICA		AI FÍSICO- BIÓTICA	
						ha	%	ha	%
Zonobioma Húmedo Tropical	Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme 3.1.2.1.1. Bosque abierto alto de tierra firme	Bosque basal húmedo	Bosque basal húmedo del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Bbh-ZHT	114,3	1,67	164,3	1,81
		3.1.4. Bosque de galería y/o ripario	Bosque de galería y ripario basal húmedo	Bosque de galería y ripario basal húmedo del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Bgrbh-ZHT	57,5	0,84	82,5	0,91
		3.1.3. Bosque fragmentado	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Bfpc-ZHT	59,0	0,86	59,0	0,65
		3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	Otras áreas	Otras áreas del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Otarea-ZHT	1,0	0,01	1,0	0,01
		5.1.1. Ríos	Río de aguas blancas	Río de aguas blancas del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Rab-ZHT	1,5	0,02	8,5	0,09

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

GRAN BIOMA	BIOMA	COBERTURA - CLC (IDEAM, 2010)	CLASIFICACIÓN (IDEAM, 2017)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCLATURA	AI BIÓTICA		AI FÍSICO- BIÓTICA	
						ha	%	ha	%
Zonobioma Húmedo Tropical	Zonobioma Húmedo Tropical Nechí - San Lucas	1.1.1. Tejido urbano continuo	Territorio artificializado	Territorio artificializado del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Tar-ZHT	45,4	0,66	51,0	0,56
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo							
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados							
		1.3.1. Zonas de extracción minera							
		1.3.2. Zonas de disposición de residuos							
		3.2.3.1. Vegetación secundaria alta	Vegetación secundaria	Vegetación secundaria del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Vs-ZHT	96,9	1,41	197,1	2,18
		3.2.3.2. Vegetación secundaria baja							
TOTAL						6.855,8	100	9.055,5	100

Fuente: ECODES, 2020.



**PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA**

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**



A partir del mapa de la segunda modificación de licencia en el “Complemento al Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de La Licencia ambiental para La Construcción de Las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores” (ECODES – EPAM S.A., 2020), se realizó el ajuste de las coberturas empleando mosaico de imágenes satelitales RapidEye, con 3 m de resolución espacial, 4 bandas espectrales (visibles+infrarrojo), cubrimiento temporal 01/02/2019 a 31/12/2019, de acuerdo con la metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) a escala 1:25.000. Los criterios de clasificación tomados correspondieron a los que más se adaptaron a las coberturas encontradas y la escala de trabajo como: los niveles, código o nombre de las unidades de coberturas a identificar (ver Tabla 0-25).

Tabla 0-25. Coberturas de la tierra en el área de influencia del proyecto

CLASIFICACIÓN CORINE LAND COVER - CLC (IDEAM, 2010)						SÍMBOLO	AI BIÓTICA		AI FÍSICO-BIÓTICA	
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NOMENCLATURA		HA	%	HA	%
1. Territorios Artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1. Tejido urbano continuo			111	Tuc	44,6	0,65	81,2	0,90
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo			112	Tud	8,9	0,13	11,3	0,13
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales			121	Zi	9,1	0,13	9,1	0,10
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados			122	Rv	198,1	2,89	204,3	2,26
	1.3. Zonas de extracción minera y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera			131	Zem	32,2	0,47	46,5	0,51
		1.3.2. Zonas de disposición de residuos			132	Zdr	11,6	0,17	11,6	0,13
2. Territorios Agrícolas	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios			211	Oct	23,7	0,35	23,7	0,26
	2.2. Cultivos permanentes	2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos			222	Cpa	2,1	0,03	2,1	0,02
		2.2.4. Cultivos agroforestales			224	Cagr	7,9	0,11	7,9	0,09
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios			231	Pl	3.304,7	48,20	4.526,2	49,98
		2.3.2. Pastos arbolados			232	Pa	274,9	4,01	291,9	3,22
		2.3.3. Pastos enmalezados			233	Pe	575,8	8,40	814,4	8,99

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

CLASIFICACIÓN CORINE LAND COVER - CLC (IDEAM, 2010)						SÍMBOLO	AI BIÓTICA		AI FÍSICO-BIÓTICA	
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NOMENCLATURA		HA	%	HA	%
3. Bosques y Áreas Seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso	3.1.1.1. Bosque denso alto	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	31111	Bdatf	1.006,0	14,67	1.141,4	12,60
		3.1.2. Bosque abierto	3.1.2.1. Bosque abierto alto	3.1.2.1.1. Bosque abierto alto de tierra firme	31211	Baatf	85,8	1,25	87,0	0,96
		3.1.3. Bosque fragmentado			313	Bf	175,7	2,56	193,4	2,14
		3.1.4. Bosque de galería y/o ripario			314	Bgr	196,1	2,86	242,3	2,68
		3.1.5. Plantación forestal	3.1.5.1. Plantación de coníferas		3151	Pco	341,0	4,97	433,1	4,78
	3.1.5.2. Plantación de latifoliadas			3152	Plat	35,5	0,52	116,2	1,28	
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta		3231	Vsa	334,7	4,88	503,2	5,56
			3.2.3.2. Vegetación secundaria baja		3232	Vsb	117,2	1,71	195,6	2,16
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas		333	Tdd	4,3	0,06	4,3	0,05	
	4. Áreas Húmedas	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Zonas pantanosas			411	Zp	40,6	0,59	59,3

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

CLASIFICACIÓN CORINE LAND COVER - CLC (IDEAM, 2010)						SÍMBOLO	AI BIÓTICA		AI FÍSICO-BIÓTICA	
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NOMENCLATURA		HA	%	HA	%
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)			511	R	25,2	0,37	49,3	0,54
		5.1.2 Lagunas, lagos y ciénagas naturales			512	LI	0,1	0,00	0,1	0,00
Total							6.855,8	100	9.055,5	100

Fuente: ECODES, 2020.

➤ **Epífitas**

La caracterización de las especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, rupícola y/o terrestre, entre las que se encuentran diferentes grupos, comprendidos principalmente por diferentes especies de Orquídeas, Bromelias, Briofitos (Hepáticas y musgos) y Líquenes presentes dentro del área objeto de la actual solicitud de modificación de licencia ambiental, se estableció a nivel de las coberturas vegetales con presencia de vegetación arbórea y/o arbustiva, mediante la implementación de parcelas de 0,1 ha, aplicando de manera parcial el protocolo de muestreo rápido y representativo de epífitas vasculares (metodología RRED) propuesto por Gradstein, *et al.* (2003), el cual establece como principio para tener una muestra representativa de las especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, el registro de 8 forófitos por hectárea, teniendo en cuenta como mínimo una relación de ocho (8) forófitos para los taxones Vasculares (Orquídeas, Bromelias, Aráceas) y cinco (5) forófitos para el muestreo de los taxones no vasculares (Briofitos y líquenes), siempre y cuando en el tipo de cobertura vegetal de cada ecosistema objeto de estudio cuente con la presencia de árboles y/o arbustos.

Complementariamente el registro de la riqueza y abundancia de las especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, se realizó teniendo como parámetros las unidades ecológicas sugeridas por Johansson (1974), discriminando que para el grupo de las especies vasculares (Aráceas, Bromelias, Orquídeas) se realizara la revisión de las especies sobre las cinco unidades ecológicas (1 = Base / 2 = Tronco / 3 = Corona interna / 4 = Corona media / 5 = Corona externa). Teniendo en cuenta que para las especies no vasculares (Líquenes y Briofitos) la revisión de la abundancia de los agregados poblacionales se realizó sobre las unidades 1, 2 y 3 (Base, Tronco y Corona interna) siempre y cuando no se superara una altura de 1,80 metros.

Obteniendo como resultado que la diversidad de especies vasculares y no vasculares de hábito epífita presentes dentro del área objeto de solicitud de modificación de la licencia ambiental está representada un total de 99 especies vasculares y no vasculares, entre ellas diferentes especies de Aráceas, Bromelias, Orquídeas, Helechos, Briofitos (hepáticas y musgos) y Líquenes, las cuales pertenecen a un total de 75 géneros y 34 familias.

En relación con las especies vasculares de hábito epífita, se registraron 1730 individuos, pertenecientes a 22 especies (*Philodendron sp*, *Monstera sp.*, *Monstera spruceana*, *Monstera adansonii*, *Tillandsia elongata*, *Tillandsia flexuosa*, *Aechmea servitensis*, *Tillandsia anceps*, *Guzmania monostachia*, *Tillandsia bulbosa*, *Catopsis sessiliflora*, *Pleopeltis bombycina*, *Pleopeltis macrocarpa*, *Nipidium*

crassifolium, *Epidendrum sp*, *Polystachya sp*, *Catasetum maculatum*, *Peristeria elata*, *Jacquiniella globosa*, *Scaphyglottis aff prolifera*, *Epidendrum difforme*, *Psygmorchis pusilla*), las cuales se agrupan taxonómicamente en quince géneros (*Monstera*, *Philodendron*, *Aechmea*, *Catopsis*, *Guzmania*, *Tillandsia*, *Nipidium*, *Pleopeltis*, *Catasetum*, *Epidendrum*, *Jacquiniella*, *Peristeria*, *Polystachya*, *Psygmorchis*, *Scaphyglottis*) y cuatro familias (*Araceae*, *Bromeliaceae*, *Polypodiaceae* y *Orchidaceae*)

Del total de especies vasculares registradas, las especies más abundantes fueron *Guzmania monostachia* representada por 438 ejemplares (25.3 %), *Tillandsia elongata* con 426 (24,62 %), *Jacquiniella globosa* con 392 (22,7 %), *Scaphyglottis aff prolifera* con 110 (6,35 %) y *Catopsis sessiliflora* con 106 (6,12 %).

En cuanto a las especies no vasculares (ENV) entre las que se encuentran los taxones correspondientes a líquenes y briofitos (hepáticas y musgos), se encontró que este es el grupo que presenta la mayor riqueza, siendo representados por un total de 77 especies (líquenes: 58; briofitos: 19 (musgos: 14, hepáticas: 5)), las cuales están agrupadas taxonómicamente en 60 géneros (líquenes: 42; briofitos: 18 (musgos: 13, hepáticas: 5)) y 30 familias (líquenes: 17; briofitos: 13 (musgos: 10, hepáticas: 3)). Del total de especies no vasculares registradas, se encontró que el taxón correspondiente a los líquenes es el más diverso dentro de la zona de estudio al estar representado por un total de 58 especies, seguido en menor proporción por las musgos con 14 y las hepáticas con 5 especies.

Analizando la información técnica y los resultados obtenidos en campo de la caracterización de las especies vasculares y no vasculares de hábito epifito, terrestres y/o rupícola que fueron registradas dentro del área de intervención de la actual solicitud de modificación de licencia ambiental, es necesario mencionar la presencia y el registro de 92 especies, pertenecientes a 71 géneros y 32 familias de Bromelias, Orquídeas, Briofitos (musgos y hepáticas) y Líquenes, vedadas dentro del territorio nacional mediante la resolución 0213 de febrero de 1977 emitida por el INDERENA.

Del total de especies en veda nacional registradas, quince (15) corresponden a especies vasculares (Bromelias 7; Orquídeas 8) mismas que se encuentran agrupadas taxonómicamente en 11 géneros (Bromelias 4; Orquídeas 7) y 2 familias (*Bromeliaceae* y *Orchidaceae*).

Las especies No Vasculares en veda nacional entre los que se encuentran los taxones correspondientes a Líquenes y Briofitos (Hepáticas y Musgos), están

representados por un total de 77 especies (líquenes: 58; briofitos: 19 (musgos: 14, hepáticas: 5)), las cuales están agrupadas taxonómicamente en 60 géneros (líquenes: 42; briofitos: 18 (musgos: 13, hepáticas: 5)) y 30 familias (líquenes: 17; briofitos: 13 (musgos: 10, hepáticas: 3)). Del total de especies no vasculares registradas, se encontró que el taxón correspondiente a los líquenes es el más diverso dentro de la zona de estudio al estar representado por un total de 58 especies, seguido en menor proporción por las musgos con 14 y las hepáticas con 5 especies.

0.2.2.2 Fauna

De acuerdo con las diferentes metodologías implementadas, se obtuvo que la fauna identificada para el presente estudio presento un total de registros de 2441 individuos, distribuidos en 230 especies reportadas, dentro de las cuales se vio mayormente representado el grupo de las aves, con el 63,48% de las especies y el 73,62% de los individuos registrados. Este grupo estuvo conformado por 1797 individuos distribuidos en 146 especies, 38 familias y 16 órdenes taxonómicos.

Los mamíferos se reportan como el segundo grupo con mayores registros, los cuales presentan el 12,33% respecto a la totalidad de individuos, y el 17,39% de las especies registradas; este grupo se conformó por 301 individuos registrados, compuesto por 40 especies, 23 familias y ocho (8) ordenes.

Finalmente, la herpetofauna reporto de manera independiente, para anfibios el 10,28% de los individuos y el 10% de las especies, registrando 251 individuos distribuidos en 23 especies, ocho (8) familias y tres (3) órdenes taxonómicos. Los reptiles, a modo de complemento para la herpetofauna, correspondió al 3,77% de los individuos y el 9,13% de las especies con 92 individuos distribuidos en 21 especies, 12 familias y dos (2) ordenes taxonómicos, contemplando así el ensamblaje de fauna para el Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de la Licencia de las Unidades Funcionales 1 y 2 (UF1-UF2).

El análisis de distribución de especies mostro que las coberturas con matriz arbórea corresponden a las mejores áreas de distribución de especies de fauna, siendo la vegetación secundaria alta, bosques fragmentados, bosque denso alto de tierra firme y bosque de galería las zonas con mejor distribución de organismos, encontrando en ellos áreas refugio, zonas de alimentación, corredores de distribución y migración.

Los resultados permitieron la identificación de 12 especies de aves migratorias (*Elanoides forficatus*, *Amazilia tzacatl*, *Phaethornis anthophilus*, *Cathartes aura*,

Orochelidon cyanoleuca, Riparia riparia, Setophaga petechia, Dacnis cayana, Piranga rubra, Stilpnia larvata, Empidonax virescens, Myiodynastes luteiventris, Myiodynastes maculatus, Pyrocephalus rubinus, Tyrannus melancholicus, Tyrannus savana, Tyrannus tyrannus, Ardea alba, Bubulcus ibis y Picumnus granadensis) y dos (2) especies de mamíferos (*Lontra longicaudis* y *Vampyroides major*). Por su parte la herpetofauna registrada no registro alguna especie migratoria.

Estos resultados también permitieron identificar especies bajo criterios de amenaza, las cuales corresponden a tres (3) especies en categoría de vulnerabilidad para la IUCN (2020-2) (*Patagioenas subvinacea, Capito hypoleucus* y *Ramphastos vitellinus*), de las cuales *Capito hypoleucus* corresponde a la única especie reportada a nivel nacional como una especie en peligro (EN) de acuerdo con Renjifo et al., (2016) y MADS (2017). Para la herpetofauna se encontró que solo dos (2) especies (*Bolitoglossa lozanoi* y *Kinosternon scorpioides*) corresponden a especies catalogadas como vulnerables para Colombia, de acuerdo con Rueda et al. (2004) y MADS (2017). Finalmente, la mastofauna reportó cuatro (4) especies (*Panthera onca, Lontra longicaudis, Ateles hybridus* y *Saguinus leucopus*) bajo categorías de importancia de acuerdo con sus categorías de amenaza, siendo *Ateles hybridus* la especie con mayor criterio de amenaza registrada bajo peligro crítico (CR) de acuerdo con Rodríguez - Mahecha et al. (2006), MADS (2017) e IUCN 2020-2.

0.2.3 Área de influencia del medio socioeconómico

0.2.3.1 Definición del área de influencia del medio socioeconómico

El departamento de Antioquia es diverso en su configuración física, social y cultural, lo que ha dado lugar a la identificación de nueve subregiones o subdivisiones territoriales a su interior, las cuales fueron creadas para facilitar la administración del departamento.

En estas se agrupan los 125 municipios incluyendo el área metropolitana del Valle de Aburra. Las subregiones de Antioquia son: Urabá, Occidente, Bajo Cauca, Norte, Nordeste, Suroeste, Oriente, Magdalena Medio y Valle de Aburra.

Dentro de esta división política departamental, las subregiones Nordeste y Magdalena Medio son las que incluyen los 5 municipios del área de influencia del proyecto Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores tal como se aprecia en la siguiente figura:

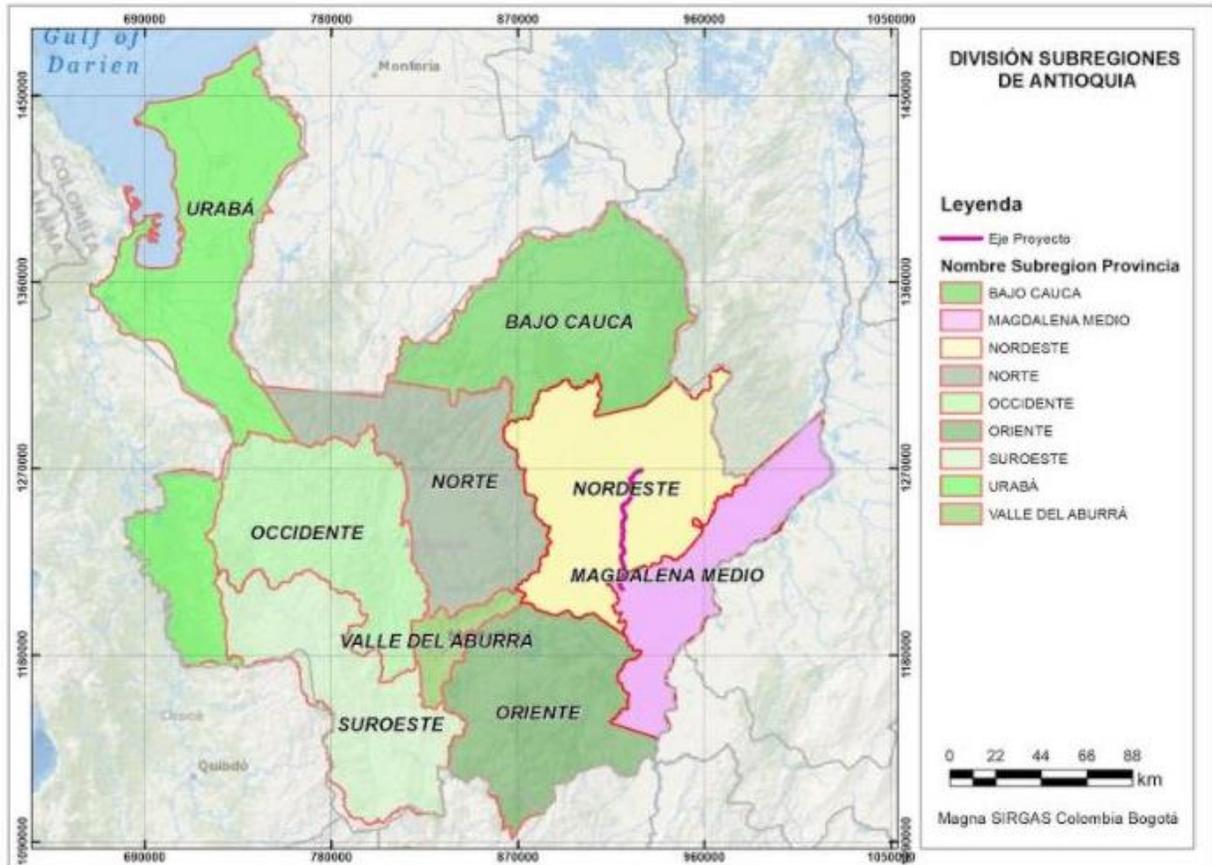


Figura 0-10. Subregiones del Departamento de Antioquia

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020

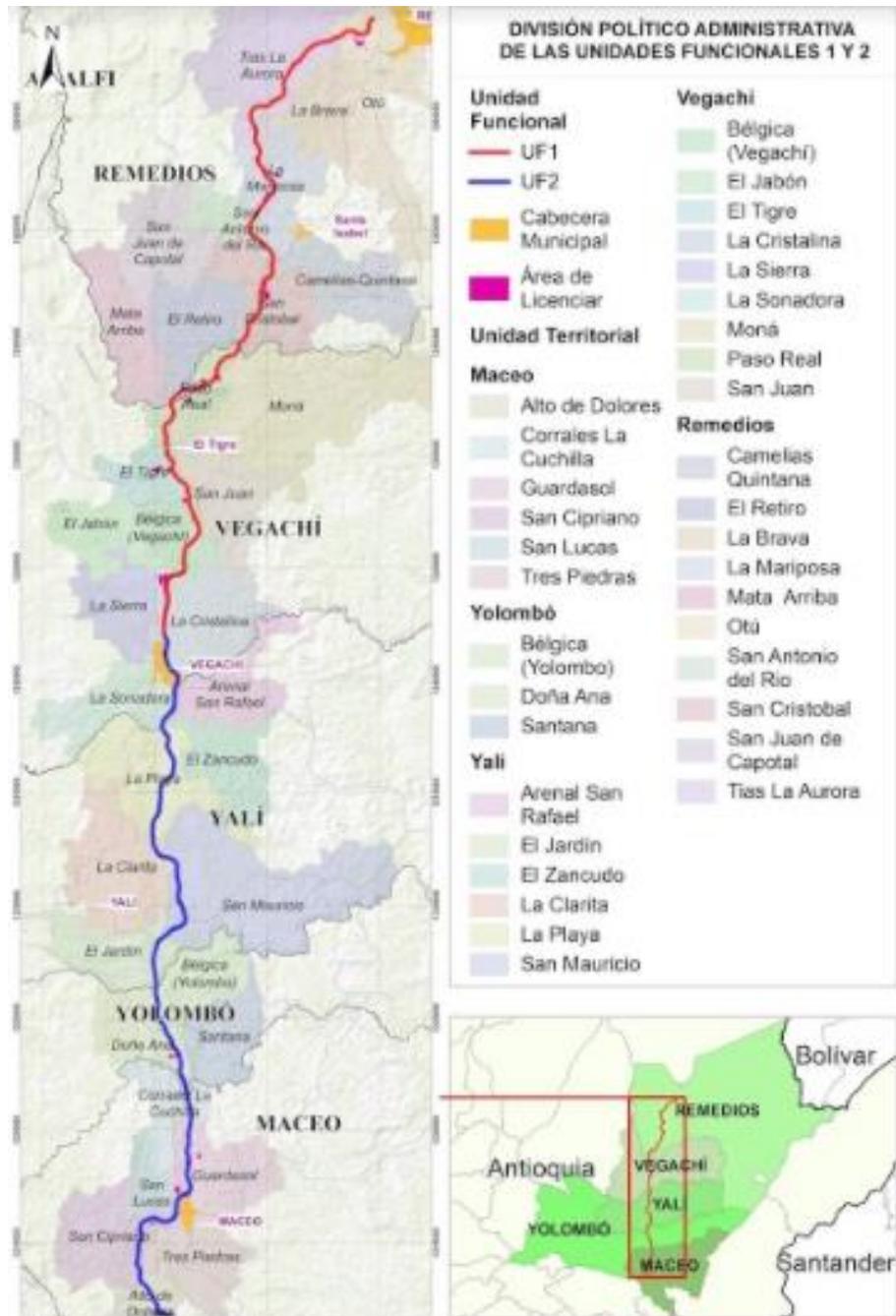


Figura 0-11. Municipios que comprenden las unidades funcionales 1 y 2

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2020

Dentro de los municipios señalados, se tomó como unidad de análisis la vereda y el corregimiento, que constituye el contexto geográfico hasta donde se considera que las condiciones socioeconómicas y culturales pueden verse afectadas o beneficiadas por los impactos del proyecto vial (empleo, afectación de la movilidad, expectativas sociales, demanda de bienes y servicios, procesos de organización comunitaria, etc.).

Las actividades realizadas por el Medio Socioeconómico sobre el área de influencia son las relacionadas con la caracterización de la población que allí habita. En la Tabla 0-26 y la Tabla 0-27, las unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia para la presente modificación:

Tabla 0-26. Unidades territoriales menores del área de influencia de la UF1

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
UF1	REMEDIOS	Vereda Otú
		Vereda La Brava
		Sector de vereda Tías la Aurora
		Vereda La Mariposa
		Vereda San Antonio del Río
		Vereda Camelias - Quintana
		Corregimiento de Santa Isabel
		Vereda San Cristóbal
		Vereda El Retiro
		Vereda San Juan de Capotal
		Vereda Mata Alta (Mata Arriba)
	VEGACHÍ	Vereda Moná
		Vereda Paso Real
		El Tigre
		Corregimiento El Tigre
		Vereda San Juan
		Vereda Bélgica
		Vereda El Jabón
		Vereda La Cristalina
Vereda La Sierra		

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2017

Tabla 0-27. Unidades territoriales menores del área de influencia de la UF2

UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
	VEGACHÍ	Vereda La Cristalina
		Vereda La Sonadora
	YALÍ	Vereda Arenal San Rafael
		Vereda El Zancudo
		Sector de vereda La Playa



**PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA**

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**



UNIDAD FUNCIONAL	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	
UF2		Sector de vereda La Clarita	
		Vereda San Mauricio	
		Vereda El Jardín	
	YOLOMBÓ		Vereda Bélgica
			Vereda Santana
			Vereda Doña Ana
		MACEO	Vereda Corrales La Cuchilla
			Vereda Guardasol
			Vereda San Lucas
			Vereda San Cipriano
			Vereda Tres Piedras
Vereda Alto de Dolores			

Fuente: Autopista Río Magdalena, 2017

Esta área de influencia corresponde a la misma área de influencia aprobada por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA en la Resolución 2182 de 2018 con una sola excepción: La vereda La Sierra de Vegachí. (ver Figura 0-12 y Figura 0-13).

Por su parte, la vereda La Sierra del municipio de Vegachí será incluida en el área de influencia de la presente modificación de licencia por los posibles impactos indirectos que se pueden producir sobre esta unidad territorial menor. Esto en virtud a que sobre esta vereda, además de transcurrir una pequeña porción de la vía departamental VME, también transcurren unos metros de la vía terciaria VE 70, vía que, además de ser el acceso a la zodme ZD-21-UF1, es el único acceso a la vereda.

Adicional a lo anterior, sobre la vereda La Sierra se encuentra el río Volcán que cumple la función de ser el límite del área de influencia físico - biótica de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental. Es por ello que, además de las razones propias del componente socioeconómico –que serán explicadas con más detalle en el aparte 5.3 del siguiente capítulo-, esta vereda se incluye debido a que, como se sabe, el área de influencia socioeconómica (cuya unidad de análisis son las veredas) debe incluir las áreas de influencia de los componentes del medio físico y del medio biótico.

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

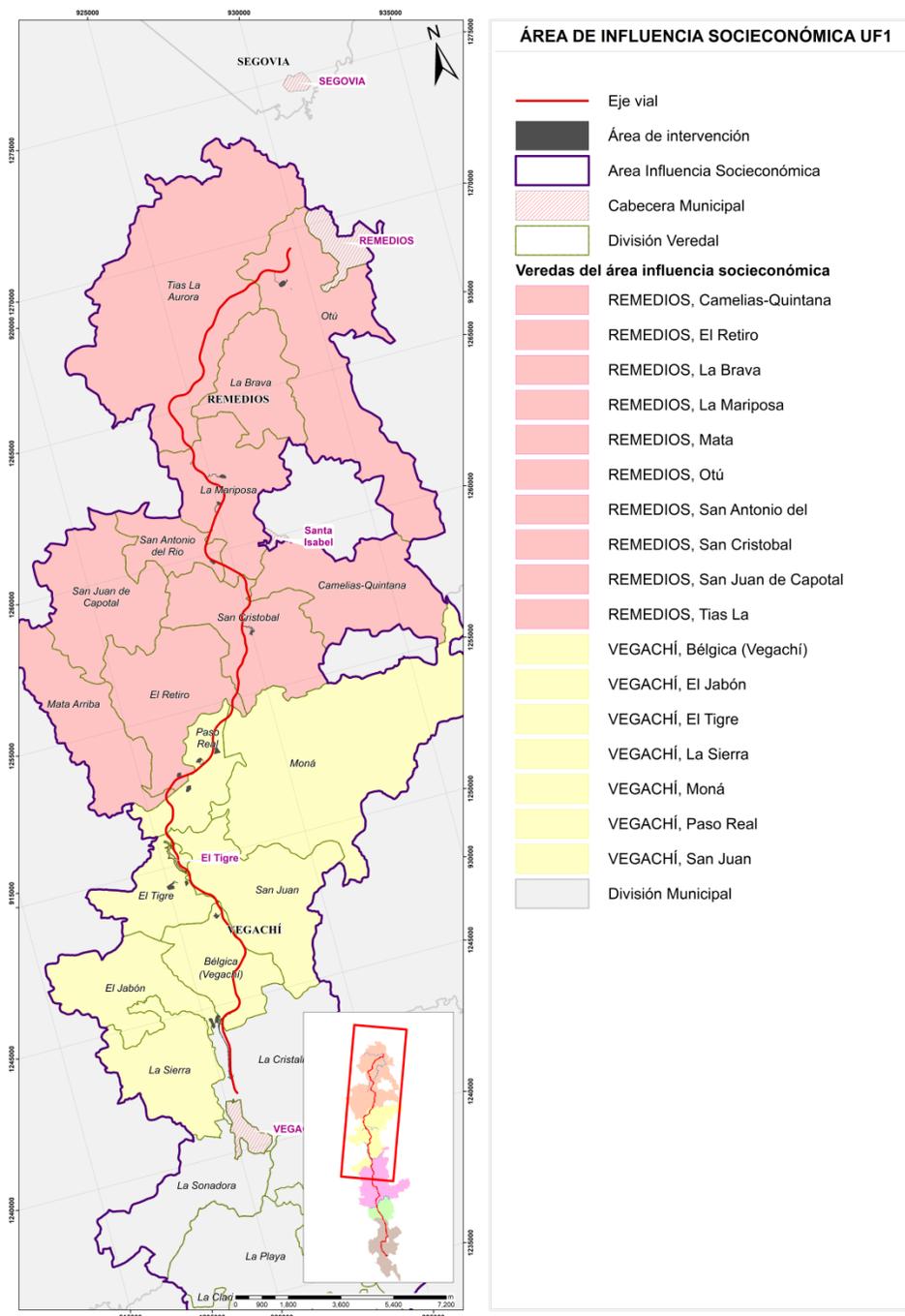


Figura 0-12. Área de influencia UF1

Fuente: ECODES, 2020.

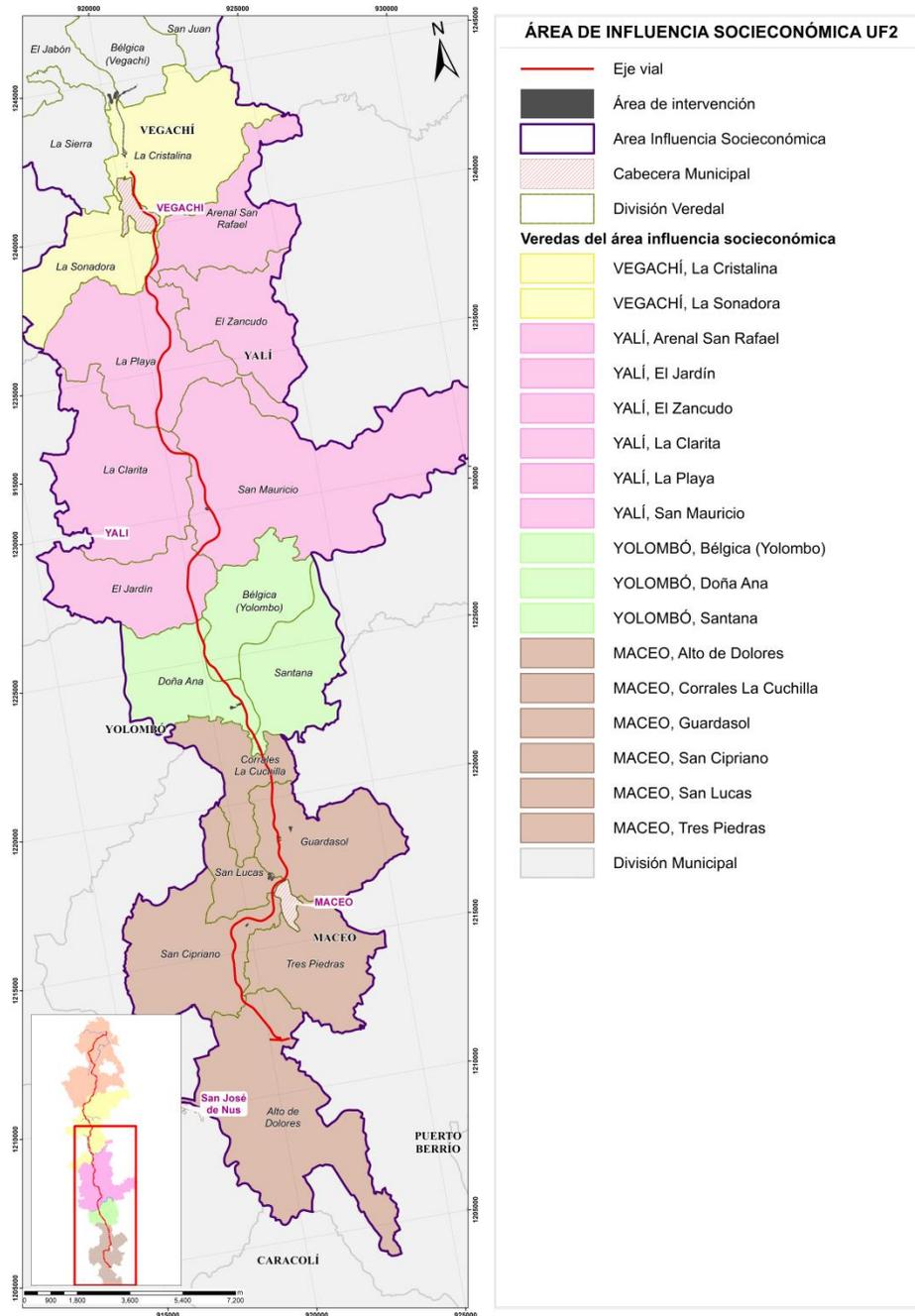


Figura 0-13. Área de influencia UF2

Fuente: ECODES, 2020.

0.3 NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES

0.3.1 Ocupaciones de cauce

En el marco de la presente modificación se solicitan en total 125 ocupaciones de cauce, distribuidas así: 16 requeridas para vías industriales, 11 para ZODMES, 98 asociadas a la vía principal (UF1 y UF2) y 1 relacionada con el canal lateral localizado entre los kilómetros 11 y 12. Las ocupaciones solicitadas corresponden a obras de cruce sobre los cauces permanentes o intermitentes que permitan su flujo ininterrumpido bajo infraestructura. Las escorrentías en las cabeceras que corresponden a rasgos morfológicos del terreno, que únicamente llevan flujo en días de lluvia (efímeros) no son objeto de ocupación de cauce, aun cuando sobre estos se colocarán alcantarillas de acuerdo con los diseños hidráulicos para manejo de aguas lluvias del proyecto.

Con el objetivo de conocer la magnitud del caudal de diseño para las estructuras hidráulicas que regularán el flujo de los cauces ocupados en un tiempo de retorno de 25 años, se realizó trazado de áreas aferentes, caracterización morfológica de las áreas y caracterización de los caudales pico instantáneos a partir de metodologías contenidas en el “Manual de Drenaje para Carreteras” del INVIAS (2009).

A partir de los caudales estimados para cada una de las ocupaciones de cauce, a estas se les asignó una estructura hidráulica para manejar el caudal de forma segura, estas estructuras son predominantemente alcantarillas circulares, las cuales como se mostrará en el cuerpo del documento pueden transportar el agua de forma segura. Cabe aclarar que para áreas con caudales considerablemente bajos es posible implementar también cunetas perimetrales.

Las ocupaciones de cauce a solicitar, su ubicación y las características de las obras a ser implementadas se presentan en la Tabla 0-29. Las ocupaciones de cauce se solicitan con un rango de movilidad 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo respecto al punto requerido. [La movilidad permite como se mencionó anteriormente evitar intervenir los cauces más de lo estrictamente necesario.](#)

La mayoría de los cuerpos de agua objeto de ocupación son de bajo orden dentro de cada microcuenca, son en su mayoría drenajes secundarios cercanos a divisorias de agua; a pesar de tener bajo flujo o ser efímeros, los cauces muestran huella de agua. Los cuerpos restantes corresponden a drenajes continuos de orden superior.

A continuación, se realiza una explicación de la **Tabla 0-28** para obtener un mayor entendimiento de esta:

Tabla 0-28. Nomenclatura puntos de ocupación de cauce

EJ Ejemplo EMPLO	Abreviatura usada para nombrar el punto a solicitar	Infraestructura asociada
Od_69_300b	Od_ abreviatura usada a ocupación de cauce asociada a vías industriales	VN-85 vía industrial a la cual está asociado el punto mencionado
odz_69_500a	Odz_ abreviatura usada a ocupación de cauce asociada a ZODMES	ZD-02-UF1 ZODME al cual se asocia la infraestructura mencionada Unidad Funcional 1
odc_12_300	Odc_ abreviatura usada a ocupación de cauce asociada a canal lateral	CN_LAT 1 canal lateral ubicado entre los Kilómetros 11 y 12
PK0+185 MACEO	Punto de ubicación de la ocupación de cauce	AUTOPISTA UF2 obra a construir asociada a autopista Unidad Funcional 2
OD-35.25	Ocupación de cauce asociada a obras sobre la autopista PK 35+250	AUTOPISTA UF1 obra a construir asociada a autopista Unidad Funcional 1
PK 4+374	Ocupación de cauce asociada a la autopista PK4+374 punto de ubicación en la misma	AUTOPISTA UF2 obra a construir asociada a autopista Unidad Funcional 2

Fuente: ECODES, 2020

En la Tabla 0-29 se presenta la localización y coordenadas de las ocupaciones de cauce y la infraestructura a la cual están asociadas.

Tabla 0-29. Coordenadas de las ocupaciones de cauce solicitadas

Nº	ID_OCU_CAUGDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
1	PK0+183	Autopista UF2	920149.8	1211983.4	Ocupación de optimización
2	PK0+880	Autopista UF2	919848.4	1212648.5	Ocupación de optimización
3	PK01+173	Autopista UF2	919687.2	1212915.0	Ocupación de optimización
4	PK01+855	Autopista UF2	919302.0	1213456.8	Ocupación de optimización
5	PK02+318	Autopista UF2	919237.3	1213904.3	Ocupación de optimización
6	PK02+740	Autopista UF2	919198.2	1214329.4	Ocupación de optimización
7	PK03+223	Autopista UF2	919221.2	1214791.0	Ocupación de optimización
8	PK03+346	Autopista UF2	919223.0	1214915.1	Ocupación de optimización
9	PK03+714	Autopista UF2	919382.1	1215264.7	Ocupación de optimización
10	PK04+260	Autopista UF2	919358.5	1215785.9	Ocupación de optimización
11	PK05+369	Autopista UF2	920339.3	1215984.1	Ocupación de optimización
12	PK04+964	Autopista UF2	919945.3	1216119.7	Ocupación de optimización
13	PK07+191 N	Autopista UF2	921322.8	1217180.1	Ocupación de optimización
14	PK08+110	Autopista UF2	921457.7	1217938.4	Ocupación de optimización

**PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA**



**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**



Nº	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
15	PK08+358	Autopista UF2	921393.2	1218168.3	Ocupación de optimización
17	PK10+408	Autopista UF2	921541.7	1220161.2	Ocupación de optimización
18	PK10+612	Autopista UF2	921603.6	1220366.1	Ocupación de optimización
19	PK10+806	Autopista UF2	921600.4	1220558.0	Ocupación de optimización
20	PK11+312	Autopista UF2	921541.9	1221042.7	Ocupación de optimización
21	PK11+510	Autopista UF2	921485.9	1221233.1	Ocupación de optimización
22	PK11+820	Autopista UF2	921441.7	1221538.5	Ocupación de optimización
23	odc_12_300	CN-LAT-01	921312.7	1222018.7	Ocupación de optimización
24	PK12+657	Autopista UF2	921225.1	1222358.6	Ocupación de optimización
25	PK12+930	Autopista UF2	921111.5	1222603.9	Ocupación de optimización
26	PK15+743	Autopista UF2	920100.9	1225115.2	Ocupación de optimización
27	PK19+861	Autopista UF2	920706.8	1228893.7	Ocupación de optimización
28	PK19+951	Autopista UF2	920827.2	1228989.9	Ocupación de optimización
29	PK20+462	Autopista UF2	921239.6	1229153.6	Ocupación de optimización
30	PK20+557	Autopista UF2	921322.9	1229243.9	Ocupación de optimización
31	PK20+877	Autopista UF2	921334.2	1229567.8	Ocupación de optimización
32	PK22+800	Autopista UF2	921008.9	1231423.2	Ocupación de optimización
33	PK27+540	Autopista UF2	920405.1	1235466.2	Ocupación de optimización
34	PK28+050	Autopista UF2	920766.8	1235814.1	Ocupación de optimización
35	PK30+165	Autopista UF2	920359.3	1237748.3	Ocupación de optimización
36	PK30+380	Autopista UF2	920331.9	1237971.0	Ocupación de optimización
37	PK31+791	Autopista UF2	920875.0	1239186.9	Ocupación de optimización
38	PK33+689	Autopista UF2	920525.2	1240864.3	Ocupación de optimización
39	OD-0+143	Autopista UF2	920566.8	1241140.9	Ocupación de optimización
40	OD-34,79	Autopista UF1	920397.6	1242102.4	Ocupación de optimización
41	OD-ODA1	Autopista UF1	920408.6	1242212.8	Ocupación de optimización
42	OD-35,62	Autopista UF1	920435.8	1242999.2	Ocupación de optimización
43	OD-35,90	Autopista UF1	920494.8	1243272.3	Ocupación de optimización
44	OD-36,12	Autopista UF1	920540.7	1243493.9	Ocupación de optimización
46	OD-37,21	Autopista UF1	920570.8	1244516.1	Ocupación de optimización
48	OD-37,49	Autopista UF1	920822.3	1244613.9	Ocupación de optimización
50	OD-37,66	Autopista UF1	920991.0	1244663.9	Ocupación de optimización
51	OD-37,81	Autopista UF1	921126.1	1244683.0	Ocupación de optimización
52	OD-37,81-2	Autopista UF1	921051.3	1244728.4	Ocupación de optimización
53	OD-37,93	Autopista UF1	921205.6	1244784.1	Ocupación de optimización
54	OD-41,12	Autopista UF1	921598.3	1247591.0	Ocupación de optimización
55	OD-41,53	Autopista UF1	921505.4	1247986.9	Ocupación de optimización
56	OD-42,03	Autopista UF1	921423.4	1248489.5	Ocupación de optimización
58	PK45+871	Autopista UF1	920821.2	1251756.3	Ocupación de optimización
59	OD-46,07	Autopista UF1	920834.7	1251959.5	Ocupación de optimización
60	OD-46,93	Autopista UF1	920998.4	1252683.4	Ocupación de optimización
61	OD-47,10	Autopista UF1	921222.9	1252798.6	Ocupación de optimización
62	OD-47,50	Autopista UF1	921400.9	1252813.9	Ocupación de optimización
63	PK47+571	Autopista UF1	921578.7	1252871.8	Ocupación de optimización



PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA

Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores



Nº	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
64	OD-48,30	Autopista UF1	922270.5	1253152.0	Ocupación de optimización
65	OD-52,01	Autopista UF1	924259.0	1255995.8	Ocupación de optimización
66	PK52+344	Autopista UF1	924463.4	1256247.2	Ocupación de optimización
67	PK52+542	Autopista UF1	924633.9	1256371.2	Ocupación de optimización
68	PK52+765	Autopista UF1	924693.7	1256584.5	Ocupación de optimización
69	OD-52,92	Autopista UF1	924673.8	1256743.8	Ocupación de optimización
70	PK53+047	Autopista UF1	924712.4	1256864.5	Ocupación de optimización
78	OD-54,41	Autopista UF1	925221.6	1258034.0	Ocupación de optimización
79	OD-55,83	Autopista UF1	924860.7	1259297.2	Ocupación de optimización
84	OD-61,22	Autopista UF1	924459.9	1263780.1	Ocupación de optimización
85	OD-61,27	Autopista UF1	924549.2	1263790.6	Ocupación de optimización
86	OD-61,54	Autopista UF1	924410.8	1264013.8	Ocupación de optimización
87	OD-61,76	Autopista UF1	924490.1	1264233.7	Ocupación de optimización
88	OD-61,88	Autopista UF1	924533.9	1264341.6	Ocupación de optimización
89	OD-62,06	Autopista UF1	924427.8	1264482.2	Ocupación de optimización
90	OD-62,37	Autopista UF1	924280.2	1264822.2	Ocupación de optimización
91	OD-62,45	Autopista UF1	924268.8	1264881.3	Ocupación de optimización
92	OD-62,55	Autopista UF1	924256.9	1264984.0	Ocupación de optimización
93	OD-63,13	Autopista UF1	924494.0	1265443.7	Ocupación de optimización
94	OD-63,24	Autopista UF1	924589.1	1265472.2	Ocupación de optimización
95	OD-63,60	Autopista UF1	924958.5	1265480.4	Ocupación de optimización
96	OD-63,66	Autopista UF1	925013.3	1265501.8	Ocupación de optimización
97	OD-68,83	Autopista UF1	925070.1	1265529.7	Ocupación de optimización
98	OD-65,19	Autopista UF1	925741.3	1266660.0	Ocupación de optimización
99	OD-65,39	Autopista UF1	925832.0	1266842.0	Ocupación de optimización
100	OD-65,94	Autopista UF1	926132.7	1267300.7	Ocupación de optimización
101	OD-66,62	Autopista UF1	926598.6	1267771.1	Ocupación de optimización
102	OD-66,69	Autopista UF1	926636.6	1267841.3	Ocupación de optimización
103	OD-66,78	Autopista UF1	926684.7	1267916.3	Ocupación de optimización
104	OD-67,30	Autopista UF1	927111.9	1268174.2	Ocupación de optimización
105	OD-67,30-2	Autopista UF1	926969.8	1268185.2	Ocupación de optimización
108	OD-67,86	Autopista UF1	927652.9	1268352.1	Ocupación de optimización
110	OD-67,60	Autopista UF1	927371.3	1268389.3	Ocupación de optimización
111	OD-68-03	Autopista UF1	927811.1	1268407.9	Ocupación de optimización
112	OD-68,47	Autopista UF1	928204.2	1268564.5	Ocupación de optimización
113	OD-68,30	Autopista UF1	927999.9	1268627.4	Ocupación de optimización
114	OD-69,32	Autopista UF1	928384.8	1268718.3	Ocupación de optimización
115	OD-69,39	Autopista UF1	928477.8	1268782.3	Ocupación de optimización
116	OD-69,92	Autopista UF1	928573.5	1268834.0	Ocupación de optimización
117	ODA-15	Autopista UF1	929453.6	1268853.5	Ocupación de optimización
45	od_37_100	VN-40	920395.2	1244448.1	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
57	od_43_200	VPD-45B	920320.2	1249430.4	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
71	od_53_300a	VN-61	925063.8	1257125.2	Ocupaciones asociadas a las



PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA

Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores



N°	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
					vías industriales
72	od_53_300b	VN-61	925011.0	1257160.3	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
73	od_53_300c	VN-61	924995.9	1257164.2	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
74	od_53_500a	VN-61	924895.9	1257263.6	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
75	od_53_500b	VN-61	924819.0	1257300.3	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
76	od_53_500c	VN-61	924770.5	1257310.2	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
77	od_53_500d	VN-61	924791.7	1257315.8	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
80	od_59_600a	VN-74	925249.1	1262458.0	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
81	od_59_900a	VN-73	924931.6	1262546.9	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
82	od_59_800b	VN-73	925113.0	1262606.2	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
83	od_60_400a	VN-76	924582.3	1263011.3	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
106	od_69_600b	VPD-02	929266.7	1268332.7	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
107	od_69_300b	VN-85	928963.9	1268337.5	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
109	od_69_600a	VPD-02	929264.7	1268373.7	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
16	odz8_700d	ZD-09A-UF2	921578.9	1218530.5	Ocupaciones asociadas a los zodmes
47	odz37_200c	ZD-20-UF1	920532.7	1244600.2	Ocupaciones asociadas a los zodmes
49	odz37_100c	ZD-21-UF1	920154.0	1244664.9	Ocupaciones asociadas a los zodmes
118	odz7_500c	ZD-07A-UF2	920903.4	1217284.8	Ocupaciones asociadas a los zodmes
119	odz7_600a	ZD-08-UF2	920982.0	1217436.3	Ocupaciones asociadas a los zodmes
120	odz8_800e	ZD-09B2-UF2	921591.0	1218605.0	Ocupaciones asociadas a los zodmes
121	odz8_800d	ZD-09B1-UF2	921481.4	1218664.9	Ocupaciones asociadas a los zodmes
122	odz41_500e	ZD-18C-UF1	921414.5	1247955.8	Ocupaciones asociadas a los zodmes
123	odz48_200c	ZD-15C-UF1	922233.8	1253286.9	Ocupaciones asociadas a los zodmes
124	odz53_200a	ZD-09BIS-UF1	925043.6	1257118.5	Ocupaciones asociadas a los zodmes

N°	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
					zodmes
125	odz58_600b	ZD-58-UF1	925131.8	1261572.1	Ocupaciones asociadas a los zodmes

** La explicación de las metodologías se aborda en siguientes numerales.

* Se repiten caudales de 0.3 ya que estos se asignaron a áreas en las cuales, si bien la geomorfología indica presencia de flujo, el cauce definido es muy corto.

Fuente: ECODES, 2020

Dentro de los requerimientos de información adicional realizados por la ANLA, se requirió eliminar ocupaciones de puntos sobre cauces efímeros o con flujo ocasional, de forma que las ocupaciones de cauce disminuyeron de 293 a 125. Las obras sobre tales drenajes se mantienen, sin embargo, no son objeto de solicitud de ocupación de cauce. Para claridad con la Autoridad, en la Tabla 0-30 se presentan las obras de drenaje sobre el eje del proyecto (alcantarillas) que se encuentran sobre drenajes y en la Tabla 0-31 se presentan las ocupaciones de cauce que se eliminan de los Zodmes, por estar en drenajes de cabecera.

Tabla 0-30. Estructuras hidráulicas de cruce sobre cauces efímeros.

N°	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
1	PK0+211	Autopista UF2	920079.0	1211867.4	Ocupación de optimización
2	PK0+528	Autopista UF2	920017.7	1212355.0	Ocupación de optimización
3	PK0+689	Autopista UF2	919942.6	1212502.8	Ocupación de optimización
4	PK0+956	Autopista UF2	919783.8	1212754.6	Ocupación de optimización
5	PK01+727	Autopista UF2	919324.7	1213338.1	Ocupación de optimización
6	PK01+966	Autopista UF2	919326.2	1213575.6	Ocupación de optimización
7	PK02+526	Autopista UF2	919190.6	1214097.5	Ocupación de optimización
8	PK03+960	Autopista UF2	919341.3	1215488.3	Ocupación de optimización
9	PK04+374	Autopista UF2	919393.9	1215884.0	Ocupación de optimización
10	PK02+069	Autopista UF2	920904.3	1216300.1	Ocupación de optimización
11	PK00+090	Autopista UF2	920848.6	1216343.3	Ocupación de optimización
12	PK07+016	Autopista UF2	921154.9	1217105.1	Ocupación de optimización
13	PK0+185 M	Autopista UF2	921450.7	1217162.7	Ocupación de

N°	ID_OCU_CAUGDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
					optimización
14	PK14+914	Autopista UF2	920506.3	1224400.7	Ocupación de optimización
15	PK15+100	Autopista UF2	920439.6	1224576.0	Ocupación de optimización
16	PK15+273	Autopista UF2	920367.2	1224738.6	Ocupación de optimización
17	PK15+874	Autopista UF2	920113.4	1225238.6	Ocupación de optimización
18	PK15+915	Autopista UF2	920114.0	1225289.2	Ocupación de optimización
19	PK21+732	Autopista UF2	921036.1	1230375.1	Ocupación de optimización
20	PK22+640	Autopista UF2	920988.2	1231256.4	Ocupación de optimización
21	PK23+979	Autopista UF2	920322.0	1232186.1	Ocupación de optimización
22	PK32+089	Autopista UF2	920846.6	1239474.6	Ocupación de optimización
23	OD-35,16	Autopista UF1	920401.7	1242460.6	Ocupación de optimización
24	OD-0+108	Autopista UF1	920344.1	1242488.6	Ocupación de optimización
25	OD-0+205	Autopista UF1	920367.6	1242507.5	Ocupación de optimización
26	OD-0+087	Autopista UF1	920445.1	1242540.1	Ocupación de optimización
27	OD-35,25	Autopista UF1	920369.7	1242643.2	Ocupación de optimización
28	OD-0+091	Autopista UF1	920408.9	1242667.5	Ocupación de optimización
29	OD-35,35	Autopista UF1	920378.8	1242739.8	Ocupación de optimización
30	OD-35,50	Autopista UF1	920410.8	1242883.3	Ocupación de optimización
31	OD-35,55	Autopista UF1	920422.4	1242937.3	Ocupación de optimización
32	OD-35,75	Autopista UF1	920466.2	1243134.3	Ocupación de optimización
33	OD-36,00	Autopista UF1	920517.4	1243375.2	Ocupación de optimización
34	OD-36,04	Autopista UF1	920525.2	1243410.1	Ocupación de optimización
35	OD-36,25	Autopista UF1	920528.0	1243625.6	Ocupación de optimización
36	OD-36,55	Autopista UF1	920459.0	1243922.3	Ocupación de optimización

Nº	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
					optimización
37	OD-36,72	Autopista UF1	920420.6	1244084.2	Ocupación de optimización
38	OD-36,95	Autopista UF1	920445.2	1244298.7	Ocupación de optimización
39	OD-38,21	Autopista UF1	921342.0	1245025.1	Ocupación de optimización
40	OD-38,46	Autopista UF1	921281.9	1245270.4	Ocupación de optimización
41	OD-38,65	Autopista UF1	921296.9	1245463.2	Ocupación de optimización
42	OD-39,01	Autopista UF1	921304.9	1245824.2	Ocupación de optimización
43	OD-39,17	Autopista UF1	921391.6	1245968.0	Ocupación de optimización
44	OD-39,45	Autopista UF1	921632.9	1246107.2	Ocupación de optimización
45	OD-39,53	Autopista UF1	921691.5	1246182.2	Ocupación de optimización
46	OD-39,95	Autopista UF1	921955.2	1246509.5	Ocupación de optimización
47	OD-40,29	Autopista UF1	921905.2	1246834.1	Ocupación de optimización
48	OD-40,68	Autopista UF1	921742.3	1247165.0	Ocupación de optimización
49	OD-40,88	Autopista UF1	921713.9	1247372.5	Ocupación de optimización
50	OD-68,93	Autopista UF1	921581.4	1247615.2	Ocupación de optimización
51	OD-41,82	Autopista UF1	921491.4	1248265.1	Ocupación de optimización
52	OD-43,36	Autopista UF1	920776.3	1249542.1	Ocupación de optimización
53	OD-43,68	Autopista UF1	920698.2	1249827.5	Ocupación de optimización
54	OD-43,91	Autopista UF1	920561.6	1250001.7	Ocupación de optimización
55	OD-44,08	Autopista UF1	920547.1	1250175.7	Ocupación de optimización
56	OD-45,18	Autopista UF1	920418.1	1251231.2	Ocupación de optimización
57	OD-47,07	Autopista UF1	921098.3	1252780.9	Ocupación de optimización
58	ODA-6	Autopista UF1	921532.5	1252912.8	Ocupación de optimización
59	ODA-7	Autopista UF1	921993.8	1253025.6	Ocupación de optimización

Nº	ID_OCU_CAUGDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
					optimización
60	ODA-8	Autopista UF1	922202.4	1253116.6	Ocupación de optimización
61	OD-49,13	Autopista UF1	922748.9	1253738.7	Ocupación de optimización
62	OD-49,32	Autopista UF1	922755.2	1253912.9	Ocupación de optimización
63	OD-50,06	Autopista UF1	923325.3	1254399.4	Ocupación de optimización
64	OD-50,37	Autopista UF1	923578.2	1254559.0	Ocupación de optimización
65	OD-51,64	Autopista UF1	924132.2	1255655.1	Ocupación de optimización
66	ODA-53,92	Autopista UF1	924888.9	1257704.9	Ocupación de optimización
67	ODA-9	Autopista UF1	924826.7	1257730.5	Ocupación de optimización
68	OD-55,72	Autopista UF1	924957.3	1259213.3	Ocupación de optimización
69	OD-56,64	Autopista UF1	924253.9	1259841.2	Ocupación de optimización
70	od_59_600c	VN-74	925263.0	1262468.9	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
71	od_59_600b	VN-74	925272.0	1262482.3	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
72	od_59_900b	VN-73	924926.0	1262552.6	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
73	od_59_800c	VN-74	925218.7	1262557.4	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
74	od_59_800a	VN-74	925194.2	1262583.4	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
75	od_60_400b	VN-76	924577.0	1263044.1	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
76	od_60_500	VN-76	924507.1	1263134.3	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
77	od_60_600	VN-76	924516.3	1263178.4	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
78	od_60_600b	VN-76	924557.0	1263202.0	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
79	OD-64,74	Autopista UF1	925740.6	1266218.5	Ocupación de optimización
80	OD-70,16	Autopista UF1	929003.6	1268733.0	Ocupación de optimización
81	OD-70,01	Autopista UF1	928929.9	1268744.0	Ocupación de optimización
82	ODA-2A	Autopista UF1	929497.3	1268917.5	Ocupación de optimización

N°	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
					optimización
83	OD-68,70	Autopista UF1	929515.2	1269078.3	Ocupación de optimización

Fuente: ECODES, 2021

Tabla 0-31. Puntos sobre cauces efímeros en ZODMES.

N°	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
1	odz4_700a	ZD-04-UF2	919874	1215856	Ocupaciones asociadas a los zodmes
2	odz4_700b	ZD-04-UF2	919884.3	1215889	Ocupaciones asociadas a los zodmes
3	odz4_700e	ZD-04-UF2	919974	1215909	Ocupaciones asociadas a los zodmes
4	odz4_700c	ZD-04-UF2	919912.4	1215914	Ocupaciones asociadas a los zodmes
5	odz4_700d	ZD-04-UF2	919940	1215922	Ocupaciones asociadas a los zodmes
6	odz7_400a	ZD-07B-UF2	921098	1217357	Ocupaciones asociadas a los zodmes
7	odz7_500b	ZD-07A-UF2	920972	1217364	Ocupaciones asociadas a los zodmes
8	odz7_500d	ZD-07A-UF2	921027.7	1217373	Ocupaciones asociadas a los zodmes
9	odz7_500a	ZD-07A-UF2	920921.5	1217380	Ocupaciones asociadas a los zodmes
10	odz8_700a	ZD-09A-UF2	921477.4	1218513	Ocupaciones asociadas a los zodmes
11	odz8_700b	ZD-09A-UF2	921478.1	1218520	Ocupaciones asociadas a los zodmes
12	odz8_700c	ZD-09A-UF2	921479.2	1218540	Ocupaciones asociadas a los zodmes
13	odz8_800a	ZD-09B1-UF2	921457	1218569	Ocupaciones asociadas a los zodmes
14	odz8_800b	ZD-09B1-UF2	921433.3	1218631	Ocupaciones asociadas a los zodmes
15	odz8_800c	ZD-09B1-UF2	921432.6	1218634	Ocupaciones asociadas a los zodmes
16	odz9_000a	ZD-09-UF2	921938	1218776	Ocupaciones asociadas a los zodmes
17	odz9_000b	ZD-09-UF2	921989	1218848	Ocupaciones asociadas a los zodmes
18	odz13_700a	ZD-13A-UF2	920684.5	1223233	Ocupaciones asociadas a los zodmes
19	odz13_700b	ZD-13A-UF2	920665.5	1223261	Ocupaciones asociadas a los zodmes

Nº	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
20	odz13_700c	ZD-13A-UF2	920697.9	1223313	Ocupaciones asociadas a los zodmes
21	odz13_700e	ZD-13B-UF2	921010.1	1223351	Ocupaciones asociadas a los zodmes
22	odz13_700d	ZD-13B-UF2	920875.4	1223361	Ocupaciones asociadas a los zodmes
23	odz21_500a	ZD-17-UF2	921057.9	1230057	Ocupaciones asociadas a los zodmes
24	odz21_500b	ZD-17-UF2	921022.9	1230122	Ocupaciones asociadas a los zodmes
25	odz21_500c	ZD-17-UF2	921028.2	1230147	Ocupaciones asociadas a los zodmes
26	odz37_100a	ZD-21-UF1	920223.2	1244297	Ocupaciones asociadas a los zodmes
27	odz37_100b	ZD-21-UF1	920208.1	1244368	Ocupaciones asociadas a los zodmes
28	odz37_200d	ZD-20-UF1	920427.9	1244538	Ocupaciones asociadas a los zodmes
29	odz37_200b	ZD-20-UF1	920544.7	1244611	Ocupaciones asociadas a los zodmes
30	odz37_200a	ZD-20-UF1	920479	1244668	Ocupaciones asociadas a los zodmes
31	odz41_500a	ZD-18C-UF1	921291	1247922	Ocupaciones asociadas a los zodmes
32	odz41_500b	ZD-18C-UF1	921238	1247978	Ocupaciones asociadas a los zodmes
33	odz41_500c	ZD-18C-UF1	921234.2	1248005	Ocupaciones asociadas a los zodmes
34	odz41_500d	ZD-18C-UF1	921319	1248075	Ocupaciones asociadas a los zodmes
35	odz43_100a	ZD-18A-UF1	920582	1249381	Ocupaciones asociadas a los zodmes
36	odz43_200a	ZD-ARM-UF1	920011.5	1249405	Ocupaciones asociadas a los zodmes
37	odz43_200b	ZD-ARM-UF1	920081.9	1249430	Ocupaciones asociadas a los zodmes
38	odz43_200c	ZD-ARM-UF1	920133.8	1249444	Ocupaciones asociadas a los zodmes
39	odz47_200d	ZD-16A-UF1	921474.8	1252378	Ocupaciones asociadas a los zodmes
40	odz47_200e	ZD-16A-UF1	921443.4	1252385	Ocupaciones asociadas a los zodmes
41	odz47_200c	ZD-16A-UF1	921583	1252433	Ocupaciones asociadas a los zodmes
42	odz47_200b	ZD-16A-UF1	921572	1252457	Ocupaciones asociadas a los zodmes

Nº	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
43	odz47_200a	ZD-16A-UF1	921561	1252504	Ocupaciones asociadas a los zodmes
44	od_47_300a	VN-46	921328	1252910	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
45	odz47_300c	ZD-16A-UF1	921325.4	1252920	Ocupaciones asociadas a los zodmes
46	od_47_300b	VN-46	921254.1	1252946	Ocupaciones asociadas a las vías industriales
47	odz47_300d	ZD-16A-UF1	921302.3	1252949	Ocupaciones asociadas a los zodmes
48	odz47_300e	ZD-16A-UF1	921270.8	1252950	Ocupaciones asociadas a los zodmes
49	odz47_300a	ZD-16A-UF1	921392.3	1252984	Ocupaciones asociadas a los zodmes
50	odz47_300b	ZD-16A-UF1	921355	1252985	Ocupaciones asociadas a los zodmes
51	odz48_200a	ZD-15C-UF1	922119.2	1253193	Ocupaciones asociadas a los zodmes
52	odz48_200b	ZD-15C-UF1	922074.4	1253208	Ocupaciones asociadas a los zodmes
53	odz48_200d	ZD-15C-UF1	922104.6	1253324	Ocupaciones asociadas a los zodmes
54	odz48_200e	ZD-15C-UF1	922178.4	1253340	Ocupaciones asociadas a los zodmes
55	odz48_800a	ZD-14F-UF1	922743	1253365	Ocupaciones asociadas a los zodmes
56	odz48_800b	ZD-14F-UF1	922743	1253379	Ocupaciones asociadas a los zodmes
57	odz48_800c	ZD-14F-UF1	922778	1253473	Ocupaciones asociadas a los zodmes
58	odz48_800e	ZD-14F-UF1	922802	1253521	Ocupaciones asociadas a los zodmes
59	odz48_800d	ZD-14F-UF1	922757.3	1253527	Ocupaciones asociadas a los zodmes
60	odz53_200b	ZD-09BIS-UF1	924965.3	1256948	Ocupaciones asociadas a los zodmes
61	odz53_200c	ZD-09BIS-UF1	924904.9	1256982	Ocupaciones asociadas a los zodmes
62	odz53_200d	ZD-09BIS-UF1	924896.3	1257000	Ocupaciones asociadas a los zodmes
63	odz53_700b	ZD-8C-UF1	924871.7	1257465	Ocupaciones asociadas a los zodmes
64	odz53_700a	ZD-8C-UF1	924921.5	1257474	Ocupaciones asociadas a los zodmes
65	odz53_700c	ZD-8C-UF1	924853.6	1257504	Ocupaciones asociadas a los zodmes

Nº	ID_OCU_CAU GDB	Infraestructura asociada	ESTE	NORTE	Tipo de obra
66	odz53_700d	ZD-8C-UF1	924850.8	1257525	Ocupaciones asociadas a los zodmes
67	odz53_700e	ZD-8C-UF1	924881.5	1257545	Ocupaciones asociadas a los zodmes
68	odz53_700f	ZD-8C-UF1	924928.4	1257547	Ocupaciones asociadas a los zodmes
69	odz56_500a	ZD-56-UF1	924374	1259672	Ocupaciones asociadas a los zodmes
70	odz56_500b	ZD-56-UF1	924319	1259690	Ocupaciones asociadas a los zodmes
71	odz56_500c	ZD-56-UF1	924247	1259759	Ocupaciones asociadas a los zodmes
72	OD-56,57	Autopista UF1	924300.9	1259779	Ocupación de optimización
73	odz58_600a	ZD-58-UF1	925058	1261583	Ocupaciones asociadas a los zodmes
74	odz59_400d	ZD-6B-UF1	925470.1	1262362	Ocupaciones asociadas a los zodmes
75	odz59_400e	ZD-6B-UF1	925512	1262369	Ocupaciones asociadas a los zodmes
76	odz59_400c	ZD-6B-UF1	925455.4	1262370	Ocupaciones asociadas a los zodmes
77	odz59_400b	ZD-6B-UF1	925413.2	1262388	Ocupaciones asociadas a los zodmes
78	odz59_400a	ZD-6B-UF1	925383.8	1262396	Ocupaciones asociadas a los zodmes
79	odz59_400f	ZD-6B-UF1	925475.3	1262454	Ocupaciones asociadas a los zodmes
80	odz59_400h	ZD-6B-UF1	925303.7	1262464	Ocupaciones asociadas a los zodmes
81	odz59_400g	ZD-6B-UF1	925375	1262466	Ocupaciones asociadas a los zodmes
82	odz69_500a	ZD-02-UF1	929019	1268190	Ocupaciones asociadas a los zodmes
83	odz69_500b	ZD-02-UF1	928977.9	1268246	Ocupaciones asociadas a los zodmes
84	odz69_500c	ZD-02-UF1	929150	1268251	Ocupaciones asociadas a los zodmes
85	odz69_500d	ZD-02-UF1	929136.9	1268273	Ocupaciones asociadas a los zodmes

Fuente: Ecodes, 2021.

0.3.1.1 Ocupaciones de cauce asociadas a ZODMES

Adicional a las ocupaciones de cauce sobre vías industriales y plataformas, en cada ZODME se requieren ocupaciones de cauce principalmente sobre cuerpos de agua intermitentes, para lo cual se diseñaron sistemas de cunetas, dissipadores y descoles de acuerdo con su geometría, con el fin de garantizar el flujo natural de agua.

Los diseños correspondientes a las ocupaciones de cauce relacionan la intersección del área destinada para el ZODME con drenajes naturales considerando la naturaleza de este (intermitentes). Para las ocupaciones de cauce correspondientes las obras de drenaje contempladas incluyen distintos tipos de filtros y canales los cuales tienen como propósito el adecuado manejo de las aguas. Buena parte de los drenajes en los ZODMES recoge aguas de escorrentía no encauzadas.

La **Tabla 0-32** relaciona las ocupaciones de cauce en los ZODME con el tipo de obra diseñado y las especificaciones de esta.

Tabla 0-32. Ocupaciones de cauce asociadas a Zodmes

Zodme asociado	Nombre	Cauce ocupado	Tipo de ocupación	Características	X	Y
ZD-21-UF1	odz_37_100c	NN1037	Canales y filtros	B: 0,4, D: 4"	920154	1244665
ZD-20-UF1	odz_37_200c	NN1040	Canales y filtros	B: 0,4, D: 4"	920532.7	1244600
ZD-18C-UF1	odz_41_500e	NN1051	Canales y filtros	B: 0,4, D: 4"	921414.5	1247956
ZD-15C-UF1	odz_48_200c	NN1068	Canales y filtros	B: 1,8, D:6"	922233.8	1253287
ZD-09BIS-UF1	odz_53_200a	NN1118	Filtro y cuneta	F: 2 x 1.8 m C: 0.4 x 0.30 m	<u>925043.6</u>	<u>1257118.5</u>
ZD-58-UF1	odz_58_600b	NN1088	Canales y filtros	B: 1,5, D:6"	925131.8	1261572
ZD-07A-UF2	odz_7_500c	NN1104	Canales y filtros	B: 0,4, D: 4"	920903.4	1217285
ZD-08-UF2	odz_7_600a	NN1106	Canales y filtros	B: 0,4, D: 4"	920982	1217436
ZD-09A-UF2	odz_8_700d	NN1110	Canales y filtros	B: 0,4, D: 4"	921578.9	1218530
ZD-09B1-UF2	odz_8_800d	NN1114	Canales y filtros	B: 0,4, D: 4"	921481.4	1218665
	odz_8_800e	NN1115	Canales y filtros	B: 0,4, D: 4"	921591	1218605

Fuente: ECODES, 2020.

7.1.1.1 Optimización de obras hidráulica

A partir de las ocupaciones de cauce autorizadas en las Resoluciones 763 de 2016 y 2182 de 2018 se solicita la optimización de las obras hidráulicas relacionadas en la **Tabla 0-33**, donde se presenta el cambio de dimensiones, coordenadas, alineamientos y otras características de las ocupaciones de cauce entre las que se encuentran distintas obras hidráulicas como Box culvert y Alcantarillas, los detalles de estos diseños se presentan en el Anexo 7.8 que contiene la siguiente información de obras asociadas a optimización de obras hidráulicas.

Tabla 0-33. Optimización de obras hidráulicas

Nombre	Cauce ocupado	Tipo de ocupación	Características (m)	ESTE	NORTE	Autopista
PK02+318	NN1149	Box culvert	L: 87, A: 3x2	919237.3	1213904	Autopista UF2
PK02+740	NN1150	Box culvert	L: 67,5, A: 3x2	919198.2	1214329	Autopista UF2
PK03+346	NN1151	Box culvert	L: 75, A: 3x2	919223	1214915	Autopista UF2
PK04+964	Quebrada El Vesubio	Box culvert	L: 65, A: 2.5 x 2	919945.3	1216120	Autopista UF2
PK12+657	Quebrada El Cenizo	Box culvert	L: 20, A: 4x2	921225.1	1222359	Autopista UF2
PK20+877	NN1153	Alcantarilla	L: 45, D: 0,9	921334.2	1229568	Autopista UF2
PK12+930	Quebrada Guardasoy	Box culvert	L: 48, A: 2x2	921111.5	1222604	Autopista UF2
OD-61,88	NN1156	Box culvert	L: 93, A: 2x2	924533.9	1264342	Autopista UF1
OD-41,53	NN1157	Alcantarilla	L: 45, D: 1,5	921505.4	1247987	Autopista UF1
OD-0+143	NN1160	Alcantarilla	L: 31, D: 0,9	920566.8	1241141	Autopista UF2
PK0+183	NN1161	Box culvert	L: 106, A: 1.5x1.5	920149.8	1211983	Autopista UF2
PK0+880	NN1165	Alcantarilla	L: 65, D: 0,9	919848.4	1212649	Autopista UF2
PK01+173	NN1168	Alcantarilla	L: 72,5, D: 1,2	919687.2	1212915	Autopista UF2
PK01+855	NN1170	Alcantarilla	L: 47,5, D: 1,2	919302	1213457	Autopista UF2
PK03+714	NN1174	Box culvert	L: 67, A: 2x2	919382.1	1215265	Autopista UF2
PK04+260	NN1176	Box culvert	L: 43, A: 2x2	919358.5	1215786	Autopista UF2
PK05+369	Quebrada El Vesubio	Alcantarilla	L: 57, D: 1,2	920339.3	1215984	Autopista UF2
PK08+110	NN1178	Box culvert	L: 35,5, A: 2x2	921457.7	1217938	Autopista UF2
PK08+358	Quebrada La Coqueta	Alcantarilla	L: 42,5, D: 1,5	921393.2	1218168	Autopista



PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA

Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores



Nombre	Cauce ocupado	Tipo de ocupación	Características (m)	ESTE	NORTE	Autopista
						UF2
PK10+408	Quebrada Las Peñas	Box culvert	L: 30, A: 3x2	921541.7	1220161	Autopista UF2
PK10+612	Quebrada Las Peñas	Box culvert	L: 31, A: 2.5 x 2.5	921603.6	1220366	Autopista UF2
PK10+806	NN1179	Alcantarilla	L: 22,5, D: 1,5	921600.4	1220558	Autopista UF2
PK11+312	Quebrada Guardasoy	Box culvert	L: 26, A: 5x2	921541.9	1221043	Autopista UF2
PK11+510	Quebrada Guardasoy	Box culvert	L: 46, A: 5x2	921485.9	1221233	Autopista UF2
PK11+820	Quebrada Guardasoy	Box culvert	L: 25, A: 5x2	921441.7	1221539	Autopista UF2
PK15+743	NN1183	Alcantarilla	L: 35, D: 1,5	920100.9	1225115	Autopista UF2
PK19+861	Quebrada Piedras Blancas	Alcantarilla	L: 80, D: 1,5	920706.8	1228894	Autopista UF2
PK19+951	NN1186	Alcantarilla	L: 77,5, D: 1,2	920827.2	1228990	Autopista UF2
PK20+462	NN1187	Alcantarilla	L: 43, D: 0,9	921239.6	1229154	Autopista UF2
PK20+557	NN1188	Alcantarilla	L: 24, D: 0,9	921322.9	1229244	Autopista UF2
PK22+800	NN1191	Alcantarilla	L: 60, D: 1,5	921008.9	1231423	Autopista UF2
PK30+165	NN1192	Alcantarilla	L: 48, D: 0,9	920359.3	1237748	Autopista UF2
PK30+380	NN1192	Alcantarilla	L: 20, D: 1,2	920331.9	1237971	Autopista UF2
PK31+791	Quebrada Del Papayo	Box culvert	L: 24, A: 5x2	920875	1239187	Autopista UF2
PK33+689	NN1194	Alcantarilla	L: 37,5, D: 1,5	920525.2	1240864	Autopista UF2
ODA-15	NN1201	Alcantarilla	L: 9, D: 0,9	929453.6	1268854	Autopista UF1
OD-69,92	NN1204	Alcantarilla	L: 37,5, D: 1,5	928573.5	1268834	Autopista UF1
OD-69,39	NN1205	Alcantarilla	L: 85, D: 1,8	928477.8	1268782	Autopista UF1
OD-69,32	NN1206	Alcantarilla	L: 55, D: 1,8	928384.8	1268718	Autopista UF1
OD-68,83	NN1208	Alcantarilla	L: 47,5, D: 1,2	925070.1	1265530	Autopista UF1
OD-68,47	NN1210	Alcantarilla	L: 47,5, D: 1,8	928204.2	1268565	Autopista UF1
OD-68-03	NN1211	Alcantarilla	L: 40, D: 1,5	927811.1	1268408	Autopista UF1
OD-67,86	NN1212	Alcantarilla	L: 37,5, D: 1,2	927652.9	1268352	Autopista UF1
OD-66,78	NN1213	Alcantarilla	L: 65, D: 1,5	926684.7	1267916	Autopista UF1

Nombre	Cauce ocupado	Tipo de ocupación	Características (m)	ESTE	NORTE	Autopista
OD-66,69	NN1214	Alcantarilla	L: 40, D: 1,5	926636.6	1267841	Autopista UF1
OD-66,62	NN1215	Alcantarilla	L: 23, D: 0,9	926598.6	1267771	Autopista UF1
OD-65,94	NN1216	Alcantarilla	L: 46, D: 0,9	926132.7	1267301	Autopista UF1
OD-65,39	NN1217	Alcantarilla	L: 48, D: 0,9	925832	1266842	Autopista UF1
OD-65,19	NN1218	Alcantarilla	L: 15, D: 0,9	925741.3	1266660	Autopista UF1
OD-63,66	NN1220	Alcantarilla	L: 27, D: 0,9	925013.3	1265502	Autopista UF1
OD-63,60	NN1221	Alcantarilla	L: 31, D: 0,9	924958.5	1265480	Autopista UF1
OD-63,24	NN1222	Alcantarilla	L: 49, D: 0,9	924589.1	1265472	Autopista UF1
OD-63,13	NN1223	Alcantarilla	L: 40, D: 1,5	924494	1265444	Autopista UF1
OD-62,55	NN1224	Alcantarilla	L: 58, D: 0,9	924256.9	1264984	Autopista UF1
OD-62,45	NN1225	Alcantarilla	L: 45, D: 0,9	924268.8	1264881	Autopista UF1
OD-62,37	NN1226	Alcantarilla	L: 37, D: 0,9	924280.2	1264822	Autopista UF1
OD-62,06	NN1227	Alcantarilla	L: 35, D: 1,5	924427.8	1264482	Autopista UF1
OD-61,76	NN1228	Alcantarilla	L: 15, D: 0,9	924490.1	1264234	Autopista UF1
OD-61,54	NN1229	Alcantarilla	L: 31, D: 0,9	924410.8	1264014	Autopista UF1
OD-61,27	NN1230	Alcantarilla	L: 22, D: 0,9	924549.2	1263791	Autopista UF1
OD-55,83	Quebrada La Mariposa	Alcantarilla	L: 32,5, D: 1,5	924860.7	1259297	Autopista UF1
OD-54,41	NN1232	Alcantarilla	L: 16, D: 0,9	925221.6	1258034	Autopista UF1
OD-52,92	Quebrada Las Camelias	Alcantarilla	L: 40, D: 1,5	924673.8	1256744	Autopista UF1
OD-52,01	NN1233	Alcantarilla	L: 26, D: 1,5	924259	1255996	Autopista UF1
OD-48,30	NN1239	Alcantarilla	L: 78, D: 0,9	922270.5	1253152	Autopista UF1
OD-46,93	NN1241	Alcantarilla	L: 52,5, D: 1,8	920998.4	1252683	Autopista UF1
OD-46,07	NN1242	Alcantarilla	L: 18, D: 0,9	920834.7	1251960	Autopista UF1
OD-42,03	NN1247	Alcantarilla	L: 57, D: 0,9	921423.4	1248490	Autopista UF1
OD-41,12	Quebrada Patio Bonito	Box culvert	L: 56, A: 2x2	921598.3	1247591	Autopista UF1
PK53+047	NN1260	Alcantarilla	L: 14, D: 0,9	924712.4	1256865	Autopista UF1

Nombre	Cauce ocupado	Tipo de ocupación	Características (m)	ESTE	NORTE	Autopista
PK52+765	NN1261	Alcantarilla	L: 18, D: 0,9	924693.7	1256585	Autopista UF1
PK52+542	NN1262	Alcantarilla	L: 18, D: 0,9	924633.9	1256371	Autopista UF1
PK52+344	Quebrada Santa Barbara	Alcantarilla	L: 65, D: 1,8	924463.4	1256247	Autopista UF1
PK47+571	Quebrada Santa Elena	Box culvert	L: 35, A: 2x2	921578.7	1252872	Autopista UF1
PK45+871	NN1263	Alcantarilla	L: 58, D: 0,9	920821.2	1251756	Autopista UF1
PK27+540	Quebrada el porvenir	Alcantarilla	L: 38 m, D: 0.9 m	920405.1	1235466	Autopista UF2
PK28+050	NN1264	Alcantarilla	L: 25 m, D: 0.9 m	920766.8	1235814.144	Autopista UF2
odc_12_30_0	Quebrada Guardasoy	Canal	L: 650m, B = 2 m	921312.7	1222019	CN-LAT-01
OD-34,79	Quebrada La China	Box culvert	L: , B =2.5 m, H = 2 m	920397.6	1242102	Autopista UF1
OD-67,60	Caño Mariquitón	Canal	L: 225.5, B = 8 m	927371.3	1268389	Autopista UF1
OD-68,30	Caño Mariquitón	Canal	L= 140.2 m, B = 4 m	927999.9	1268627	Autopista UF1
OD-37,81-2	NN667	Canal	L= 121.9, B = 1.5 m	921051.3	1244728	Autopista UF1
OD-47,50	NN668	Canal	L= 131.3 m, B = 3 m	921400.9	1252814	Autopista UF1
OD-61,22	NN669	Canal	L= 137.35 m, B = 1 m	924459.9	1263780	Autopista UF1
OD-47,10	NN668	Canal	L= 175.99, B = 2.5 m	921222.9	1252799	Autopista UF1
PK03+223	NN669	Box culvert	L = 85 m, A = 3 x 2 m	919221.2	1214791	Autopista UF2
OD-67,30-2	NN670	Canal	L = 191.44 m, B = 4 m	926969.8	1268185	Autopista UF1
OD-67,30	Caño Mariquitón	Box culvert	L = 77 m, A = 2.5 x 2m	927111.9	1268174	Autopista UF1
PK07+191 N	NN1126	Alcantarilla	L: 53 m, D: 1,8 m	921322.8	1217180	Autopista UF2
OD-35,62	NN1134	Alcantarilla	L: 20 m, D: 1,8 m	920435.8	1242999	Autopista UF1
OD-35,90	NN1136	Alcantarilla	L: 18 m, D: 1,8 m	920494.8	1243272	Autopista UF1
OD-36,12	NN1139	Alcantarilla	L: 24 m, D: 1,8 m	920540.7	1243494	Autopista UF1
OD-37,21	NN1144	Alcantarilla	L: 55, D: 1,8 m	920570.8	1244516	Autopista UF1
OD-37,49	NN1145	Alcantarilla	L: 34 m, D: 1,8 m	920822.3	1244614	Autopista UF1
OD-37,66	NN1146	Alcantarilla	L: 17 m, D: 1,8 m	920991	1244664	Autopista UF1
OD-37,81	Quebrada Agua Bonita	Alcantarilla	L: 61 m, D: 1,8 m	921126.1	1244683	Autopista UF1

Nombre	Cauce ocupado	Tipo de ocupación	Características (m)	ESTE	NORTE	Autopista
OD-37,93	NN1147	Alcantarilla	L: 5 m, D: 1,2 m	921205.6	1244784	Autopista UF1
OD-ODA1	NN1148	Alcantarilla	L: 6 m, D: 1,2 m	920408.6	1242213	Autopista UF1

Fuente: ECODES, 2020

0.3.2 Aprovechamiento forestal

En la Tabla 0-34 se detalla la información del número de individuos y volumen de aprovechamiento que hacen parte del área de intervención del proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores" de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental.

Tabla 0-34. Número de individuos y volúmenes

TIPO	NÚMERO DE INDIVIDUOS	VOLUMEN TOTAL (m ³)	VOLUMEN COMERCIAL (m ³)
Aprovechamiento Forestal único para la modificación de la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución 0763 del 27 de julio de 2016-ANLA	2430	1166,2 m ³	640,9 m ³

Fuente: ECODES, 2020.

Para el levantamiento de la información forestal del área de intervención para las obras objeto de la presente modificación de licencia, se implementó la metodología de inventario al 100% o censo forestal como lo dispone la autoridad ambiental competente.

En la Tabla 0-35 se relacionan las coberturas donde se realizará la intervención para el aprovechamiento forestal de la presente modificación de Licencia Ambiental. La mayor extensión la ocupan los Pastos limpios con 44,04 ha correspondientes al 71,78% del total del área de intervención, donde los bosques naturales (bosque denso y ripario,) suman alrededor de 1,35 ha y representan el 2,19% del área total, lo que permite inferir que el área de intervención tiene un alto grado de perturbación, principalmente por las actividades agropecuarias extensivas.

Tabla 0-35. Coberturas identificadas en el área de intervención para el aprovechamiento forestal

NOMENCLATURA	COBERTURA	ÁREA (HA)	% ÁREA	Nº ÁRBOLES
112	Tejido urbano discontinuo	0,0002	0,0003	0

NOMENCLATURA	COBERTURA	ÁREA (HA)	% ÁREA	N° ÁRBOLES
121	Zonas industriales o comerciales	0,27	0,44	0
122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	2,58	4,20	31
132	Zonas de disposición de residuos	0,04	0,07	2
211	Otros cultivos transitorios	0,38	0,61	1
224	Cultivos agroforestales	0,96	1,56	81
231	Pastos limpios	44,04	71,78	537
232	Pastos arbolados	2,19	3,57	94
233	Pastos enmalezados	3,12	5,09	39
314	Bosque de galería y/o ripario	1,35	2,19	317
411	Zonas pantanosas	0,21	0,33	2
3151	Plantación de coníferas	2,13	3,48	960
3231	Vegetación secundaria alta	1,11	1,81	187
3232	Vegetación secundaria baja	2,91	4,74	172
31111	Bosque denso alto de tierra firme	0,08	0,14	7
Total		61,36	100	2430

Fuente: ECODES, 2020.

Con el número de individuos, volumen total (m³) y volumen comercial (m³) calculado mediante el censo en las obras a ejecutar en el área de influencia para la modificación, se presenta a continuación el volumen estimado a aprovechar (ver Tabla 0-36).

Tabla 0-36. Volumen estimado para las obras del proyecto

Obra	Nomenclatura	Cobertura	No. Individuos	Volumen total (m ³)	Volumen comercial (m ³)
CN-LAT-01	132	Zonas de disposición de residuos	2	0,260000	0,121574
CN-LAT-01	3231	Vegetación secundaria alta	73	18,867229	10,003944
OC_0+091	231	Pastos limpios	1	0,277365	0,110946
OC_34,79	411	Zonas pantanosas	1	4,060838	1,624335
OC_35,50	231	Pastos limpios	2	9,450368	4,825763
OC_36,72	231	Pastos limpios	1	2,307576	1,538384
OC_36,95	231	Pastos limpios	3	0,778884	0,342452
OC_37,49	3151	Plantación de coníferas	4	3,769250	2,189823
OC_37,66	3151	Plantación de coníferas	18	8,789755	5,246130
OC_37,81	3151	Plantación de coníferas	6	3,505350	2,213218
OC_37,81	3231	Vegetación secundaria alta	4	1,243898	0,758335
OC_37,93	3151	Plantación de coníferas	19	11,654096	8,561633



PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA

Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores



OC_37,93	3231	Vegetación secundaria alta	18	4,585161	3,082954
OC_PK 0+185 MACEO	231	Pastos limpios	1	0,136475	0,054590
OC_PK07+191 N	232	Pastos arbolados	1	0,666535	0,333267
RM-JAP	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	5	1,639042	0,796378
RM-JAP	211	Otros cultivos transitorios	1	0,148424	0,059370
RM-JAP	231	Pastos limpios	43	21,807189	12,958458
RM-JAP	3151	Plantación de coníferas	913	625,569583	362,817578
RM-JAP	3231	Vegetación secundaria alta	69	21,097280	12,180945
RM-JAP	3232	Vegetación secundaria baja	9	1,091836	0,558194
RM-MAC	231	Pastos limpios	37	26,998544	15,759044
RM-MAR	231	Pastos limpios	2	0,173842	0,081217
Rotonda RM-JAP	231	Pastos limpios	2	3,468229	1,142577
Rotonda RM-JAP	411	Zonas pantanosas	1	0,028521	0,011408
VN-27	232	Pastos arbolados	1	0,042363	0,008473
VN-27	233	Pastos enmalezados	1	2,375507	0,475101
VN-40	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	10	4,270818	0,951161
VN-42	231	Pastos limpios	1	0,062389	0,017825
VN-46	231	Pastos limpios	4	1,011471	0,606686
VN-61	224	Cultivos agroforestales	37	7,448236	3,324906
VN-61	231	Pastos limpios	15	13,652351	7,467508
VN-61	233	Pastos enmalezados	2	0,366846	0,174689
VN-61	314	Bosque de galería y/o ripario	152	47,170631	24,938672
VN-73	231	Pastos limpios	9	1,466123	0,819604
VN-73	233	Pastos enmalezados	9	3,661232	1,855225
VN-74	233	Pastos enmalezados	6	2,995077	1,640863
VN-76	231	Pastos limpios	14	15,591280	4,024496
VN-76	314	Bosque de galería y/o ripario	10	12,337326	5,429865
VN-85	233	Pastos enmalezados	1	0,033890	0,016945
VN-85	3232	Vegetación secundaria baja	7	0,667495	0,211245
VN-87	231	Pastos limpios	1	0,223547	0,063870
vpd-02	231	Pastos limpios	11	2,227680	0,921806
vpd-09	231	Pastos limpios	49	9,258601	4,759271
vpd-09	31111	Bosque denso alto de tierra firme	3	0,648080	0,190519
vpd-15-2	231	Pastos limpios	1	0,406106	0,203053



**PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA**



**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

vpd-45B	231	Pastos limpios	4	0,186219	0,077195
ZD-02-UF1	3232	Vegetación secundaria baja	3	0,262685	0,087561
ZD-02-UF1	3232	Vegetación secundaria baja	5	0,153226	0,066091
ZD-04-UF2	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1	0,157921	0,022560
ZD-04-UF2	231	Pastos limpios	2	0,071707	0,026983
ZD-07A-UF2	231	Pastos limpios	4	1,128685	0,394732
ZD-07A-UF2	314	Bosque de galería y/o ripario	67	23,767851	12,714550
ZD-07B-UF2	231	Pastos limpios	1	0,039706	0,028877
ZD-08-UF2	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	3	0,853077	0,338515
ZD-08-UF2	231	Pastos limpios	10	2,086580	0,827365
ZD-09-UF2	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	8	0,671352	0,286565
ZD-09-UF2	231	Pastos limpios	32	4,411516	2,091742
ZD-09-UF2	232	Pastos arbolados	62	10,200759	5,770366
ZD-09-UF2	3232	Vegetación secundaria baja	53	6,165669	2,834208
ZD-09A-UF2	231	Pastos limpios	4	1,710591	0,643809
ZD-09B1-UF2	3231	Vegetación secundaria alta	22	5,308509	3,177451
ZD-09B2-UF2	231	Pastos limpios	2	0,749289	0,411549
ZD-09BIS-UF1	231	Pastos limpios	30	13,260672	7,148754
ZD-13A-UF2	231	Pastos limpios	4	1,135904	0,744782
ZD-13B-UF2	231	Pastos limpios	2	0,253827	0,133602
ZD-14F-UF1	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1	0,098183	0,049092
ZD-14F-UF1	231	Pastos limpios	32	14,551264	6,560216
ZD-15C-UF1	231	Pastos limpios	2	0,353574	0,166552
ZD-15C-UF1	3232	Vegetación secundaria baja	19	11,520122	7,220736
ZD-16A-UF1	231	Pastos limpios	10	3,733708	1,834927
ZD-16A-UF1	3232	Vegetación secundaria baja	13	4,531433	2,569886
ZD-16F-UF1	122	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	3	3,468697	0,311718
ZD-16F-UF1	233	Pastos enmalezados	6	0,923069	0,246530
ZD-16F-UF1	3232	Vegetación secundaria baja	18	2,709910	0,870176
ZD-17-UF2	224	Cultivos agroforestales	44	27,017386	10,007990
ZD-17-UF2	233	Pastos enmalezados	4	2,706657	1,696233
ZD-17-UF2	3231	Vegetación secundaria alta	1	1,773634	1,182423
ZD-18A-UF1	231	Pastos limpios	1	0,057754	0,028877
ZD-18A-UF1	233	Pastos enmalezados	8	1,049614	0,480286



PROYECTO DE CONCESIÓN AUTOPISTA
RÍO MAGDALENA

Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores



ZD-18A-UF1	3232	Vegetación secundaria baja	25	6,462142	2,531676
ZD-18C-UF1	231	Pastos limpios	3	0,228493	0,056262
ZD-18C-UF1	314	Bosque de galería y/o ripario	88	14,426031	4,038151
ZD-18C-UF1	3232	Vegetación secundaria baja	3	0,199594	0,041856
ZD-20-UF1	231	Pastos limpios	3	0,235737	0,06445
ZD-21-UF1	231	Pastos limpios	18	16,96311	7,278156
ZD-56-UF1	231	Pastos limpios	6	0,559833	0,279006
ZD-56-UF1	31111	Bosque denso alto de tierra firme	4	0,590270	0,360957
ZD-58-UF1	231	Pastos limpios	88	17,678616	9,503942
ZD-6B-UF1	232	Pastos arbolados	30	30,942316	19,954193
ZD-6B-UF1	233	Pastos enmalezados	2	3,898823	2,032302
ZD-6B-UF1	3232	Vegetación secundaria baja	17	17,373250	12,403186
ZD-8C-UF1	231	Pastos limpios	81	11,077318	5,702818
ZD-ARM-UF1	231	Pastos limpios	1	0,208590	0,139060
Total			2430	1166,2	640,9

Fuente: ECODES, 2020.

0.4 MÉTODO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS UTILIZADO, JERARQUIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

0.4.1 Marco conceptual y aspectos metodológicos

Las metodologías de identificación de impacto ambiental deben ser integrales, con la finalidad de proporcionar un insumo para poder predecir, cuantificar y valorar las alteraciones (impactos ambientales) de un conjunto de acciones y/o actividades. Estas nos permiten conocer qué variables físicas, químicas, biológicas; así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que podrían ser afectados significativamente por el proyecto (Conesa, 1997).

Para la identificación de impactos con proyecto se tiene en cuenta el área de influencia definida en el Capítulo 4 del presente estudio y las principales obras y actividades del proyecto descritas en el Capítulo 3, identificando así los potenciales impactos ambientales asociados con cada una de las etapas (preconstructiva, constructiva, abandono y restauración final y operativa).

En primer lugar, se elabora el listado de actividades del proyecto abordando cada una de las etapas del proyecto; a su vez se identifican los posibles impactos

generados por la actividad en los diferentes medios (físico, biótico y socioeconómico), sea de manera positiva o negativa.

Para la identificación de impactos se utiliza una matriz causa efecto en donde como se mencionó, se identifican los potenciales impactos, así como el carácter positivo o negativo. Por su parte, para la calificación de impactos, tanto en forma cualitativa como cuantitativa, se empleó la metodología propuesta por CONESA.

Una vez se identificaron las acciones y factores (impactos) del medio y sus potenciales afectaciones, se procede a valorar cualitativamente cada uno de los siguientes criterios, con el fin de determinar la importancia del impacto. A continuación, se describe cada uno de los criterios a evaluar, en cada componente del estudio:

0.4.1.1 Carácter (CA)

Se refiere a la modificación del elemento en términos de sus características iniciales. El carácter de un impacto es positivo (+) si genera cambios favorables o benéficos sobre el elemento afectado y negativo (-) si los cambios son perjudiciales.

0.4.1.2 Magnitud (MG)

Se refiere al grado de incidencia de la actividad o acción sobre un factor determinado en el ámbito específico en el que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 8, en donde 8 expresaría una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarían situaciones intermedias (ver **Tabla 0-37**).

Tabla 0-37. Valores de Calificación para Magnitud (MG)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
BAJA	La alteración del elemento afectado es mínima.	Incidencia benéfica pero mínima y poco significativa sobre el medio.	1
MEDIA	Cambian algunas de las características del elemento impactado.	Cambian algunas de las características del elemento impactado.	4
ALTA	Cambian las principales características del elemento impactado o hay una pérdida total del mismo.	Cambian las principales características del elemento impactado o hay beneficios considerables y claramente manifiestos.	8

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.1.3 Cobertura (CO)

Se refiere al área de influencia del entorno socioambiental que en teoría se vería afectada por el impacto generado sobre una variable específica. La cobertura de los impactos depende mucho de las actividades que se ejecutan y las condiciones socio ambientales del área donde se desarrolla el proyecto (ver **Tabla 0-38**).

Tabla 0-38. Valores de Calificación para Cobertura (CO)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
PUNTUAL	Se refiere a los impactos generados en el área directamente intervenida por la actividad.	Se refiere a los impactos generados en el área directamente intervenida por la actividad.	1
LOCAL	Se refiere a aquellos impactos que trascienden las áreas directamente intervenidas por la actividad, sin llegar a abarcar la totalidad del área de influencia directa. En el caso del medio social se incluirían aquellos impactos de cobertura veredal a municipal.	Se refiere a aquellos impactos que trascienden las áreas directamente intervenidas por la actividad, sin llegar a abarcar la totalidad del área de influencia directa. En el caso del medio social se incluirían aquellos impactos de cobertura veredal a municipal.	4
REGIONAL	Se refiere a cuando el impacto social, abiótico o biótico trasciende el área de influencia directa. A nivel social el impacto trasciende los límites municipales.	Se refiere a cuando el impacto social, abiótico o biótico trasciende el área de influencia directa. A nivel social el impacto trasciende los límites municipales.	8

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.1.4 Duración (DR)

Se refiere al tiempo que teóricamente permanecerá alterada la variable socio ambiental que se está valorando desde su aparición, y a partir del cual comienza su proceso de recuperación, con o sin medidas de manejo (ver **Tabla 0-39**).

Tabla 0-39. Valores de Calificación para Duración (DR)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
FUGAZ	Si el impacto persiste por menos de un (1) año.	Si el impacto persiste por menos de un (1) año.	1
TEMPORAL	Si el impacto persiste por un (1) a tres (3) años.	Si el impacto persiste por un (1) a tres (3) años.	4

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
PERTINAZ	Si el impacto persiste de cuatro (4) a diez (10) años.	Si el impacto persiste de cuatro (4) a diez (10) años.	8
PERMANENTE	Si el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años.	Si el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años.	12

Fuente: ECODES, 2020.

➤ Reversibilidad (RS)

Se refiere a la capacidad del medio socio ambiental para asimilar naturalmente un cambio o impacto generado por una o varias actividades del proyecto, de forma que activa mecanismos de autodepuración o auto recuperación, sin la implementación de medidas de manejo, una vez desaparece la acción causante de la alteración (ver **Tabla 0-40**).

Tabla 0-40. Valores de Calificación para Reversibilidad (RS)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
CORTO PLAZO	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de dos (2) años.	La regresión natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de dos (2) años.	1
MEDIANO PLAZO	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años.	La regresión natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años.	4
LARGO PLAZO	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre seis (6) años y quince (15) años.	La regresión natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre seis (6) años y quince (15) años.	8
IRREVERSIBLE	La recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible.	La regresión natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible.	12

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.1.5 Recuperabilidad (RC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado a consecuencia del proyecto obra o actividad, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, con implementación de medidas de manejo ambiental. De acuerdo con lo anterior los rangos de calificación del impacto según su recuperabilidad se presentan (ver **Tabla 0-41**).

Tabla 0-41. Valores de Calificación para Recuperabilidad (RC)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
CORTO PLAZO	El impacto se puede eliminar en un tiempo menor a un (1) año.	El impacto se puede disipar en un tiempo menor a un (1) año.	1
MEDIANO PLAZO	El impacto se puede eliminar en un tiempo entre un (1) año y tres (3) años.	El impacto se puede disipar en un tiempo entre un (1) año y tres (3) años.	4
LARGO PLAZO	El impacto se puede eliminar en un tiempo entre cuatro (4) años y diez (10) años.	El impacto se puede disipar en un tiempo entre cuatro (4) años y diez (10) años.	8

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
IRRECUPERABLE	El impacto no se puede eliminar ni mitigar con medidas de manejo socio ambiental.	Se presume que el efecto generado por el impacto no se disipa en un plazo visible de tiempo y que parte de su incidencia se mantiene en el medio	12

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.1.6 Periodicidad (PR)

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo. De acuerdo con esto, los rangos de calificación del impacto según su periodicidad (ver **Tabla 0-42**).

Tabla 0-42. Valores de Calificación para Periodicidad (PR)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
IRREGULAR	El impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad.	El impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad.	1
PERIÓDICO	El impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo de la duración de la actividad.	El impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo de la duración de la actividad.	4
DISCONTINUO	El impacto se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad.	El impacto se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad.	8
CONTINUO	El impacto se manifiesta constantemente o permanentemente a lo largo de la duración de la actividad.	El impacto se manifiesta constantemente o permanentemente a lo largo de la duración de la actividad.	12

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.1.7 Tendencia (TD)

Proporciona la idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la o las variables socios ambientales evaluados, considerando la acción continuada y reiterada de quien o que lo genera en el área del proyecto (ver **Tabla 0-43**).

Tabla 0-43. Valores de Calificación para Tendencia (TD)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
SIMPLE	Es el caso en que el impacto que se está evaluando se manifiesta sobre una variable ambiental, de forma tal que la acción reiterada que lo origina no incrementa progresivamente la magnitud del impacto, induciendo a nuevos impactos.	Es el caso en que el impacto que se está evaluando se manifiesta sobre una variable ambiental, de forma tal que la acción reiterada que lo origina no incrementa progresivamente la magnitud del impacto, induciendo a nuevos impactos.	1
ACUMULATIVO	Es el caso en el que la acción generadora de un impacto incrementa progresivamente su magnitud, ante la imposibilidad de que la variable afectada pueda recuperarse en la misma proporción que la acción se incrementa espacio-temporalmente.	Se presenta cuando tras la continuidad de una acción el efecto se incrementa.	2

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.1.8 Tipo (TP)

Se refiere a la relación causa – efecto o la manifestación del efecto sobre una variable socio ambiental como consecuencia de una actividad (ver **Tabla 0-44**).

Tabla 0-44. Valores de Calificación para Tipo (TP)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
INDIRECTO	Se da cuando el impacto que se genera sobre la variable socio ambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez, afectada por la actividad que se está ejecutando.	Se da cuando el impacto que se genera sobre la variable socio ambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez, afectada por la actividad que se está ejecutando.	1
DIRECTO	Se da cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.	Se da cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.	2

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.1.9 Sinergia (SI)

Esta característica contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El resultado total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones

que actúan simultáneamente, es superior a las que resultaría se esperara de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea; hace parte del modo de acción del sinergismo, el hecho de generar nuevos efectos sobre el factor analizado (ver **Tabla 0-45**).

Tabla 0-45. Valores de Calificación para Sinergia (SI)

RANGO CALIFICACIÓN	CARÁCTER NEGATIVO	CARÁCTER POSITIVO	VALOR
SIN SINERGIA	Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es bajo. El impacto actúa por sí sólo.	Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es bajo. El impacto actúa por sí sólo.	1
CON SINERGIA	Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es alto. El impacto se suma a otros para incrementar el daño.	Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es alto. El impacto se suma a otros para incrementar el efecto	4

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.1.10 Importancia (I)

La importancia de un impacto está determinada por la combinación de los criterios de calificación anteriormente descritos. Dicha importancia depende de la extensión del impacto, su intensidad, su persistencia, el efecto, etc. Razón por la cual se define la importancia como el resultado de la suma de todos los criterios evaluados para cada impacto, excepto la magnitud que se multiplicaría por tres (3) y la cobertura por dos (2); debido a que estos dos criterios, son relevantes en la determinación de la importancia de un impacto. La importancia del impacto, permite priorizar los impactos y así determinar las acciones de manejo ambiental requeridas. A continuación, se presenta la fórmula empleada para determinar la importancia de los impactos:

$$IMPORTANCIA (I) = \pm(CA)(3MG+2CO+PM+DR+RV+SI+RE+PE+TD+TI)$$

0.4.1.11 Sistema de calificación

En la **Tabla 0-46** se presenta el resumen del sistema de calificación propuesto para la evaluación de los impactos. Dentro de cada criterio de calificación, existe una valoración que oscila entre 1 y 12, donde los valores se asignan según las características cuantitativas determinadas para cada uno de los impactos.

Tabla 0-46. Resumen de metodología de evaluación CONESA

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
CARÁCTER (CA)	(+) POSITIVO	1
	(-) NEGATIVO	-1
MAGNITUD (MG)	BAJA	1
	MEDIA	4
	ALTA	8
COBERTURA (CO)	PUNTUAL	1
	LOCAL	4
	REGIONAL	8
DURACIÓN (DR)	FUGAZ	1
	TEMPORAL	4
	PERTINAZ	8
	PERMANENTE	12
REVERSIBILIDAD (RS)	CORTO PLAZO	1
	MEDIANO PLAZO	4
	LARGO PLAZO	8
	IRREVERSIBLE	12
RECUPERABILIDAD (RC)	CORTO PLAZO	1
	MEDIANO PLAZO	4
	LARGO PLAZO	8
	IRRECUPERABLE	12
PERIODICIDAD (PE)	IRREGULAR	1
	PERIÓDICO	4
	DISCONTINUO	8
	CONTINUO	12
TENDENCIA (TD)	SIMPLE	1
	ACUMULATIVO	2
TIPO (TP)	INDIRECTO	1
	DIRECTO	2
SINERGIA (SI)	SIN SINERGIA	1
	CON SINERGIA	4
IMPORTANCIA (-)	IRRELEVANTE	<-25
	MODERADO	-25 A -50
	SEVERO	-50 A -75
	CRÍTICO	>-75
IMPORTANCIA (+)	POCO IMPORTANTE	<25
	IMPORTANTE	25 A 50
	MUY IMPORTANTE	>50

Considerando los valores dados a cada rango dentro de cada criterio de evaluación y la fórmula presentada para el Valor de Importancia del Impacto, el menor valor posible es de ± 12 , que corresponde a un impacto mínimo y el valor más alto sería de ± 96 que correspondería al máximo impacto.

La importancia absoluta y relativa en la matriz de evaluación de impactos determina la actividad más agresiva o benéfica, la primera se determina a partir de la suma algebraica de las importancias del impacto por columnas, y la segunda (relativa) es la suma ponderada por columnas teniendo en cuenta el valor de las unidades de importancia ambiental (UIP).

0.4.2 Identificación de impactos

A partir de la identificación de las actividades que se llevaran a cabo en el área de influencia, y las relacionadas con la ejecución del proyecto, se identificaron los impactos sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Como ya se había mencionado la identificación de impactos se realizó a partir de los parámetros establecidos en la Metodología de CONESA (1997), teniendo en cuenta el trabajo realizado en campo y la línea base realizada del área de influencia desde los diferentes medios descritos (Capítulo 5) en el presente estudio. Los componentes e impactos analizados para cada medio se describen en la Tabla 0-47, y fueron la base para la construcción de las matrices de evaluación de impactos.

En total se definieron 31 impactos, de los cuales del medio biótico corresponden 12, 7 para el medio biótico y 12 para el medio socioeconómico.

Tabla 0-47. Definición de impactos ambientales

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
GEOFORMAS	Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	Generación de inestabilidades producto de intervenciones en los márgenes de los cuerpos hídricos, lo cual puede generar procesos de socavación y aportes de material a los cauces.
	Generación y /o activación de procesos denudativos	Corresponde a aquellos efectos que se generan por remoción de cobertura vegetal y movimientos superficiales de material térreo, aumentando temporalmente la exposición del material a factores climáticos tales como precipitación, viento y/o por desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material.
PAISAJE	Modificación del	Perturbaciones del medio a través de la inclusión de

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
	paisaje	nuevos elementos o modificación de los existentes, define la potencial alteración a la matriz del paisaje, afectando la percepción del paisaje por los observadores, modificando la funcionalidad de este, lo que se traduce en cambios de líneas de vistas, colores, texturas y en sí, de su calidad visual, lo cual podrá establecer o generar nuevas dinámicas o relación de los observadores con el entorno.
SUELO	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo	Se refiere a la alteración de las características naturales del suelo, las que en su conjunto, determinan la integralidad del recurso; las de tipo físico hacen referencia a la alteración de propiedades como estructura, capacidad de campo, capacidad de retención de humedad, y que conllevan a la compactación, erosión, disminución de espacio poroso, pérdida y/o ganancia de las capas del suelo; las de tipo químico hacen referencia a la acidificación, salinización, sodización o pérdida de la fertilidad natural por disminución de los nutrientes; y finalmente, las de tipo biológico se traducen en la pérdida o disminución de la meso y micro fauna lo que limita la mineralización y descomposición de la materia orgánica y por consiguiente su fertilidad potencial.
	Cambio en el uso potencial del suelo o capacidad de uso del suelo	Cambio en el potencial de uso del suelo (agrológico)
AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial	Se refiere a las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial; sus propiedades pueden cambiar total o parcialmente de manera negativa o positiva. La incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) industriales y domésticos, por causas o acciones antrópicas y/o naturales, conllevan a la alteración fisicoquímica y bacteriológica del agua, en algunos casos afectando la calidad y en consecuencia su uso del recurso
	Cambios en la dinámica fluvial	Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción o adición de materiales, por efecto de construcción de canales, zanjas, obras civiles y cambios de la cobertura vegetal o cualquier tipo de actividad que presentan cambios que ocasiona la deformación superficial por el represamiento y recanalización de drenajes naturales Sin embargo el clima y el relieve del suelo influyen en el patrón de la red, pero la estructura geológica subyacente suele ser el factor más relevante. Si se influye en estos factores se pueden generar cambios en los patrones de drenaje.

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
AGUA SUPERFICIAL	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	Disminución en la oferta hídrica de las corrientes superficiales, ya sea por captación de agua para las actividades actuales o proyectadas que se desarrollan en el área, o bien por cambios en la calidad del recurso consecuencia de los diferentes procesos. La disponibilidad del recurso hídrico superficial se puede ver afectada por modificación de la cobertura protectora de cauces.
AGUA SUBTERRÁNEA	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas	Variación de la calidad del recurso hídrico subterráneo por infiltración de sustancias alóctonas que generan cambios fisicoquímicos (pH, Salinidad, resistividad, dureza, Alcalinidad, temperatura) en el cuerpo de agua.
	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo relacionado con las fluctuaciones y cambios de los niveles piezométricos de los acuíferos subterráneos (Puntos de captación y/o generación de áreas de descarga por procesos naturales o antrópicos).
CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la calidad de aire	La calidad atmosférica puede verse afectada por la presencia en el aire de materias, sustancias o formas de energía que impliquen cambios significativos en las condiciones del aire en el área de estudio, estos cambios pueden ser tanto positivos como negativos, generando riesgo o daño para la seguridad y la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. La alteración de la calidad del aire hace referencia a las condiciones normales del aire en un espacio determinado, bajo ciertas condiciones en las que la concentración de agentes contaminantes es nula o presenta unos niveles base de acuerdo con las fuentes de emisión naturales que se puedan presentar en una zona, como actividad volcánica, suelos erodados con susceptibilidad a resuspensión, condiciones climáticas, esta variación puede verse asociada a fuentes móviles, fijas y de área.
CALIDAD DEL AIRE	Cambio en los niveles de presión sonora	La presión sonora hace referencia a las condiciones normales de ruido en un área determinada, dada por la presencia de factores naturales del entorno. La intensidad sonora se mide en belios o en su submúltiplo el decibelio (dB); el ruido empieza a producir efectos dañinos sobre las personas al sobrepasar los 65 dB; por encima de 120 dB la sensación es dolorosa. Además de la intensidad, hay que tener en cuenta la frecuencia del sonido, ya que resultan más molestos los ruidos en los que

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
		predominan las frecuencias altas (más agudos).
COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal	Cambios de la continuidad de la cobertura vegetal generando efectos positivos o negativos como: conectividad entre dos áreas, generación de corredores ambientales, aislamiento, reducción del área y modificación de la forma de los elementos del paisaje (parches, corredores y matriz), esto puede ser generado por las actividades antrópicas desarrolladas en la región.
	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación	Cambios en los índices de biodiversidad, riqueza y abundancia, causa dada por cambios en la cobertura, aprovechamientos forestales e intervención de ecosistemas naturales
	Cambio en la abundancia de especies en veda	Se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, presentes en el área de influencia.
FAUNA SILVESTRE	Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre	Se refiere al cambio del hábitat natural de la fauna presente en el área de influencia, esto puede generar daños, o perturbación en el mismo.
	Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre	Se refiere al cambio del hábitat natural de la fauna presente en el área de influencia, esto puede generar daños, o perturbación en el mismo.
COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas	Cambios en la composición y estructura de las comunidades acuáticas, que pueden ser ocasionados por aprovechamiento de ciertas especies, por la ocupación antrópica en la zona o cambios en la calidad del agua.
	Cambio en la calidad del hábitat de comunidades hidrobiológicas	Los cambios que se presentan en el hábitat tienen consecuencias directas en dichas comunidades; por lo que se considera la modificación del hábitat acuático como una variación en las condiciones naturales ya sea física, química o biológica de los cuerpos de agua.
DEMOGRÁFICO	Cambio en la dinámica poblacional	Hace referencia a la restricción en el uso del suelo para la permanencia de viviendas actuales y futuras, dentro del área de influencia del proyecto, causando el desplazamiento y con ello, cambios en las formas de adaptación económica y cultural de la población.
	Cambio en la calidad de vida	Los efectos que tiene la intervención en el área de influencia y que generan cambios en la forma habitual

ELEMENTO	IMPACTOS	DESCRIPCIÓN
		de vida de la población.
ECONOMÍA	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales	Las transformaciones en la cantidad de individuos y familias que se asientan en el territorio definen variaciones en los requerimientos (demanda) de suministro de servicios públicos y sociales. En consecuencia, se genera un proceso de satisfacción o prestación de estos servicios (oferta).
	Cambio en las actividades productivas	Traslado de las actividades productivas existentes a unas nuevas que generan mayor o menor bienestar a la población
	Cambio en las finanzas municipales	Aumento o disminución de ingresos debido a la nueva dinámica social producto de la ejecución del proyecto
	Cambio en el valor de la tierra	Modificación del beneficio económico que genera determinado uso del suelo, dado por actividades antrópicas, económicas, culturales o naturales.
	Cambio en la dinámica del empleo (Generación de empleos directos e indirectos)	Cambios en la oferta de puestos de trabajo durante la realización de algunas actividades que favorecen la existencia de nuevas fuentes de ingreso para la población del área de influencia.
INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Modificación de equipamiento comunitario	Está relacionado con el posible daño, modificación o limitación en el uso de la infraestructura social y comunitaria. Considerando dicha infraestructura como aquella asociada con escuelas, puestos de salud, placas polideportivas, centros recreativos, entre otros.
	Cambio en la movilidad vehicular y peatonal	Hace referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público, a la movilidad peatonal, a la disminución del área de rodamiento mientras se realizan las obras, entre otros, alterando la dinámica propia de los usuarios del corredor vial.
ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	Creación de expectativas falsas por la realización de las obras en el área de influencia, debido a desconocimiento del proyecto.
	Cambio en el relacionamiento comunitario	Cambios en las dinámicas de relacionamiento entre los distintos actores comunitarios.
POLÍTICO	Cambio en la presencia de la gestión institucional	Cambio en la capacidad de gestión de las organizaciones sociales existentes. Este cambio se puede apreciar en dos sentidos: el primero en cuanto a la iniciativa de las organizaciones para movilizar intereses y estrategias comunes; el segundo, se genera como consecuencia de la reacción de dichas organizaciones a actividades y agentes presentes en el municipio, incluyendo los proyectos de desarrollo.

Fuente: ECODES, 2020.

0.4.3 Evaluación ambiental escenario sin proyecto

En el escenario sin proyecto se identificaron y evaluaron en total de 13 actividades, donde se obtiene un total de 232 interacciones entre la asociación actividad-impacto-ámbito de manifestación, de las cuales 182 son de naturaleza negativa, correspondiendo al 78%; y 50 de naturaleza positiva, con el 22% restante sobre el total de interacciones.

De acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental en el escenario sin proyecto (ver Figura 0-14), se obtiene que en el medio abiótico se evaluaron 91 interacciones (39%), seguido por el medio biótico con 76 interacciones (33%) y en menor proporción el medio socioeconómico con 65 interacciones (28%).

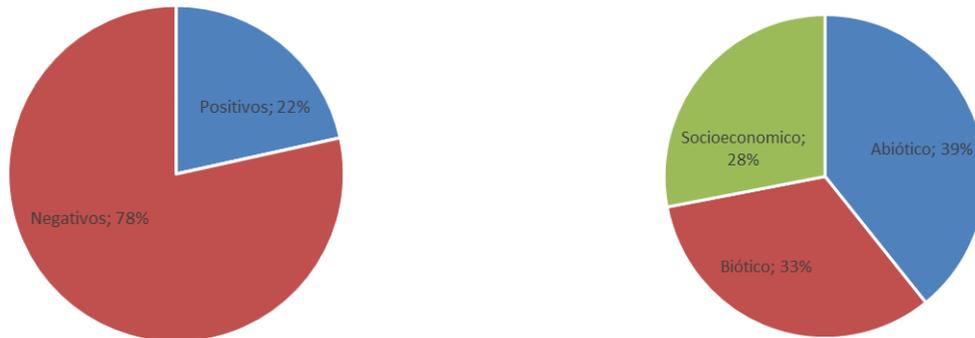


Figura 0-14. Distribución porcentual de impactos en los medios según su naturaleza - escenario sin proyecto

Fuente: ECODES, 2020.

Entre las actividades generadoras de impacto en el escenario sin proyecto, se encuentra que las actividades mineras, poblamiento y ganadería extensiva como las actividades que generan la mayor cantidad de interacciones, debido a los cambios generados significativamente en el agua superficial, en el agua subterránea, en el elemento flora, fauna, áreas sensibles y, en el elemento económico del medio social.

0.4.4 Evaluación ambiental escenario con proyecto

En términos generales se identificaron y evaluaron 249 interacciones entre actividades, impactos y los diferentes elementos espaciales asociados a la manifestación de los impactos. Con relación a las interacciones positivas (120) y negativas (129) identificadas del escenario con proyecto para los medios analizados, se observa que el medio socioeconómico presenta la mayor cantidad de

interacciones con 133 correspondiendo al 53%, seguido por el medio abiótico con 68 interacciones representadas en el 27% y con una menor proporción el medio biótico con 20% en 48 interacciones (ver Figura 0-15).



Figura 0-15. Distribución de interacciones según la naturaleza y el medio - escenario con proyecto

Fuente: ECODES, 2020.

Por otra parte, la distribución de interacciones según la naturaleza por las actividades del proyecto permite evidenciar que las actividades con mayor cantidad de interacciones corresponde a la construcción de accesos, seguida por el retiro de escombros y materiales sobrantes -adecuación de ZODME, desmonte y limpieza y por la adecuación de accesos, lo cual es un indicador acorde con la etapa de construcción, donde se materializan las principales modificaciones a los elementos ambientales del área de influencia.

Con relación a los impactos identificados para el escenario con proyecto y su distribución entre los rangos establecidos, se evidencia que los impactos con mayor número de interacciones corresponden a la de Desmonte y descapote (26 interacciones), seguida por la empradización (25 interacciones), lo cual es un indicador acorde con la etapa de construcción, donde se materializan las principales modificaciones a los elementos ambientales del área de influencia.

0.4.5 Impactos significativos

Como resultado de la evaluación de impactos, se obtienen los valores de importancia que permiten clasificar los impactos en irrelevantes, moderados, severos y críticos. Los valores de importancia más altos (severos y críticos) corresponden a aquellos cuya reciprocidad entre el efecto y la actividad/acción se deriva principalmente de la asignación de valores considerables en los parámetros

de intensidad, extensión y momento, principalmente, y es por esto por lo que se consideran significativos en el contexto del análisis.

Los impactos descritos y mencionados en la Tabla 0-48 son aquellos cuya significancia se evaluó como severa y/o crítica, ya que estos impactos por su calificación tienen un alto potencial de ser residuales.

Tabla 0-48. Impactos significativos y potencialmente residuales

ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL (PERCEPCIÓN DEL CAMBIO)	INTERACCIONES	
		Severo	Crítico
Geoformas	Generación y /o activación de procesos denudativos	3	0
Paisaje	Modificación del paisaje	4	0
Agua superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial	3	1
	Cambios en la dinámica fluvial	1	0
Agua Subterránea	Cambios en la dinámica fluvial	1	0
	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	1	0
Cobertura Vegetal	Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal	1	0
	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación	1	0
	Cambio en la abundancia de especies en veda	1	0
Fauna Silvestre	Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre	1	0
Demográfico	Cambio en la calidad de vida	2	0
Economía	Cambio en las actividades productivas	1	0
Infraestructura de Bienes y Servicios Sociales y Públicos	Cambio en la movilidad vehicular y peatonal	1	0
TOTAL DE INTERACCIONES SIGNIFICATIVAS		20	1

Fuente: ECODES, 2020

0.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para la presente modificación de licencia se hizo una actualización de la zonificación ambiental, para lo cual se tomó como base: 1. la caracterización ambiental actualizada que se presenta en el capítulo 5 del presente EIA, que se realizó principalmente a partir de una imagen satelital de 2019 e información primaria, y la zonificación ambiental aprobada por ANLA mediante las resoluciones 763 de julio

2016 y 2182 de noviembre de 2018, se usó la metodología y los criterios aprobados en estos actos administrativos.

A continuación, se relacionan los pasos para obtener el producto de zonificación ambiental:

- Obtención de información primaria para el área físico-biótica del proyecto en donde se recopiló información de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, además de considerar la infraestructura social. Cada una de las temáticas que intervienen en el proceso se encuentran a la escala establecida por los términos de referencia
- Valoración cuantitativa de las unidades de cada temática según su importancia y sensibilidad ambiental. La calificación de la sensibilidad ambiental se dividió en tres categorías que corresponden a:
 - Baja (B)
 - Media (M)
 - Alta (A)
 - Superposición de información temática por componente.
 - Generación de productos intermedios los cuales van integrando la información de la sensibilidad ambiental de las unidades temáticas.
- Obtención de la zonificación por componente: Biótico, Abiótico y Socioeconómico.
- Superposición de zonificaciones intermedias para obtención de la zonificación ambiental final

La actualización de la zonificación ambiental se realizó para el área de influencia físico-biótica del proyecto, que tiene un área de 9055,49 hectáreas (área compartida por los tres medios analizados). Debido a que para este medio se tuvo en cuenta elementos cartográficos de los resultados de las zonificaciones intermedias, fue necesario realizar un álgebra de mapas, realizando el intersección de la información que se relaciona a continuación, con sus correspondientes ponderaciones:

- Zonificación física (40%)
 - Hidrología (30%)
 - Susceptibilidad Geotécnica (15%)
 - Vulnerabilidad de acuíferos (20%)
 - Pendiente (15%)

- Amenaza (20%)
- Zonificación biótica (30%) - Coberturas de la tierra
- Zonificación socioeconómica (30%) - Infraestructura social y asentamientos

De acuerdo con las calificaciones de sensibilidad ambiental asignada a cada uno de los elementos cartográficos de cada capa (listado anterior), y a la ponderación (o porcentaje) asignada, el cruce o intersección de las capas arroja como resultado polígonos con calificaciones entre 1 y 5, los cuales se distribuyen en los rangos establecidos en la **Tabla 0-49**, aplicando la fórmula de normalización de variables (Lógica difusa):

Tabla 0-49. Rangos zonificación ambiental total

RANGO DE VALORES	CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN
3.7 - 5	Alta
1.9 - 3.6	Media
1-1.8	Baja

Fuente. ECODES, 2020.

Los resultados del proceso de zonificación muestran que, para el área de influencia físico-biótica del proyecto, 182,20 hectáreas (2,01%) corresponden a zonas con alta sensibilidad, 4026,88 hectáreas (44,47%) corresponden a zonas con sensibilidad media y 4846,41 hectáreas (53,52%) corresponden a zonas de sensibilidad baja. En la **Tabla 0-50** y en las figuras asociadas (ver de la **Figura 0-16** a la **Figura 0-19**) se muestran las áreas asociadas a cada nivel de sensibilidad establecidas para el proyecto.

Tabla 0-50. Categorías de la sensibilidad identificadas en el área de influencia físico-biótica

SENSIBILIDAD	Área (hectáreas)	Porcentaje %
ALTA	182,20	2,01
MEDIA	4026,88	44,47
BAJA	4846,41	53,52
TOTAL	9055,50	100,00

Fuente: ECODES, 2020

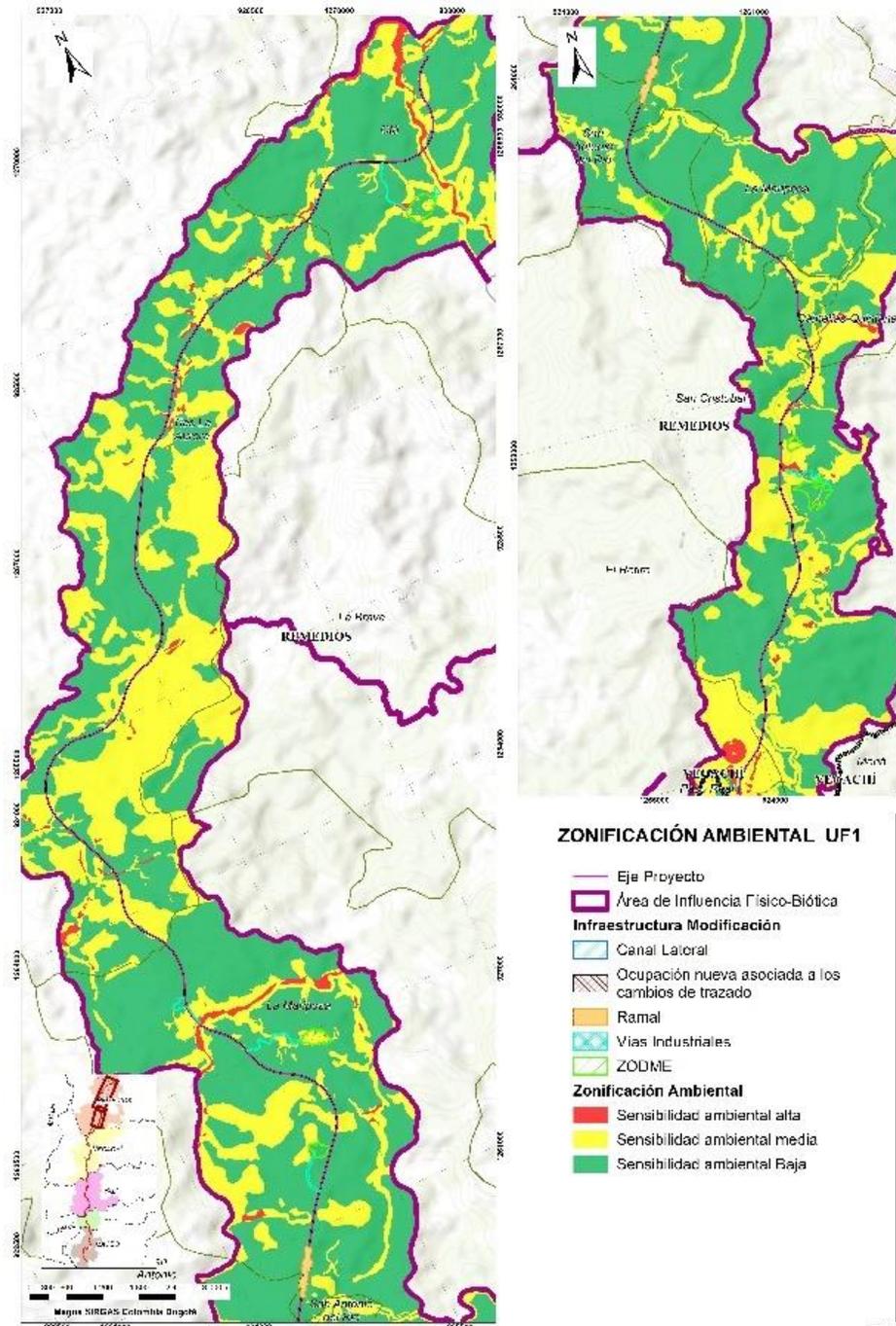


Fig. 1

Figura 0-16. Resultado de zonificación ambiental UF1 – Parte 1

Fuente: ECODES, 2020

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios - Alto de Dolores**

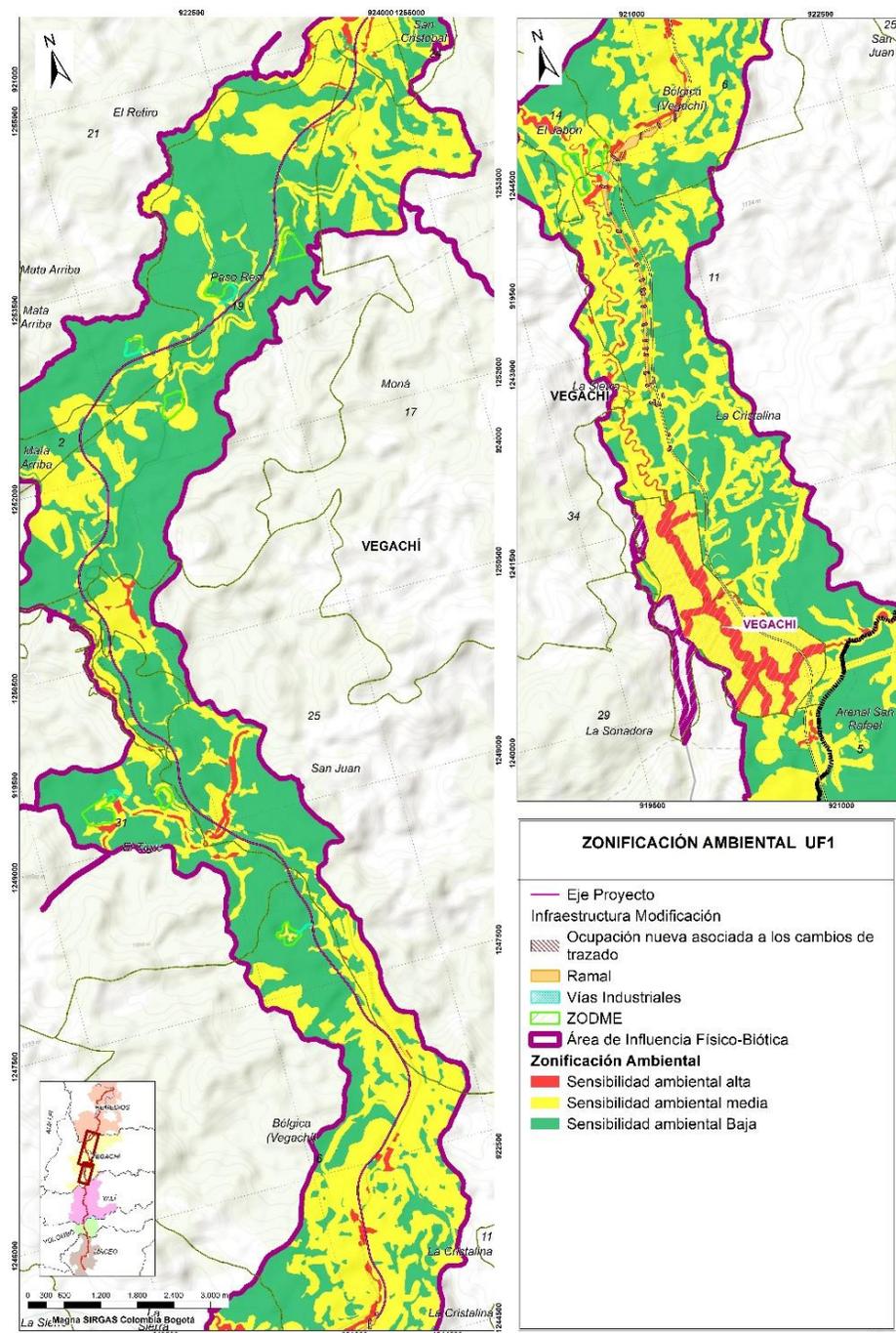


Fig. 2

Figura 0-17. Resultado de zonificación ambiental UF1 – Parte 2

Fuente: ECODES, 2020

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios - Alto de Dolores**

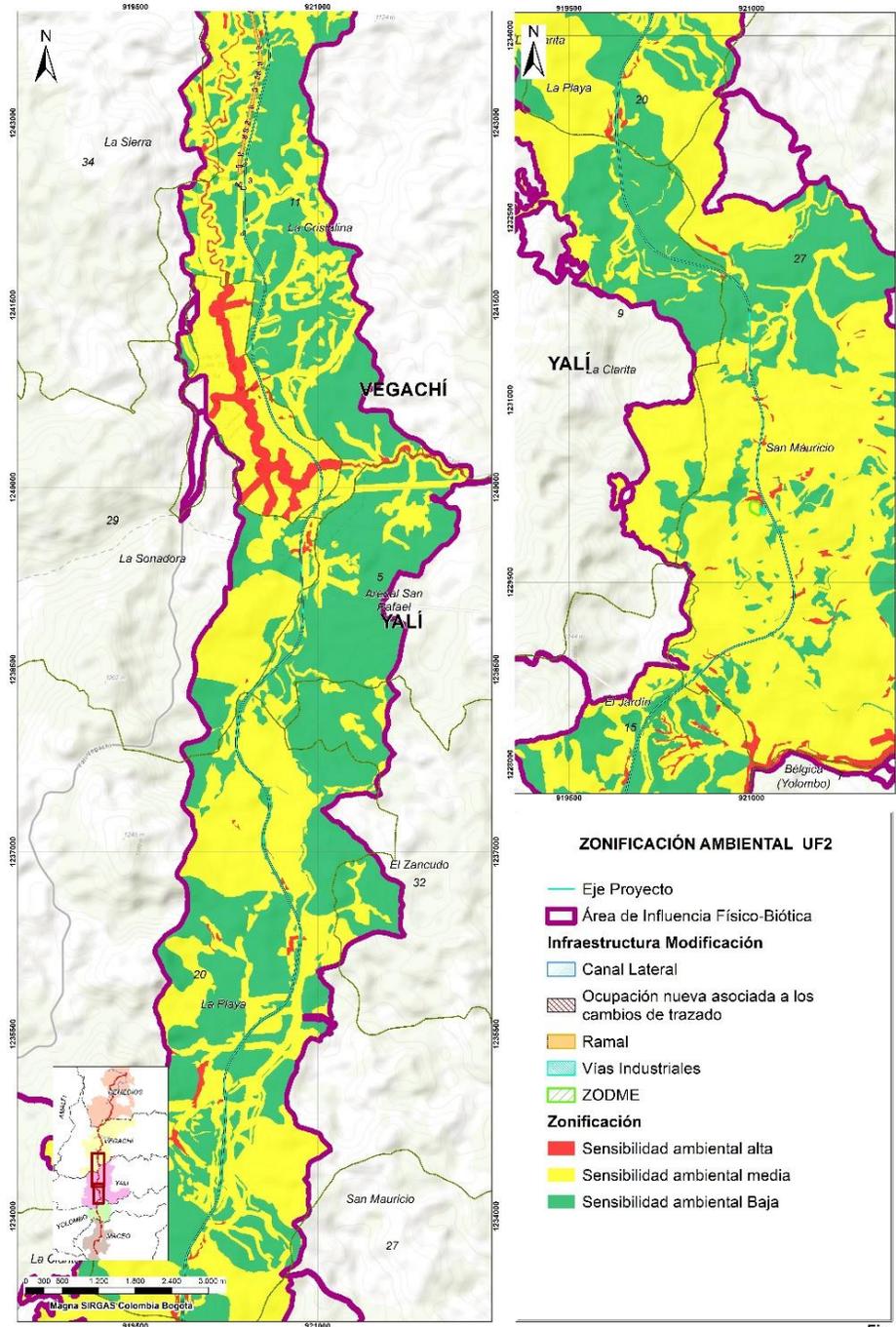


Fig. 1

Figura 0-18. Resultado de zonificación ambiental UF2 – Parte 1

Fuente: ECODES, 2020

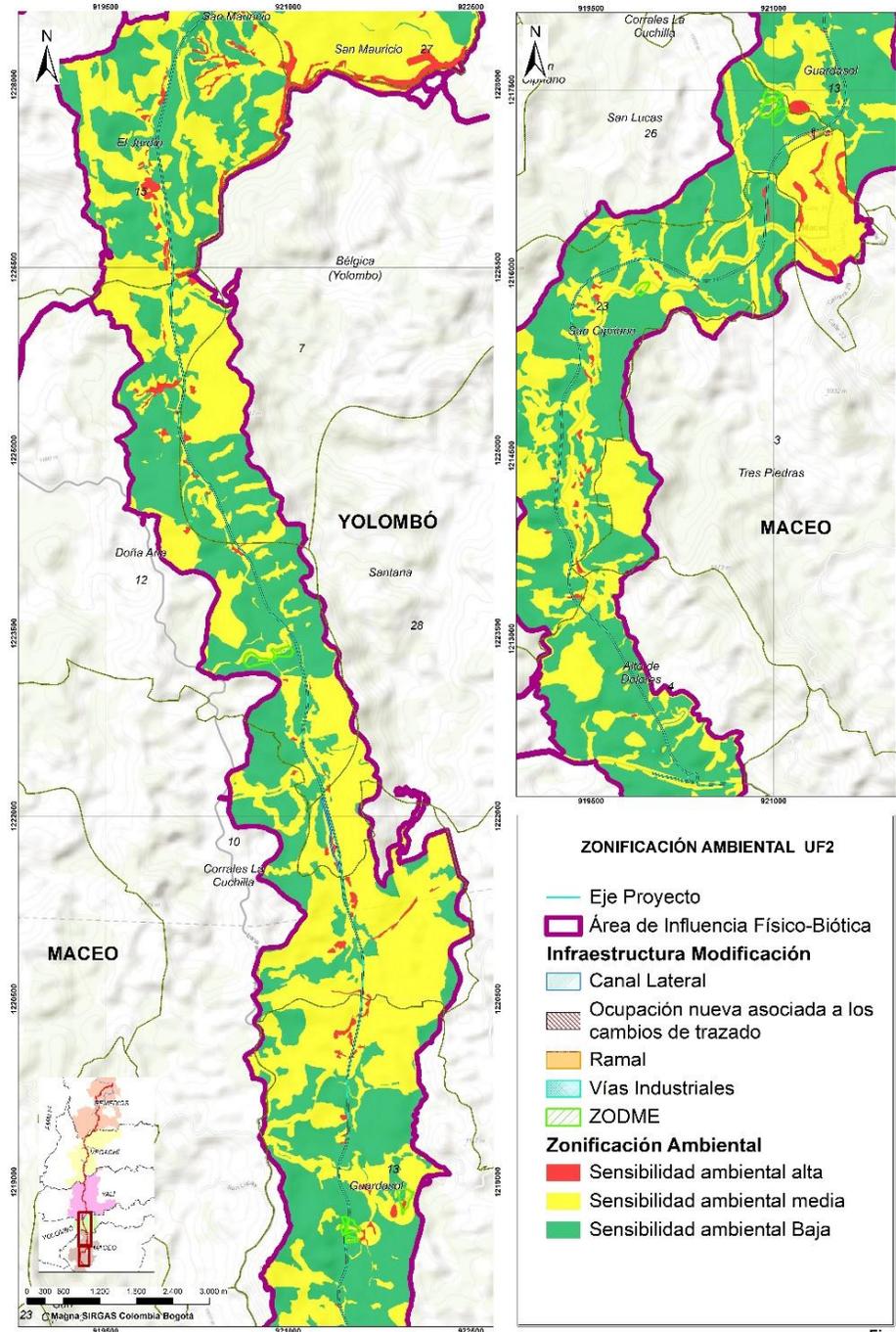


Fig. 2

Figura 0-19. Resultado de zonificación ambiental UF2 – Parte 2

Fuente: ECODES, 2020

Las zonas con sensibilidad ambiental alta representan el 2,01% del área de influencia; estas áreas están representadas por la presencia de fuentes hídricas de tipo intermitente y permanente, así como zonas de recarga de manantiales y terrenos con pendientes significativas; también se representan en esta categoría, las áreas con susceptibilidad geotécnica alta y muy alta como zonas con alta probabilidad de presentar procesos erosivos, característica que le da el calificativo de sensibilidad ambiental alta. Asimismo, estas áreas representan coberturas naturales como bosques de galería que rodean los cuerpos de agua, los cuales tienen una funcionalidad de protección para estos sistemas hídricos. También representan áreas con alta sensibilidad ambiental zonas de bosques (fragmentado, denso y abierto) y zonas con vegetación secundaria o en transición. Desde el ámbito social, está representadas la infraestructura social asociada a escuelas, viviendas aisladas y centros poblados, elementos que dentro de la metodología se identifican por su alta susceptibilidad frente a la ocurrencia de impactos sociales negativos por efecto de la intervención antrópica.

Las zonas con sensibilidad ambiental media, corresponden al 44,47% del área de influencia, lo cual representa más de la mitad de este territorio. Estas áreas se interpretan como zonas con susceptibilidad geotécnica moderada, pendientes escarpadas y zonas con calificación de amenaza media. En esta categoría también están incluidas áreas que metodológicamente tienen característica de sensibilidad ambiental alta (como las rondas de protección a cuerpos de agua); sin embargo, se encuentran superpuestas con elementos cartográficos de otras temáticas (como vulnerabilidad de acuíferos, pendientes, entre otros) que no comparten la misma característica de sensibilidad ambiental, bajando el rango en el cual se encuentra este elemento, e incluyéndolo en la categoría de sensibilidad ambiental media. Asimismo, se interpretan como áreas agrícolas, zonas de expansión urbana (para el municipio de Vegachí), infraestructura de servicios públicos, accesos veredales y a corregimientos, que por sus características presentan un menor grado de susceptibilidad frente a la ocurrencia de impactos sociales generados por una posible intervención antrópica. Desde lo biótico, estas áreas se interpretan como zonas de cultivos, pastos arbolados y plantaciones forestales.

Frente a los resultados de zonas con sensibilidad ambiental baja, corresponde en nivel porcentual a un 53,52%; estas áreas corresponden a zonas con categoría de amenaza baja, áreas de susceptibilidad geotécnica baja y muy baja, algunas unidades hidrogeológicas y zonas con pendientes despreciables. Desde el componente social, estas áreas corresponden a zonas con ausencia de infraestructura social, áreas cuyas características no se verían afectadas, desde el componente social, por una posible intervención antrópica, y desde lo biótico, corresponden a zonas con presencia de pastos limpios y enmalezados, y a territorios

artificializados, áreas cuyas características no se verían afectadas por su intervención.

En concordancia con el anterior análisis, para las nuevas áreas a intervenir se obtuvo la siguiente zonificación (ver Tabla 0-51):

Tabla 0-51. Categorías de la sensibilidad ambiental identificadas para las nuevas áreas a intervenir por las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental

SENSIBILIDAD	ÁREA (HECTÁREAS)	PORCENTAJE %
ALTA	1,77	2,77
MEDIA	28,27	44,25
BAJA	33,85	52,98
TOTAL	61,36	100,00

Fuente: ECODES, 2020

0.6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo ambiental del área de influencia físico-biótica del proyecto se actualizó con base en los criterios de la zonificación de manejo que fue evaluada y aprobada por la ANLA mediante la licencia ambiental (Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016) y su modificación (2182 de 26 de noviembre de 2018).

En este capítulo se presenta el resultado de la actualización de la zonificación de manejo ambiental para el área de influencia físico-biótica del proyecto, con base en los criterios aprobados previamente por la ANLA y en la actualización de la zonificación ambiental, que a su vez fue ajustada con base en la actualización de la caracterización ambiental del área de influencia hecha con base en la imagen satelital de 2019.

Como resultado del análisis de la sensibilidad ambiental de los medios físico, biótico y socioeconómico se obtuvo que, para el área de influencia, el 2,01% corresponden a zonas de Alta sensibilidad ambiental, el 44,47% a zonas de sensibilidad Media; y el 53,52% a zonas de sensibilidad ambiental baja. En la Tabla 0-52 se relacionan las áreas para cada nivel de sensibilidad.

Tabla 0-52. Categorías de la sensibilidad ambiental para el área de influencia físico-biótica del proyecto

Sensibilidad	Abiótico (Ha)	Biótico (Ha)	Socioeconómico (Ha)	Porcentaje ambiental%
ALTA	666,87	2471,66	182,20	2,01
MEDIA	6611,10	874,96	4026,88	44,47
BAJA	1777,52	5708,88	4846,41	53,52
TOTAL	9055,49	9055,50	9055,50	100,00

Fuente: ECODES, 2020

En cuanto a las nuevas áreas a intervenir por el desarrollo de las actividades objeto de la presente modificación se estableció que el 2,75% corresponden a zonas de Alta sensibilidad ambiental, el 42,72% a zonas de sensibilidad Media; y el 54,53 % a zonas de sensibilidad ambiental baja, como se muestra la Tabla 0-53.

Tabla 0-53. Categorías de la sensibilidad ambiental para el área de intervención del proyecto por las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental

Sensibilidad	Abiótico (Ha)	Biótico (Ha)	Socioeconómico (Ha)	Porcentaje ambiental%
ALTA	12,99	5,68	5,95	1,77
MEDIA	46,08	6,17	7,87	28,27
BAJA	4,83	52,04	50,07	33,86
TOTAL	61,36	61,36	61,36	61,36

Fuente: ECODES, 2020

En cuanto a los impactos ambientales asociados a las actividades objeto de la presente modificación, en la Tabla 0-54 se presentan los potenciales impactos ambientales críticos, severos y moderados que fueron identificados en la evaluación de impacto ambiental (Capítulo 8 del presente EIA).

Tabla 0-54. Actividades e impactos de mayor relevancia asociados a las actividades objeto de la modificación de licencia

ACTIVIDAD		CARÁCTER		No. IMPACTOS
No.	Actividad	+	-	
1	Adquisición de predios a intervenir	3	6	9
2	Contratación de mano de obra compra y/o alquiler de bienes y servicios	7	2	9
3	Localización y replanteo	2	1	3
4	Movilización de materiales e insumos de construcción, maquinaria, equipos, residuos,	3	9	12

ACTIVIDAD		CARÁCTER		No. IMPACTOS
	materiales de excavación, estériles y vehículos			
5	Operación de maquinaria	3	7	10
6	Desmante y descapote	3	23	26
7	Demolición y excavación	3	15	18
8	Adecuación, uso y cierre de zonas de manejo de escombros y material de excavación (ZODME)	5	17	22
9	Colocación de base y subbase	6	3	9
10	Instalación y operación de planta de procesos (Asfalto)	3	12	15
11	Uso industrial de vías existentes y/o adecuación de nuevas vías	5	9	14
12	Construcción de obras de manejo hidráulico (Ocupaciones de cauce y canales laterales para vías industriales)	7	11	18
13	Colocación de estructura de rodadura y Tratamiento de taludes	9	4	13
14	Empradización y revegetalización*	23	2	25
15	Desmante de instalaciones temporales	12	3	15
16	Limpieza final	11	3	14
17	Manejo paisajístico	16	2	18

Fuente: ECODES, 2020

Para definir la Zonificación del Manejo Ambiental del proyecto "Construcción de la vía remedios -alto de dolores (Antioquia) unidades funcionales 1 y 2", se partió del análisis de la zonificación ambiental y evaluación de impactos) definiendo así áreas de exclusión, así como zonas de intervención del proyecto.

Adicionalmente, se toma como base lo establecido en la Resolución 02182 del 26 de noviembre de 2018 "Por el cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones", lo establecido en el artículo 15, específicamente lo relacionado con las áreas de exclusión y algunas áreas de intervención con restricciones.

En términos generales, la metodología fue planteada teniendo en cuenta las características del área, la importancia y sensibilidad que presentan los elementos sensibles de cada medio, se definieron los criterios desde el punto de vista abiótico, biótico, sociocultural y legal, los cuales se tendrán en cuenta al momento de ejecutar el proyecto.

Los criterios utilizados están sujetos a los establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), los cuales consideran entre otros: Áreas de especial significado ambiental como áreas naturales protegidas, ecosistemas sensibles, rondas y corredores biológicos, áreas de recuperación ambiental, áreas de riesgo y amenazas, áreas de producción económica y áreas de importancia social (MADS, 2010). También se tuvieron en cuenta las restricciones definidas en el POMCA del río san Bartolomé y esquemas de ordenamiento territorial (EOT) de los municipios de Remedios, Vegachí, Yalí, Yolombó y Maceo. De igual forma se incluyeron criterios de exclusión por áreas protegidas, reservas naturales, franjas de protección hídrica y áreas de expansión urbana definidas por la Corporación Autónoma Regional del departamento de Antioquia (CORANTIOQUIA) y los EOT.

Tabla 0-55. Criterios de zonificación

No.	CRITERIO	RESTRICCIONES	FUENTE
1	Áreas de especial significado ambiental	Reservas forestales, distrito de conservación, áreas protegidas municipales y reservas arqueológicas. Ecosistemas estratégicos, corredores biológicos y rondas de ríos y nacederos.	MADS, POMCA, Corporaciones Autónomas Regionales y EOTs. Decreto 1449 de 1977
2	Área de recuperación ambiental	Áreas erosionadas, áreas de alta conectividad biótica y conflicto por uso del suelo.	MADS y POMCAS
3	Áreas de riesgo y amenaza	Alta susceptibilidad a procesos morfodinámicos	POMCAS y MADS
4	Áreas de producción económica	Áreas asociadas a la industria de hidrocarburos y cultivos tecnificados de palma y arroz.	MADS
5	Importancia sociocultural	Cabeceras y áreas de expansión urbana, vías nacionales, viviendas, escuelas, puntos de interés arqueológico, complejidad social, servicios ecosistémicos y paisajísticos.	EOT y MADS Y TRABAJO DE CAMPO

Fuente: Compilado por- Autopista Río Magdalena S.A.S, 2015, adaptado por ECODES, 2020.

Asimismo, se tuvieron en cuenta los resultados de la zonificación ambiental para los diferentes medios analizados, los cuales se relacionan en el Capítulo 6 del presente estudio (ver numeral de metodología).

0.6.1 Metodología Zonificación de manejo ambiental

Para definir la Zonificación del Manejo Ambiental del proyecto “Estudio de impacto ambiental para la modificación de la licencia del proyecto Construcción de la vía remedios - alto de dolores (Antioquia) unidades funcionales 1 y 2”, se partió del

análisis de la zonificación ambiental y de la evaluación de impactos, definiendo áreas de exclusión, así como zonas de intervención del proyecto con y sin restricciones.

Adicionalmente, se toma como base lo establecido en la Resolución 02182 del 26 de noviembre de 2018 “Por el cual se modifica una licencia ambiental y se adoptan otras determinaciones”, lo establecido en el artículo 15, específicamente lo relacionado con las áreas de exclusión y algunas áreas de intervención con restricciones.

El análisis de cada una de las unidades de manejo se realizó de manera cualitativa y cuantitativa, empleando sistemas de información geográfica para realizar una reclasificación de los resultados obtenidos en el Capítulo 6, las unidades se clasificaron en las siguientes categorías de manejo, en concordancia con lo establecido en el artículo decimoquinto de la Resolución 02182 de 2018:

- Áreas de exclusión.
- Áreas de intervención con restricciones.
- Áreas de intervención.

0.6.1.1 Áreas de exclusión

Corresponde a áreas que no pueden ser intervenidas por las actividades del proyecto. Se considera que el criterio de exclusión está relacionado con criterios legales, vulnerabilidad y funcionalidad ambiental de la zona y con el carácter de áreas con régimen especial de conservación dichas áreas. Para este estudio, se establecen como áreas de exclusión las siguientes:

- Cauces naturales y rondas hídricas sean permanentes o no (buffer 30 m)
- Aguas subterráneas: manantiales y nacimientos (buffer 100 m)

Para los medios biótico y socioeconómico, no se establecen áreas de exclusión, en concordancia con lo establecido en el artículo 15 de la Resolución 2182 de 2018.

0.6.1.2 Áreas de intervención con restricciones

Se trata de áreas donde se deben tener en cuenta manejos especiales y restricciones propias acordes con las actividades y fases del proyecto y con la vulnerabilidad ambiental de la zona. Para este estudio, se establecen como áreas de intervención con restricciones las siguientes:

0.6.1.2.1 Medio abiótico

Segmentos de los cuerpos de agua que van a ser intervenidos por las obras objeto de ocupación de cauce, las áreas con pendientes altas y moderadas, las áreas con riesgo alto y medio generado por amenazas de erosión, las áreas destinadas para emplazar las plantas de asfalto y concreto, las plataformas de armado y ejecución, las plantas de prefabricado, las áreas de peaje y centro de operaciones y las vías industriales, el área donde se va emplazar el campamento permanente, puntos de captación autorizados. Puntos de vertimiento autorizados.

0.6.1.2.2 Medio biótico

- Alta Restricción: Ríos y quebradas, zonas pantanosas, Vegetación secundaria o en transición, Bosque abierto, Bosque de galería y/o ripario, bosque abierto, bosque fragmentado, bosque denso, área de distrito de manejo
- Media restricción: Pastos arbolados, plantaciones forestales, cultivos agroforestales, otros cultivos transitorios, Pastos limpios, Pastos enmalezados.
- Baja restricción: Red vial. ferroviaria y terrenos asociados, Tierras desnudas y degradadas, Tejido urbano continuo, Zonas de extracción minera, Tejido urbano discontinuo, Zonas industriales o comerciales.

0.6.1.2.3 Medio Socioeconómico

- Todas aquellas áreas de asentamientos dispersos o nucleados (viviendas) por donde discurre el trazado de vía proyectado y actual.
- Redes de servicios públicos verdales, artesanales o aquellas redes que presten servicios a nivel municipal.
- Pozos sépticos, aljibes y bebederos
- Interceptación y uso de accesos verdales y/o a corregimientos. (peatonales, vehiculares o de semovientes)
- Áreas agrícolas donde se ubiquen cultivos que actualmente estén siendo aprovechadas por las comunidades.
- Equipamiento comunitario, infraestructura social y de recreación.
- Áreas de los centros poblados, por donde transite maquinaria del proyecto como los accesos a la obra, operación de ZODMES y/o Fuentes de materiales

0.6.1.3 Áreas de intervención

Corresponde a áreas donde se puede desarrollar el proyecto con manejo ambiental acorde a las actividades. Para este estudio, desde el punto de vista socioeconómico, son todas aquellas áreas que no presentan alteración de la dinámica social y económica de la población, excluyendo las áreas de intervención con restricciones. Asimismo, desde el componente abiótico, como áreas de intervención se consideran aquellas cuya pendiente es baja, así como donde el riesgo de amenaza por remoción es bajo.

0.6.2 Resultados Zonificación de manejo ambiental

Bajo estas premisas, el resultado de zonificación de manejo ambiental para el área de influencia físico biótica se subdivide en cuatro zonas: : áreas de exclusión con una extensión de 2011,03 hectáreas (22,21 %); el área de intervención con restricciones altas con una extensión de 2453,95 hectáreas (21,10 %), el área de intervención con restricciones medias con una extensión de 1042,80 hectáreas (11,52 %) y el área de intervención con restricciones bajas, con una extensión de 3547,72 hectáreas (39,18 %), tal como se observa en la Tabla 0-56 y las figuras asociadas (ver de la Figura 0-20 a la Figura 0-23).

Tabla 0-56. Zonificación de manejo ambiental total

Categoría de manejo	Área (hectáreas)	Porcentaje %
Áreas de exclusión	2011,03	22,21
Áreas de Intervención con restricción alta	2453,95	21,10
Áreas de Intervención con restricción media	1042,80	11,52
Área de Intervención	3547,72	39,18
TOTAL	9055,50	100,00

Fuente: ECODES, 2020

Para la zonificación del manejo ambiental total del proyecto, para el área de intervención solicitada en la presente modificación de licencia ambiental (correspondiente a 61,36 ha), las áreas de intervención con restricciones altas corresponden al 36,00 % de las nuevas áreas a intervenir, las cuales están asociadas principalmente a todos los cruces de áreas de intervención con cuerpos de agua, cuyo manejo se realiza a través de permisos de ocupación de cauce; también se asocia a zonas con pendientes superiores al 50%, zonas con alta amenaza frente a procesos de remoción en masa, coberturas naturales sensibles y otros elementos del componente social como viviendas y centros poblados.

Las áreas de intervención con restricciones medias corresponden al 14,95 % de las nuevas áreas a intervenir están asociadas a franjas viales, coberturas de pastos arbolados y sitios de interés cultural como canchas de fútbol y monumentos religiosos, y las áreas con restricciones bajas corresponden al 49,95 % del total del área de intervención, las cuales se relacionan con coberturas de pastos limpios y zonas industriales y comerciales (ver resultados en la Tabla 0-57).

Tabla 0-57. Resultados de zonificación de manejo total para el área de intervención por las actividades objeto de la presente modificación de licencia

Categoría de manejo	Área (hectáreas)	Porcentaje %
Áreas de Intervención con restricción alta	22,09	36,00
Áreas de Intervención con restricción media	8,62	14,95
Área de Intervención	30,65	49,95
TOTAL	61,36	100

Fuente: ECODES, 2020

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

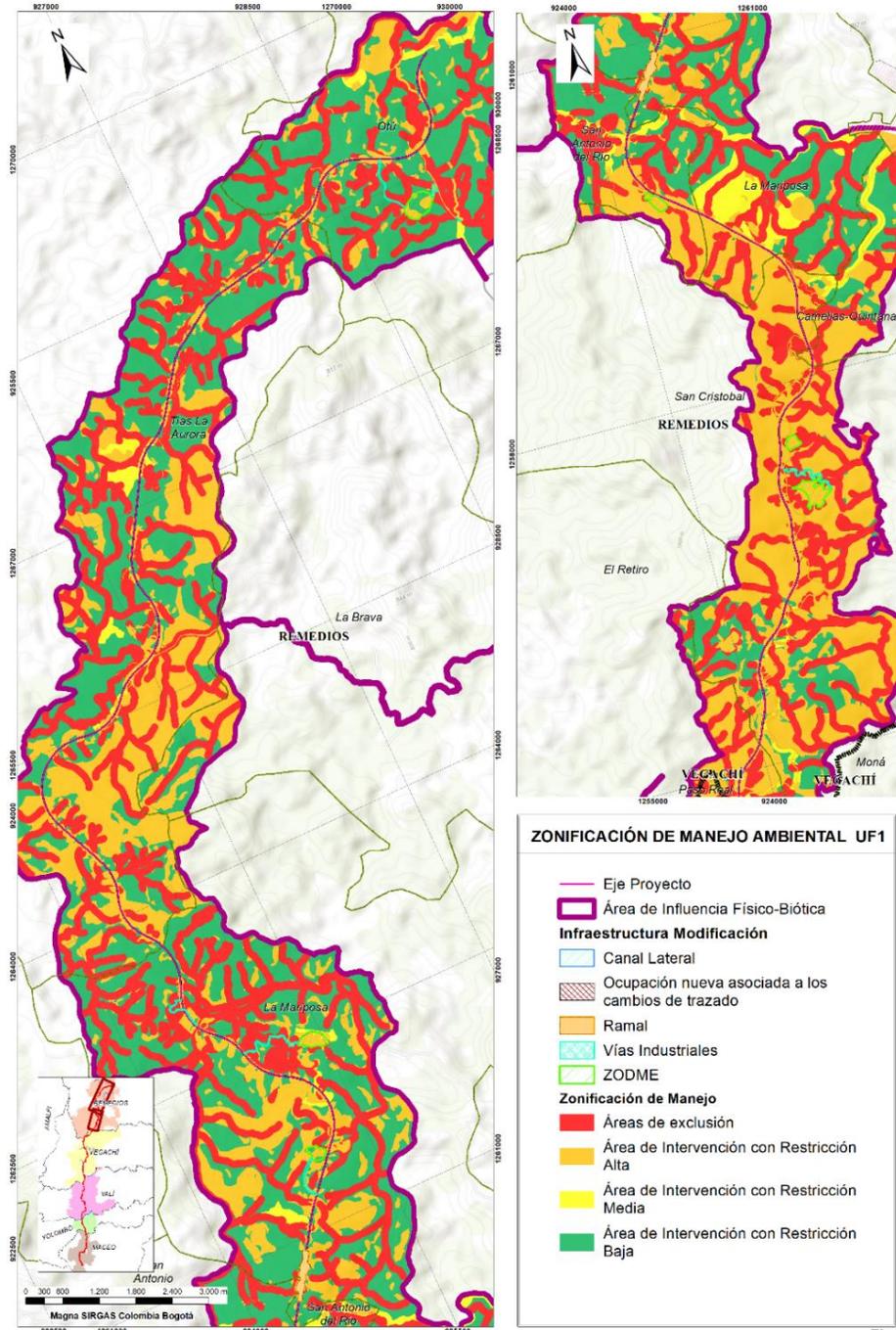


Fig. 1

Figura 0-20. Resultado de zonificación de manejo ambiental UF1 – Parte 1

Fuente: ECODES, 2020

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

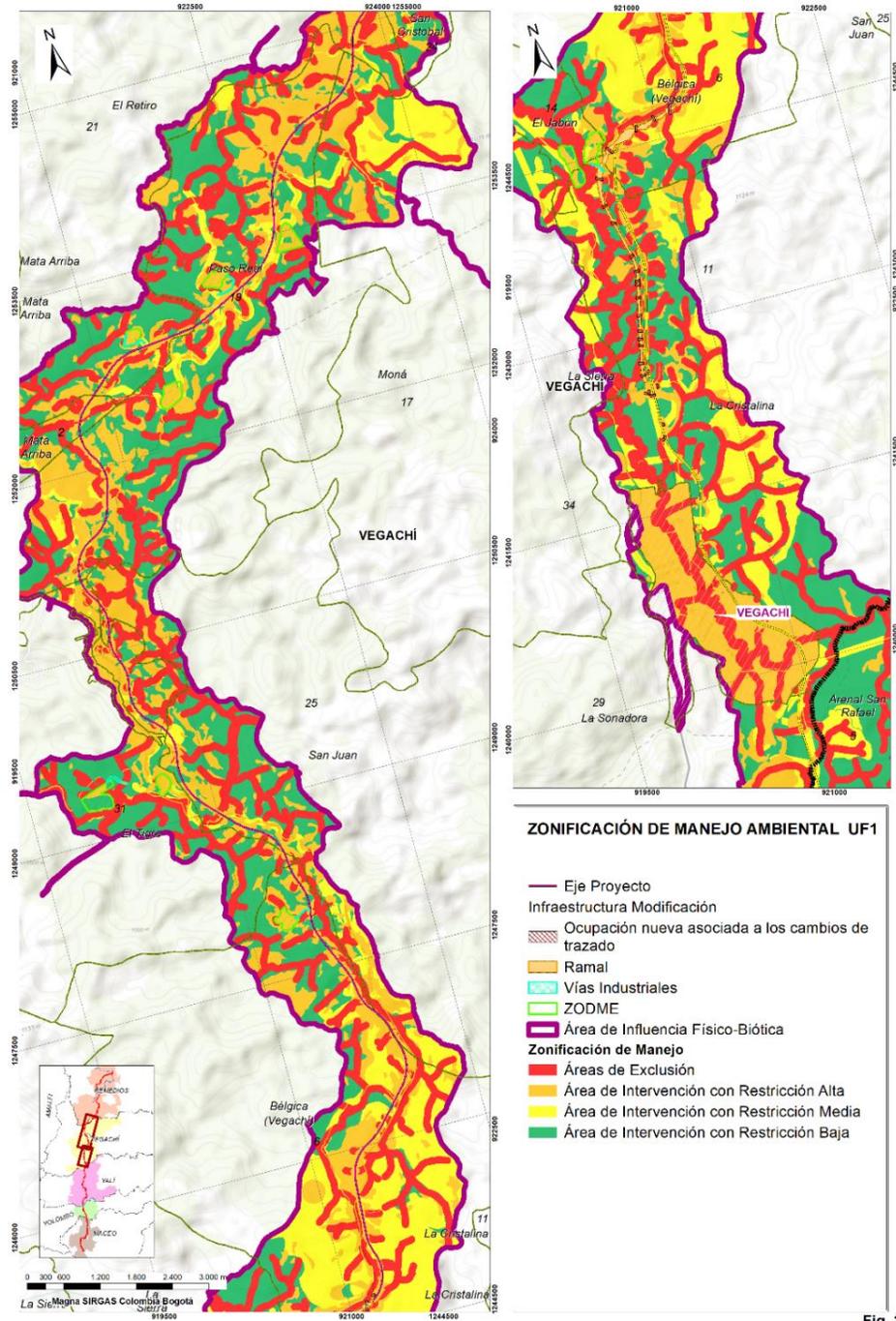


Fig. 2

Figura 0-21. Resultado de zonificación de manejo ambiental UF1 – Parte 2

Fuente: ECODES, 2020

**Modificación de la Licencia Ambiental para la
Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y
UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

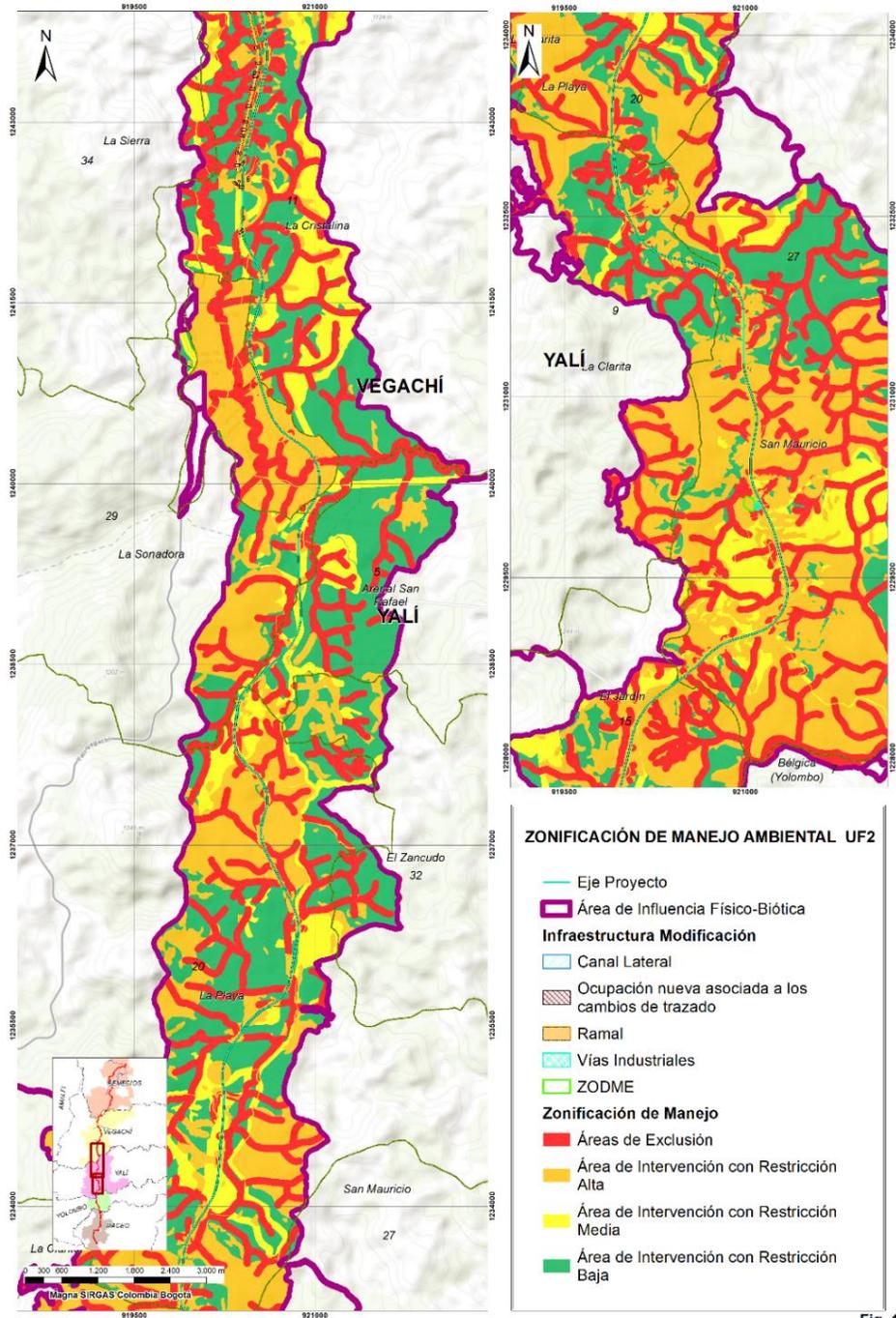


Fig. 1

Figura 0-22. Resultado de zonificación de manejo ambiental UF2- Parte 1

Fuente: ECODES, 2020

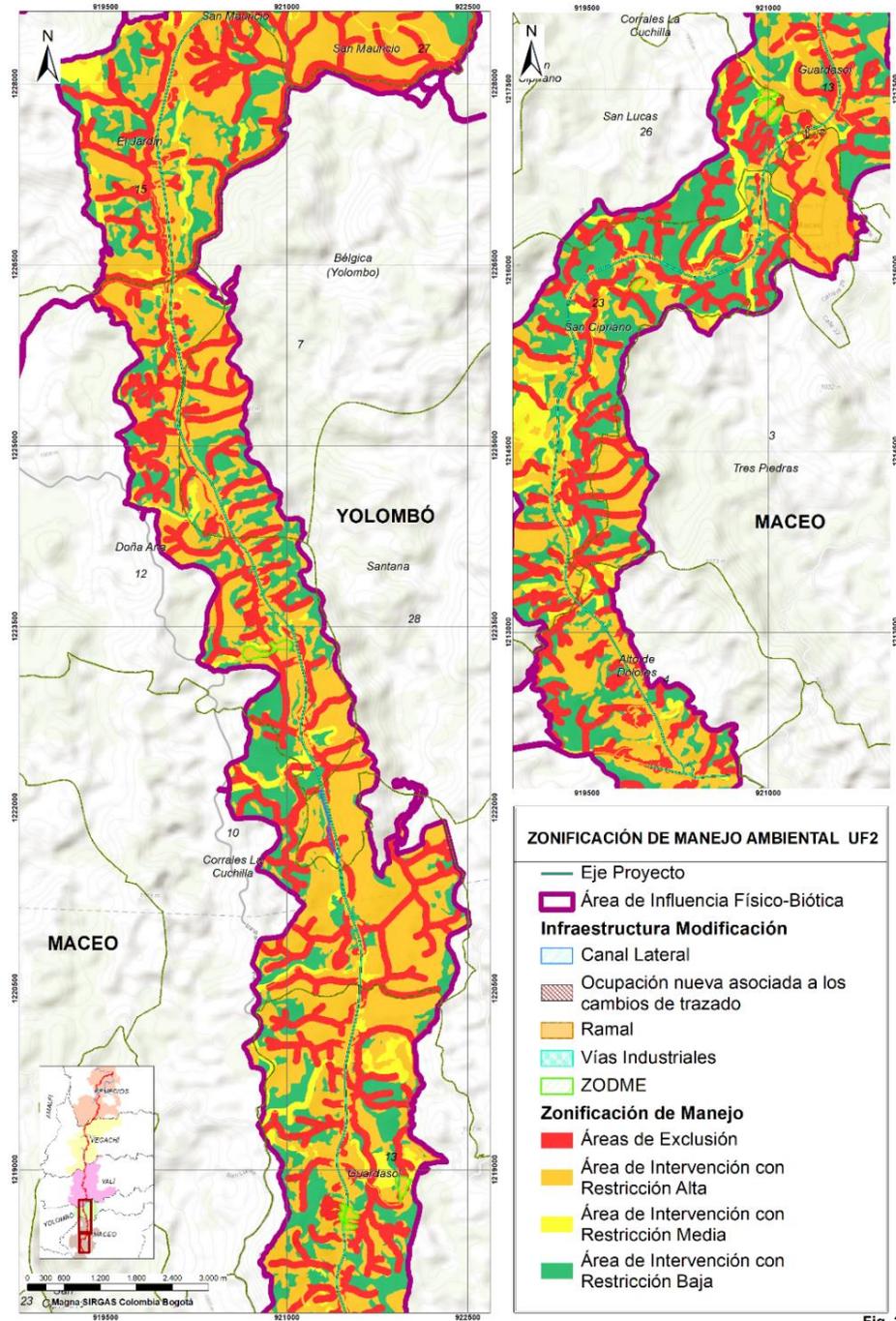


Fig. 2

Figura 0-23. Resultado de zonificación de manejo ambiental UF2- Parte 2

Fuente: ECODES, 2020.

0.7 BREVE RESEÑA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

En la Tabla 0-58 se relaciona la estructura del plan de manejo, relacionando los programas y fichas de manejo asociadas a cada medio.

Tabla 0-58. Fichas Plan de Manejo Ambiental

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	FICHA
ABIÓTICO	Manejo del recurso suelo	MRS-001	Manejo y disposición de Material de Excavación
		MRS-002	Manejo de taludes, laderas y control de erosión
		MRS-003	Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento
		MRS-004	Manejo paisajístico
		MRS-005	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos
		MRS-006	Manejo de planta de asfalto y concreto
	Manejo del recurso hídrico	MRH-001	Manejo de residuos líquidos
		MRH-002	Manejo de captación
		MRH-003	Manejo de cruces sobre cuerpo de agua
		MRH-004	Manejo de escorrentía
Manejo de recurso aire	MRA-001	Manejo y control de fuentes de emisión y ruido	
BIÓTICO	Manejo recurso de suelo	MRS-001	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
	Manejo del recurso flora y fauna	MRFF-001	Manejo de flora
		MRFF-002	Manejo de fauna
		MRFF-003	Manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda
	Protección y conservación de hábitats	MPCH-001	Manejo y conservación de hábitats
	Revegetalización	MRV-001	Manejo de revegetalización de áreas intervenidas
	Manejo de comunidades hidrobiológicas	MCH-001	Manejo de comunidades hidrobiológicas
Compensación para el medio biótico	CMB-001	Compensación por afectación a la cobertura	
SOCIOECONÓMICO	Información y participación	MSC-001	Información y participación comunitaria y autoridades locales

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	FICHA
	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	MSC-002	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades
	Educación y capacitación al personal vinculado	MSC-003	Educación y capacitación al personal vinculado
	Capacitación y educación	MSC-004-1	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña
		MSC-004-2	Capacitación y educación en emprendimiento
	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios	MSC-005	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - Contratación de Bienes y Servicios
	Programa de cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población	MSC-006	Programa de Cultura vial- Accesibilidad y seguridad de la población
	Programa afectación a terceros	MSC-007	Afectación a terceros
	Programa compensación social	MSC-008	Compensación Social
	Programa de compensación para la población afectada – acompañamiento socio predial	MSC-009	Compensación para la población asentada

Fuente: ECODES, 2020.

En adición, como parte del proceso de formulación de medidas de manejo ambiental, a continuación, se muestra la correlación de impactos ambientales identificados en el Capítulo 8 – Evaluación de impactos y los programas que estructuran el Plan de manejo ambiental:

Tabla 0-59. Correlación impactos identificados-fichas de manejo

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
ABIÓTICO	Manejo del recurso suelo	MRS-001	Generación y /o activación de procesos denudativos
			Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo
		MRS-002	Generación y /o activación de procesos denudativos
			Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo
		Cambio de la calidad de aire	
ABIÓTICO	Manejo del recurso	MRS-003	Modificación del paisaje

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
	suelo		Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo
			Cambio en el uso potencial del suelo o capacidad de uso del suelo
			Cambios en la dinámica fluvial
			Generación y /o activación de procesos denudativos
		MRS-004	Modificación del paisaje
		MRS-005	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del suelo
			Cambio en el uso potencial del suelo o capacidad de uso del suelo
		MRS-006	Cambio en la calidad de aire
			Cambio en los niveles de presión sonora
			Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial
	Manejo del recurso hídrico	MRH-001	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico
			Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua subterránea
		MRH-002	Cambio en la dinámica fluvial
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico
		MRH-003	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial
			Cambios en la dinámica fluvial
			Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico
		MRH-004	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas de agua superficial
			Cambios en la dinámica fluvial
Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico			
Cambio en la estabilidad de las márgenes hídricas			
Manejo de recurso aire	MRA-001	Cambio en la calidad del aire	
		Cambio en los niveles de presión sonora	

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
BIÓTICO	Manejo recurso de suelo	MRS-001	Cambio en la disponibilidad de hábitats por Disminución de cobertura vegetal
			Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la abundancia de especies en veda
			Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre
			Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre.
	Manejo del recurso flora y fauna	MRFF-001	Cambio en la disponibilidad de hábitats por disminución de cobertura vegetal
			Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la abundancia de especies en veda.
		MRFF-002	Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre
			Cambio en la estructura y composición de la fauna silvestre.
			Cambio en la abundancia de especies en veda.
	MRFF-003	Cambio en la abundancia de especies en veda.	
		MPCH-001	Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la disponibilidad de hábitats por disminución de cobertura vegetal
	Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre		
	Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre		
	Revegetalización	MRV-001	Cambio en la disponibilidad de hábitats por disminución de cobertura vegetal
			Cambio en la abundancia y riqueza de la vegetación
			Cambio en la abundancia de especies en veda.
			Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre
Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre			
Manejo de comunidades hidrobiológicas	MCH-001	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas	
		Cambio en la calidad del hábitat de comunidades hidrobiológicas	
BIÓTICO	Compensación para	CMB-001	Cambio en la abundancia y riqueza de la

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
	el medio biótico		vegetación Cambio en la disponibilidad de hábitats por disminución de cobertura vegetal Cambio en la abundancia de especies en veda Cambio y fragmentación de hábitats de fauna silvestre Cambio en la estructura y composición de especies de fauna silvestre
SOCIO- ECONÓMICO	Información y participación	MSC-001	Cambio en la dinámica poblacional
			Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales
			Cambio en las actividades productivas
			Cambio en la infraestructura vial existente (Afectación en la movilidad y accesibilidad de vías veredales y/o urbanos)
			Generación de expectativas
			Cambio en el relacionamiento comunitario
	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	MSC-002	Cambio en la dinámica poblacional
			Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios locales
			Cambio en las actividades productivas
			Modificación de equipamiento comunitario
			Generación de expectativas
			Cambio en el relacionamiento comunitario
	Educación y capacitación al personal vinculado	MSC-003	Cambio en la dinámica poblacional
			Cambio en la calidad de vida
			Cambio en la dinámica del empleo (Generación de empleos directos e indirectos)
			Generación de expectativas
			Cambio en el relacionamiento comunitario
			Cambio en la presencia de la gestión institucional
	Capacitación y educación	MSC-004-1	Cambios en la calidad de vida
		MSC-004-1	Cambio en la dinámica poblacional
MSC-004-2		Cambios en la calidad de vida	
MSC-004-2		Cambio en la dinámica poblacional	
Apoyo a la capacidad de gestión institucional	MSC-005	Cambio en la presencia de la gestión institucional	

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	IMPACTOS IDENTIFICADOS ASOCIADOS
SOCIO-ECONÓMICO	y comunitaria		
	Programa de cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población	MSC-006	Cambio en la movilidad vehicular y peatonal
			Cambios en la calidad de vida
	Programa afectación a terceros	MSC-007	Cambio en la movilidad vehicular y peatonal
			Cambios en la calidad de vida
			Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua subterránea.
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico
	Programa compensación social	MSC-008	Cambio en las finanzas municipales
			Cambio en la movilidad vehicular y peatonal
			Cambios en la calidad de vida
			Cambio en el valor de la tierra
	Programa de compensación para la población afectada	MSC-009	Cambio socioeconómico y cultural asociado al traslado de población
			Cambio en la calidad de vida
Cambio en la dinámica poblacional			

Fuente: ECODES, 2020.

0.8 PLAN DE COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

El presente Plan de Compensación por Pérdida de Biodiversidad para la modificación de licencia del Proyecto “*Construcción de las Unidades Funcionales UF1 – UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores*”, se enmarca dando cumplimiento a la Resolución N° 0256 (22 de febrero de 2018) y la Resolución N° 1428 (31 de julio de 2018) que modifica los artículos 9, 10, y 12, por el medio del cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones del Componente Biótico.

La propuesta de Plan de Compensación tiene como objetivo formular los lineamientos técnicos para la compensación de los impactos residuales del componente biótico, en la restauración con enfoque a la rehabilitación de los ecosistemas susceptibles de intervención, mediante el enriquecimiento de especies nativas, con el fin de fomentar el proceso de sucesión natural y la generación de condiciones favorables para el desarrollo de cobertura vegetal en forma espontánea, implementando arreglos en dichas coberturas en donde intervengan especies pioneras identificadas en los bosques propios de la región.

0.8.1.1 Antecedentes

La Autoridad Nacional de Licencias ambientales -ANLA mediante Resolución N° 0763 del 27 de julio de 2016 otorga Licencia Ambiental para la ejecución del proyecto vial denominado “*Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 vía Remedios-Alto de Dolores*”, localizado en los municipios de Remedios, Maceo, Vegachí, Yalí y Yolombó, en el departamento de Antioquia. En su Artículo décimo quinto, solicita presentar el plan de compensación por pérdida de biodiversidad teniendo en cuenta las condiciones y características expuestas en el mismo.

Mediante la Resolución N° 2182 del 26 de noviembre de 2018 la ANLA, modifica la Resolución N° 0763 de 2016, otorgada a la sociedad Autopista Río Magdalena S.A.S. En el Artículo vigésimo segundo establece las condiciones para presentar el plan de definitivo de compensación por pérdida de biodiversidad.

Por otro lado, la sociedad Autopista Río Magdalena S.A.S., en el presente año solicitó ante la ANLA una nueva modificación de licencia que se encuentra en proceso de evaluación.

En el proyecto se estima a compensar un total 693,53 ha, las cuales se distribuyen en 257,1 ha para el área remanente de la Resolución 0763 del 2016, 323,17 ha para el área autorizada a intervenir en la modificación de la Resolución 2182 de 2018 y 113,25 ha de la modificación que actualmente se encuentra en proceso de evaluación.

0.8.1.2 Objetivos

0.8.1.2.1 General

Formular el plan de compensación por pérdida de biodiversidad, para compensar los impactos residuales que se pueden generar por la ejecución de nuevas actividades objeto de la presente modificación de licencia, mediante la restauración con enfoque de rehabilitación en las áreas ecológicamente equivalentes a las susceptibles de intervención.

0.8.1.2.2 Específicos

- Definir las áreas que serán objeto de las acciones y estrategias del plan de compensación.
- Formular las acciones y estrategias que iniciarán el proceso de restauración con enfoque de rehabilitación en las áreas disturbadas por el cambio de uso del suelo dentro del área de compensación del proyecto vial.
- Determinar los indicadores ambientales que permitan evaluar el éxito del Plan de Compensación del proyecto vial.

0.8.1.3 Alcance

Mediante la implementación del plan de compensación propuesto se busca resarcir las afectaciones que se pueden generar sobre los ecosistemas naturales, seminaturales y transformados. Las acciones buscan recuperar zonas deterioradas y generar corredores que se excluyan de forma voluntaria áreas destinadas a las actividades de la región. A continuación, se relaciona el alcance para la compensación:

- ¿Qué compensar?: corresponde a los ecosistemas susceptibles de intervención, en el cual se prevé la afectación de 5,64 ha de los ecosistemas naturales y seminaturales y 55,72 ha de ecosistemas transformados.
- ¿Cuánto compensar?: de acuerdo con los factores de compensación se estimó un área total a compensar de 77,97 ha, de los cuales 28,61 ha corresponden a ecosistemas naturales y seminaturales (Bosque y vegetación secundaria) y 49,36 ha para ecosistemas transformados (Pastos).
- ¿Dónde compensar?: En los ecosistemas equivalentes a las áreas susceptibles de intervención identificadas en el área de influencia del proyecto, que corresponden a las áreas potenciales para efectuar la compensación.
- ¿Cómo compensar?
 - Acciones: implementando la restauración con enfoque en la rehabilitación.
 - Modos: acuerdos de conservación (Pago de un incentivo voluntario para la conservación como figura de arrendamiento del área).
 - Mecanismos: en la constitución de un encargo fiduciario en convenio.
 - Formas: de forma individual para resarcir o balancear los impactos específicos de un solo proyecto, es decir de la presente modificación de licencia.

- Valor: el costo total de la compensación de 77,97 ha es de \$ 1.847.586.897.
- Tiempo de implementación: el tiempo estimado preliminarmente para la ejecución del plan de compensación sería de 6 años, de los cuales 2 años para etapas previas de diagnóstico y planeación para la identificación de las áreas definitivas y el establecimiento de los acuerdos de conservación con los propietarios de los predios seleccionados para la compensación, elaboración del plan definitivo y 4 años para la ejecución, mantenimientos, seguimiento y monitoreo.

0.8.1.4 Metas

- Realizar la compensación del 100% de los ecosistemas equivalentes susceptibles de intervención por la ejecución de las actividades del proyecto de la presente modificación de licencia, en las áreas que sean concertadas con la Corporación Autónoma Regional y los actores sociales del área del proyecto.
- Establecer el 100% de los acuerdos de conservación voluntarios con los propietarios de los predios donde se efectuará la compensación.
- Realizar el enriquecimiento mediante la siembra de especies nativas en las áreas definidas para la compensación, según el diseño de siembra y el número de individuos por hectárea.
- Efectuar el cerramiento del 100% de las áreas donde se realice la compensación con el enriquecimiento de especies.
- Ejecutar mantenimientos semestrales posterior a la siembra durante tres años, en todas las áreas donde se realizará el enriquecimiento con especies nativas.
- Garantizar el 90% de supervivencia de los individuos sembrados.
- Realizar el seguimiento y monitoreo para medir la eficiencia de las acciones ejecutadas, en términos de diversidad y la regeneración natural, comparado con la línea base inicial del área seleccionada para realizar el enriquecimiento.

0.8.1.5 Descripción del área de intervención

0.8.1.5.1 Ecosistemas identificados

El área susceptible de intervención debido a la remoción de la cobertura por las obras y actividades a desarrollar en el proyecto de la presente modificación es de 61,36 ha como se muestra en la Tabla 0-60.

Tabla 0-60. Ecosistemas identificados en el área de intervención

BIOMA	COBERTURA CLC (IDEAM, 2010)	TIPO	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCLATURA	ÁREA INTERV. (ha)
Helobioma Nechí-San Lucas	Pastos enmalezados	Transformado	Agroecosistema ganadero del Helobioma Nechí-San Lucas	AgrGan-HELOB	3,24
	Pastos limpios				
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Transformado	Territorio artificializado del Helobioma Nechí-San Lucas	Tar-HELOB	0,004
	Vegetación secundaria baja	Seminatural	Vegetación secundaria del Helobioma Nechí-San Lucas	Vs-HELOB	0,19
Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Cultivos agroforestales	Transformado	Agroecosistema de cultivos permanentes del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrCp-OROB	0,78
	Otros cultivos transitorios	Transformado	Agroecosistema de cultivos transitorios del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrCt-OROB	0,38
	Plantación de coníferas	Transformado	Agroecosistema forestal del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrFor-OROB	2,13
	Pastos arbolados	Transformado	Agroecosistema ganadero del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrGan-OROB	35,65
	Pastos enmalezados				
	Pastos limpios				
	Bosque de galería y/o ripario	Natural	Bosque subandino húmedo del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bsubh-OROB	0,95
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Transformado	Territorio artificializado del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Tar-OROB	1,23
	Tejido urbano discontinuo				
	Zonas de disposición de residuos				
Zonas industriales					

BIOMA	COBERTURA CLC (IDEAM, 2010)	TIPO	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCLATURA	ÁREA INTERV. (ha)
	o comerciales				
Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Vegetación secundaria alta	Seminatural	Vegetación secundaria del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Vs-OROB	3,03
	Vegetación secundaria baja				
	Zonas pantanosas	Natural	Zona pantanosa subandina del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Zpsub-OROB	0,21
Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Cultivos agroforestales	Transformado	Agroecosistema de cultivos permanentes del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	AgrCp-ZHT	0,18
	Pastos arbolados	Transformado	Agroecosistema ganadero del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	AgrGan-ZHT	10,47
	Pastos enmalezados				
	Pastos limpios				
	Bosque denso alto de tierra firme	Natural	Bosque basal húmedo del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Bbh-ZHT	0,08
	Bosque de galería y/o ripario	Natural	Bosque de galería y ripario basal húmedo del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Bgrbh-ZHT	0,39
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Transformado	Territorio artificializado del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Tar-ZHT	1,66
	Vegetación secundaria baja	Seminatural	Vegetación secundaria del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Vs-ZHT	0,79
TOTAL					61,36

Fuente: ECODES, 2020.

➤ Ecosistemas naturales y seminaturales

De acuerdo al área de intervención objeto de la presente modificación de licencia, se identificó cuatro (4) coberturas naturales y seminaturales como son: Bosque denso, Bosque de galería y/o ripario, Vegetación secundaria o en transición, zonas pantanosas, distribuidas en siete ecosistemas: Bosque basal húmedo, bosque de galería y ripario basal húmedo y vegetación secundaria del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas, bosque subandino basal húmedo, vegetación secundaria y zonas pantanosas subandino del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas, y vegetación secundaria del Helobioma Nechí-San Lucas, para un total 5,64 ha que corresponde al 9,19 % del área total de intervención. Las coberturas vegetales que pueden ser más impactadas con las actividades objeto de la modificación, es la vegetación secundaria con área de 4,01 ha correspondientes al 70,92 % de los ecosistemas naturales y al 6,52 % del área total de intervención.

➤ Ecosistemas transformados

Los ecosistemas transformados representan el 90,81 % (55,72 ha) del total del área de intervención, donde predominan principalmente el agroecosistema ganadero del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas con el 35,65 ha, seguido de agroecosistema ganadero del ZHT Nechí-San Lucas con el 12,31 Ha, agroecosistema ganadero del Helobioma Nechí-San Lucas con el 3,24 ha, correspondientes a coberturas de pastos producto de la actividad ganadera y el agroecosistema forestal del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas con 3,29 ha, haciendo referencia al establecimiento de plantaciones forestales de la región. De igual forma, se presentan cultivos permanentes y cultivos transitorios que representan un área de 0,38 ha.

0.8.1.6 Cálculo del área a compensar

Para esta solicitud de modificación de Licencia Ambiental, se requiere la intervención de un área calculada en 61,36 ha, de las cuales 5,64 ha (9,19 %) corresponden a ecosistemas naturales y seminaturales de bosques, vegetación secundaria y zonas pantanosas, las cuales se aplicarán los factores de compensación de los biomas presentes en términos de área considerando las variables propuestas en el Manual para la asignación de compensaciones por pérdida de biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018). Por otro lado, se tiene un área de 55,72 ha (90,81 %) correspondiente a ecosistemas transformados en el cual se le aplicará un factor de compensación 1:1 en coberturas que permitan conectividad como los pastos.

Según el Manual de compensación del componente Biótico (MADS, 2018 se estima una área total a compensar de 77,97 ha, de los cuales 28,61 ha corresponde a los ecosistemas naturales y seminaturales, y un área de 49,36 ha para los agroecosistema ganadero (cobertura de pastos), como se muestra en la Tabla 0-61.

Tabla 0-61. Área por compensar de los ecosistemas susceptibles de intervención

BIOMA	COBERTURA CLC (IDEAM, 2010)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCL.	ÁREA A IMPACTAR (HA)	FC	ÁREA A COMPENSAR (HA)
ECOSISTEMAS NATURALES Y SEMINATURALES						
Helobioma Nechí-San Lucas	Vegetación secundaria baja	Vegetación secundaria del Helobioma Nechí-San Lucas	Vs-HELOB	0,191	3,63	0,694
Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bosque de galería y/o ripario	Bosque subandino húmedo del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Bsubh-OROB	0,954	6,75	6,441
	Vegetación secundaria alta	Vegetación secundaria del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Vs-OROB	1,108	6,75	7,480
	Vegetación secundaria baja			1,926	3,38	6,500
Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Zonas pantanosas	Zona pantanosa subandina del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Zpsub-OROB	0,205	6,75	1,384
Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Bosque denso alto de tierra firme	Bosque basal húmedo del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Bbh-ZHT	0,085	7,00	0,592
	Bosque de galería y/o ripario	Bosque de galería y ripario basal húmedo del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Bgrbh-ZHT	0,392	7,00	2,742
	Vegetación secundaria baja	Vegetación secundaria del Zonobioma Húmedo Tropical	Vs-ZHT	0,792	3,50	2,773

BIOMA	COBERTURA CLC (IDEAM, 2010)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCL.	ÁREA A IMPACTAR (HA)	FC	ÁREA A COMPENSAR (HA)
		Nechí-San Lucas				
Total Ecosistemas Naturales y Seminaturales				5,64		28,61
ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS						
Helobioma Nechí-San Lucas	Pastos enmalezados	Agroecosistema ganadero del Helobioma Nechí-San Lucas	AgrGan-HELOB	3,24	1	3,24
	Pastos limpios					
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Territorio artificializado del Helobioma Nechí-San Lucas	Tar-HELOB	0,004	0	0
Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Cultivos agroforestales	Agroecosistema de cultivos permanentes del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrCp-OROB	0,78	0	0
	Otros cultivos transitorios	Agroecosistema de cultivos transitorios del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrCt-OROB	0,38	0	0
Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Plantación de coníferas	Agroecosistema forestal del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrFor-OROB	2,13	0	0
	Pastos arbolados	Agroecosistema ganadero del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	AgrGan-OROB	35,65	1	35,65
	Pastos enmalezados					
	Pastos limpios					
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Territorio artificializado del Orobioma Subandino Nechí-San Lucas	Tar-OROB	1,23	0	0
	Tejido urbano discontinuo					
	Zonas de disposición de residuos					
Zonas						

BIOMA	COBERTURA CLC (IDEAM, 2010)	ECOSISTEMA (IDEAM, 2017)	NOMENCL.	ÁREA A IMPACTAR (HA)	FC	ÁREA A COMPENSAR (HA)
	industriales o comerciales					
Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Cultivos agroforestales	Agroecosistema de cultivos permanentes del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	AgrCp-ZHT	0,18	0	0
	Pastos arbolados	Agroecosistema ganadero del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	AgrGan-ZHT	10,47	1	10,47
	Pastos enmalezados					
	Pastos limpios					
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Territorio artificializado del Zonobioma Húmedo Tropical Nechí-San Lucas	Tar-ZHT	1,66	0	0	
Total Ecosistemas Transformados				55,72		49,36
TOTAL GENERAL				61,36		77,97

Fuente: ECODES, 2020.

0.8.1.7 Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas de compensación

Para la identificación de las áreas potenciales para la compensación (¿Dónde compensar?), se parte identificando las áreas de intervención del proyecto, en donde se localizan las subzonas hidrográficas del Río Cimitarra y otros directos al Magdalena, Río San Bartolo y otros directos al Magdalena Medio, y Río Nare, pertenecientes a la zona hidrográfica Medio Magdalena.

Se incluyó en el análisis la información correspondiente al Bioma Unidad Biótica y de coberturas Corine Land Cover definidas en la presente modificación de licencia, para determinar que las áreas propuestas de forma preliminar correspondan a áreas ecológicamente equivalentes a las susceptibles de intervención.

Por otro lado, en el área de influencia del proyecto se identificó la presencia de áreas para la conservación nacional establecidas en el CONPES 3680 del 2010. De igual forma, existen áreas que hacen parte del Plan Nacional de restauración, dentro del cual se ha establecido zonas de restauración, rehabilitación y recuperación de

áreas disturbadas. Para el caso del proyecto construcción de la vía Remedios- Alto Dolores Departamento de Antioquia, teniendo en cuenta los criterios anteriormente expuestos y considerando que en el área de influencia del proyecto se identificaron ecosistemas equivalentes a los afectados, se generó una propuesta preliminar de las áreas potenciales para la implementación de la compensación.

0.8.1.8 Propuesta de las acciones de compensación

En la Tabla 0-62 se resumen las propuestas del cómo compensar las áreas susceptibles de intervención en la presenta modificación de licencia, para las cuales se propone un periodo de ejecución de seis (6) años, de los cuales previamente en 2 años e realizará la etapa diagnóstico y de planeación y 4 años en la ejecución, mantenimientos, seguimiento y monitoreo de la compensación. Estas acciones se presentan a manera más detallada en el presente documento.

Tabla 0-62. Propuesta del cómo compensar

ACCIONES	MODO	MECANISMOS	FORMA
Restauración con enfoque en la rehabilitación	Acuerdos de conservación (Pago de un incentivo voluntario para la conservación como figura de arrendamiento del área)	Constituir un encargo fiduciario en convenio	Individual

Fuente: ECODES, 2020.

0.8.1.9 Cronograma preliminar de implementación

Se establece un cronograma preliminar de implementación en el que están descritas las actividades generales y se consideran algunos aspectos para el cumplimiento del mismo, en este sentido, es pertinente mencionar que aspectos como la concertación con comunidades, Autoridades Ambientales tanto Nacional como Regional e incluso Autoridades Locales, están fuera del alcance del constructor del proyecto ARM, por tanto, el cronograma propuesto, durante el desarrollo de actividades del PCPB, puede presentar eventuales modificaciones en su tiempo de ejecución (ver Tabla 0-63).

Tabla 0-63. Cronograma preliminar de implementación de acciones de restauración con enfoque de rehabilitación

ETAPA/ACTIVIDAD	AÑO					
	1	2	3	4	5	6
ETAPA DIAGNÓSTICO						
Concertación del proyecto con Corporaciones	X					

ETAPA/ACTIVIDAD	AÑO					
	1	2	3	4	5	6
autónomas regionales						
Determinación del sitio para la ejecución del proyecto	X					
Concertación y socialización del proyecto con la comunidad	X					
ETAPA PLANEACIÓN						
Establecimiento y legalización de acuerdos voluntarios en áreas definidas		X	X			
Generación de la línea base del área seleccionada						
Selección de las especies		X	X			
Diseño de la siembra		X	X			
Adquisición del material vegetal			X	X		
ETAPA EJECUCIÓN						
Delimitación y cerramiento de las áreas a compensar			X	X		
Preparación del terreno			X	X		
Siembra de especies inductoras			X	X		
ETAPA MANTENIMIENTO Y MONITOREO						
Mantenimiento				X	X	X
Seguimiento y monitoreo				X	X	X
ETAPA CIERRE DE LA OBLIGACIÓN						
Entrega del proyecto						X

Fuente: ECODES, 2010.

0.8.1.10 Plan de inversión

El plan de inversiones propuesto para la implementación de estas acciones de conservación y restauración con enfoque a la rehabilitación, que son complementarias, a partir del área total 79,46 ha calculada para la compensación. En la Tabla 0-64, se muestra el costo total de la compensación para el establecimiento cerramiento y mantenimiento de los tres años.

Tabla 0-64. Costo total estimado para la compensación

AÑO	ACTIVIDAD	V/UNITARIO POR HECTÁREA		VALOR HECTÁREA/AÑO	
		ECOSIST. NAT.	ECOSIST. TRANSF.	ECOSIST. NAT.	ECOSIST. TRANSF.
Año 0	Establecimiento	\$ 5.517.300	\$ 7.746.018	\$ 10.994.900	\$ 13.547.918
	Cercado	\$ 5.477.600	\$ 5.801.900		

AÑO	ACTIVIDAD	V/UNITARIO POR HECTÁREA		VALOR HECTÁREA/AÑO	
		ECOSIST. NAT.	ECOSIST. TRANSF.	ECOSIST. NAT.	ECOSIST. TRANSF.
Año 1	Mantenimiento 1	\$ 1.551.350	\$ 1.984.355	\$ 3.102.700	\$ 3.968.709
	Mantenimiento 2	\$ 1.551.350	\$ 1.984.355		
Año 2	Mantenimiento 1	\$ 1.551.350	\$ 1.984.355	\$ 3.102.700	\$ 3.968.709
	Mantenimiento 2	\$ 1.551.350	\$ 1.984.355		
Año 3	Mantenimiento 1	\$ 1.728.630	\$ 1.986.000	\$ 3.457.260	\$ 3.972.000
	Mantenimiento 2	\$ 1.728.630	\$ 1.986.000		
COSTO TOTAL POR HA		\$ 20.657.560	\$ 25.457.336	\$ 20.657.560	\$ 25.457.336
COSTO TOTAL (28,61 ha Ecosist Nat., 55,72 ha Ecosist. Transf.)				\$ 591.012.792	\$ 1.418.482.762
COSTO TOTAL 77,97 HA DE LA COMPENSACIÓN				\$ 1.847.586.897	

Fuente: ECODES, 2020.

0.8.1.11 Plan de monitoreo y seguimiento de la compensación

El seguimiento y monitoreo del plan de compensación comprende una serie de acciones a desarrollar para lograr garantizar el cumplimiento y ejecución de los planteamientos realizados y por ende su efectividad.

Como estrategia de medición, seguimiento y monitoreo, se plantean los indicadores de cumplimiento, incluyendo descripción, frecuencia, unidad de medida, fórmula de cálculo, fuente de los datos y el resultado satisfactorio, de los cuales se agrupan en cuatro tipologías de acuerdo a los lineamientos de la ANLA², como se muestra en la Tabla 0-65.

²A. Olmos, Y. Casallas & D. Castro. (2018). Guía para el Diseño y Construcción de Indicadores de Impactos Internalizables en el marco del Licenciamiento Ambiental en Colombia. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA. Bogotá D.C, Colombia.

Tabla 0-65. Indicadores de cumplimiento para el Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

INDICADOR	ASPECTOS DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN
CUMPLIMIENTO		
Área compensada por pérdida de biodiversidad (ACPB)	Descripción de indicador	Permite establecer el grado de cumplimiento de la obligación en relación con al área a compensar.
	Frecuencia de monitoreo	Una vez, al finalizar el establecimiento.
	Unidad de medida	Porcentaje
	Fórmula de cálculo	$ACPB = (\text{Área compensada (ha)} / \text{Área total a compensar (ha)}) * 100$
	Fuente de los datos	Mediciones en campo del área compensada respecto al área definida para el cumplimiento de la obligación.
	Resultado satisfactorio	Rs= 100% al culminar la fase de establecimiento.
Acuerdos de conservación voluntarios (ACV)	Descripción de indicador	Este indicador permite cuantificar el efecto del compromiso de las comunidades locales y/o propietarios de predios para involucrarse en el cuidado y conservación de la biodiversidad local.
	Frecuencia de monitoreo	Anual, una vez seleccionada las áreas para la compensación.
	Unidad de medida	Porcentaje
	Fórmula de cálculo	$ACV = (\text{Área con acuerdo de conservación} / \text{Área seleccionada para la compensación}) * 100$
	Fuente de los datos	Información jurídica y financiera.
	Resultado satisfactorio	Rs= 100% al culminar la selección de las áreas de compensación.
Árboles establecidos (AE)	Descripción de indicador	Permite establecer el grado de cumplimiento de la obligación de reforestación, en relación al número de árboles establecidos de acuerdo con el área de compensación.
	Frecuencia de monitoreo	Semestral durante el primer año y anual hasta el tercer año.
	Unidad de medida	Porcentaje
	Fórmula de cálculo	$AE = (\text{Número de individuos establecidos por ha} / \text{Número de individuos a establecer por ha}) * 100$
	Fuente de los datos	El número de individuos establecidos corresponderá a los individuos sembrados, mientras que el número total de individuos a establecer corresponde al arreglo de siembra establecido por hectárea.
	Resultado satisfactorio	Rs= $\geq 90\%$

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

INDICADOR	ASPECTOS DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN	
Cerramiento de las áreas de compensación (CACPB)	Descripción de indicador	Permite determinar el cumplimiento del proceso de cerramiento de las áreas seleccionadas para la rehabilitación mediante el enriquecimiento de especies.	
	Frecuencia de monitoreo	Una vez, al finalizar el establecimiento.	
	Unidad de medida	Porcentaje	
	Fórmula de Cálculo	$CACPB = (\text{Metros lineales de cerramiento establecidos} / \text{Metros lineales de cerramiento propuesto}) * 100$	
	Fuente de los datos	Mediciones en campo del perímetro del área reforestada una vez finalizado el cerramiento.	
	Resultado satisfactorio	Rs= 100% del Perímetro del área a reforestar aislado.	
Mantenimientos de la compensación (MAC)	Descripción de indicador	Permite determinar el cumplimiento de la actividades programadas en los mantenimientos	
	Frecuencia de monitoreo	Semestral	
	Unidad de medida	Porcentaje	
	Fórmula de Cálculo	$MAC = (\text{Mantenimientos ejecutados} / \text{Mantenimientos programados}) * 100$	
	Fuente de los datos	Registros de campo	
	Resultado satisfactorio	Rs= 100% de los mantenimientos programados	
EVALUACIÓN			
Estado fitosanitario (EF)	Descripción de indicador	Permite evaluar el estado del enriquecimiento, en relación con el número de individuos por categoría de afectación.	
	Frecuencia de monitoreo	Semestral por 3 años, durante cada uno de los mantenimientos.	
	Unidad de medida	Porcentaje	
	Fórmula de cálculo	$EF = (\text{Número de individuos en categoría fitosanitaria (i) Bueno} / \text{Número total de individuos establecidos}) * 100$	
	Fuente de los datos	Las categorías de estado fitosanitario están definidas de acuerdo con el grado de afectación identificado en campo para los individuos establecidos. Las categorías se definen de la siguiente manera:	
		Categoría fitosanitaria (i)	Porcentaje de afectación
		Bueno	$\leq 30\%$
		Regular	$>30\% - \leq 50\%$
Malo		$>50\% - \leq 75\%$	
Muerto	$\geq 75\%$		
Los datos se obtendrán como resultado de los seguimientos en cada uno de los			

INDICADOR	ASPECTOS DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN
		mantenimientos.
Estado fitosanitario (EF)	Resultado satisfactorio	Diagnóstico del estado del enriquecimiento a nivel fitosanitario, en relación con el porcentaje por categoría fitosanitaria, como base para el establecimiento de medidas correctivas y de manejo.
		$R_s = \geq 75\%$ del total de individuos en estado fitosanitario Bueno ($\leq 30\%$ de afectación)
Supervivencia (S)	Descripción de indicador	La supervivencia permite establecer la proporción de individuos vivos respecto al total de individuos sembrados.
	Frecuencia de monitoreo	Semestral por 3 años, durante cada uno de los mantenimientos.
	Unidad de medida	Porcentaje
	Fórmula de cálculo	$S = (\text{Número de individuos vivos} / \text{Número de individuos sembrados}) * 100$
	Fuente de los datos	Se contemplan los individuos registrados en las categorías de afectación fitosanitaria $\leq 75\%$, de acuerdo con las observaciones del seguimiento en campo, se establecerá la supervivencia para el total de individuos sembrados en relación al área compensada. Estos datos se derivarán de un muestreo estadístico.
	Resultado satisfactorio	$R_s = \geq 90\%$
EFICACIA		
Porcentaje de recursos ejecutados (RE%)	Descripción de indicador	Permite establecer el porcentaje de recursos ejecutados para la compensación.
	Frecuencia de monitoreo	Una vez al finalizar la ejecución del proyecto, es decir culminado el tercer mantenimiento.
	Unidad de medida	Porcentaje
	Fórmula de cálculo	$RE\% = (\text{Valor ejecutado} / \text{Valor presupuestado para la ejecución}) * 100$
	Fuente de los datos	Información contable de actividades ejecutadas.

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

INDICADOR	ASPECTOS DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN
	Resultado satisfactorio	Rs= 100%
EFICIENCIA		
índice de diversidad - Shannon (H)	Descripción de indicador	Índice de equidad, indica qué tan uniformes están representadas las especies en términos de abundancia, teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. El valor máximo indica una situación en la cual todas las especies son igualmente abundantes.
	Frecuencia de monitoreo	Anual
	Unidad de medida	
	Fórmula de cálculo	$H' = - \sum p_i * \ln p_i$ S: Número de especies. Pi: Proporción de las especies $p_i = n_i/N$ ni: Número de individuos de la especie i N: Número total de individuos
	Fuente de los datos	Comparación con el valor de la línea base previa a la compensación.
	Resultado satisfactorio	Rs= ≥ 0
índice de diversidad - Simpson (Dsi)	Descripción de indicador	Este índice de dominancia mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está influido por la importancia de las especies más dominantes (Magurran, 1988; Peet, 1974). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - D$ (Lande, 1996).
	Frecuencia de monitoreo	Anual
	Unidad de medida	
	Fórmula de cálculo	$D = (n_i(n_i-1))/(N(N-1))$ $D = \sum p_i^2$ ni: Número de individuos en la i-ésima especie N: Número total de individuos

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

INDICADOR	ASPECTOS DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN
	Fuente de los datos	Comparación con el valor de la línea base previa a la compensación.
	Resultado satisfactorio	$Rs = \geq 0$
índice de diversidad - Margalef (DMg)	Descripción de indicador	Es un índice de riqueza específica utilizada para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.
	Frecuencia de monitoreo	Anual
	Unidad de medida	
	Fórmula de cálculo	$DMg = (S-1) / \ln(N)$ S = Número de especies N = Número total de individuos
	Fuente de los datos	Comparación con el valor de la línea base previa a la compensación.
	Resultado satisfactorio	$Rs = \geq 0$
Regeneración natural (RN)	Descripción de indicador	Este indicador permite establecer la regeneración natural del área objeto de seguimiento, a través de un porcentaje de regeneración por especie en relación con las categorías de tamaño presentadas por cada una de ellas (latizal, brinzal o renuevo), como base para el análisis del desarrollo de la vegetación.
	Frecuencia de monitoreo	Anual durante tres años.
	Unidad de medida	Porcentaje regeneración natural por especie
	Fórmula de cálculo	$RN (\%) = (AR (\%) + FR (\%) + CT (\%)) / 3$ Donde: AR (%) = Abundancia relativa por especie FR (%) = Frecuencia relativa por especie CT (%) = Categoría de tamaño (Latizales, brinzales o renuevos) por especie. Comparación del primer registro de regeneración por especie con el registro que se obtenga cada año.
	Fuente de los datos	El registro de regeneración se llevará a cabo a través del establecimiento de una parcela (de 5 por 5 m en latizales y de 2 por 2 m para brinzales o renuevos) ubicada en el área a compensar, en donde se realizará conteo de individuos por especie, teniendo en cuenta la clasificación: latizales (individuos = > 5 m y DAP < 10 cm) y brinzales o renuevos (individuos con 1,5 – 5 m y DAP < 10 cm). Se establecerá una parcela de monitoreo estadístico en las áreas compensadas, con

**Modificación de la Licencia Ambiental para la Construcción de las
Unidades Funcionales UF1 y UF2 - Vía Remedios – Alto de Dolores**

INDICADOR	ASPECTOS DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN
	Resultado satisfactorio	el fin de identificar especies e individuos colonizadores, es decir distintos a los establecidos en el arreglo de reforestación. Rs= ≥ 0

0.9 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

Teniendo en cuenta que, las obras y actividades contempladas para la presente modificación de Licencia Ambiental, no implican una demanda adicional del recurso hídrico; no se tiene contemplada la solicitud de nuevas concesiones de aguas o aumento de caudales ya concesionados, mediante las resoluciones 763 del 27 de julio de 2016 y 2182 del 26 de noviembre de 2018.

En este sentido, únicamente se actualizará el monto de la inversión forzosa de no menos del 1%, de acuerdo con los costos de las obras y actividades contempladas para la presente modificación, continuando con las propuestas de las líneas de inversión anteriormente planteadas, en las cuales se adicionará dicho monto para su respectiva inversión.

El costo de inversión del 1% se actualizará a un valor total de \$ 282.342.434,83

0.10 SÍNTESIS DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

El Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) correspondiente al proyecto Autopista Río Magdalena en sus unidades Funcionales UF1 y UF2 “Vía Remedios – Alto de Dolores” en el departamento de Antioquia, representa la actualización del PGRD aprobado por la Resolución 763 de 2017 y modificada por la resolución 2182 de 2018; adoptando las directrices señaladas en el Decreto 2157 de 2017. El PGRD comprende el desarrollo de tres componentes: (I) Conocimiento del Riesgo, (II) Reducción del Riesgo y (III) Manejo del Riesgo, lo cuales se presentan a continuación.

En el componente de Conocimiento del Riesgo, en primera instancia, se generó el establecimiento del contexto tanto externo como interno, en el cual se logró construir el fundamento temático para desarrollar los procesos de reducción del riesgo y manejo del desastre, reconociendo la información base para reconocer las características del entorno, así como los procesos y actividades internas desarrolladas por Autopista Río Magdalena (ARM). Con la creación del contexto, se procedió a generar la valoración del riesgo para el proyecto, en el cual se dio la identificación, análisis y evaluación del riesgo, permitiendo el enlace entre el establecimiento del contexto y las medidas o planes para su posterior tratamiento.

En el proceso de valoración del riesgo se llevó a cabo el análisis cualitativo de riesgo a partir de la aplicación de dos metodologías: Identificación de Peligros (HAZID por sus siglas en inglés) y Análisis Preliminar del Riesgo (APR), para el proyecto. Con la

aplicación de la metodología HAZID se identificaron un total de 15 variables o agentes que pueden significar un evento de resigo, sobre los cuales se realizó la identificación de las diferentes causas que pueden detonar este evento, así mismo se generaron las recomendaciones para la reducción del nivel de riesgo. En la aplicación de la metodología de APR se identificaron un total de 5 variables o agentes que pueden detonar un evento de riesgo de origen tecnológico, para estas se realizó la identificación de las diferentes causas que pueden detonar este evento, así mismo se generaron las recomendaciones para la reducción del nivel de riesgo.

En el componente de Reducción del Riesgo, se consolidó el tratamiento de los riesgos identificados, analizados y evaluados anteriormente, para esto se contempló la reducción del riesgo actual, con la creación de medidas de intervención correctiva (mitigación del riesgo), intervención prospectiva (prevención del riesgo) y protección financiera, las cuales en conjunto conforman la herramienta que permitirá el adecuado desarrollo del proyecto.

El componente de Manejo del Riesgo abarcó la formulación del plan de emergencia y contingencia (PEC), el cual involucra las medidas de mitigación, reducción, prevención, control y respuesta ante la materialización de las diferentes situaciones amenazantes identificadas. Como resultado de esta formulación se generaron los contenidos de capacitaciones y simulacros dentro de la preparación para la respuesta ante una emergencia, así como la planeación y organización del personal y los recursos al momento de activar los protocolos de respuesta. Por último, se generaron los procesos de notificación, evaluación y activación del PEC, así como la determinación de los niveles de emergencia y sus respectivos sistemas de alerta, alarma y niveles de activación.

0.11 COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO

El costo ajustado para la ejecución del proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios - Alto de Dolores" en lo referente a las obras e infraestructura objeto de la presente modificación de licencia es de **veintisiete mil ciento veintiocho millones novecientos ochenta y ocho mil cuatrocientos (\$27.128.988.400,00)**.

0.12 COSTO TOTAL APROXIMADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

PROGRAMA	CÓDIGO	FICHA	COSTO
Manejo del recurso suelo	MRS-001	Manejo y disposición de Material de Excavación	\$ 170.000.000,00
	MRS-002	Manejo de taludes, laderas y control de erosión	Hace parte de los costos totales del proyecto.
	MRS-003	Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento	\$ 68.187.083,33
	MRS-004	Manejo paisajístico	\$ 90.000.000,00
	MRS-005	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos	\$ 388.440.000,00
	MRS-006	Manejo de planta de asfalto y concreto	\$ 998.101.818,00
Manejo del recurso hídrico	MRH-001	Manejo de residuos líquidos	\$ 190.500.000,00
	MRH-002	Manejo de captación	\$ 158.800.000,00
	MRH-003	Manejo de cruces sobre cuerpo de agua	\$ 53.060.000,00
	MRH-004	Manejo de escorrentía	\$ 4.350.000.000,00
Manejo de recurso aire	MRA-001	Manejo y control de fuentes de emisión y ruido	\$ 1.029.000.000,00
Manejo recurso de suelo	MRS-001	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Hace parte de los costos totales del proyecto.
Manejo del recurso flora y fauna	MRFF-001	Manejo de flora	\$ 189.742.000,00
	MRFF-002	Manejo de fauna	\$ 99.400.000,00
	MRFF-003	Manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda	\$ 74.305.000,00
Protección y conservación de hábitats	MPCH-001	Manejo y conservación de hábitats	\$ 32.000.000,00
Revegetalización	MRV-001	Manejo de revegetalización de áreas intervenidas	Hace parte de los costos totales del proyecto.
Manejo de comunidades hidrobiológicas	MCH-001	Manejo de comunidades hidrobiológicas	\$ 408.000.000,00
Compensación para el medio biótico	CMB-001	Compensación por afectación a la cobertura	\$ 1.885.902.309,00
Información y participación	MSC-001	Información y participación comunitaria y autoridades locales	\$ 448.100.000,00

PROGRAMA	CÓDIGO	FICHA	COSTO
Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	MSC-002	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	\$ 166.000.000,00
Educación y capacitación al personal vinculado	MSC-003	Educación y capacitación al personal vinculado	\$ 615.000,00
Capacitación y educación	MSC-004-1	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña	\$ 62.500.000,00
	MSC-004-2	Capacitación y educación en emprendimiento	\$ 62.500.000,00
Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios	MSC-005	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - Contratación de Bienes y Servicios	\$ 82.500.000,00
Programa de cultura vial – accesibilidad y seguridad de la población	MSC-006	Programa de Cultura vial- Accesibilidad y seguridad de la población	\$ 182.500.000,00
Programa afectación a terceros	MSC-007	Afectación a terceros	\$ 38.903.000,00
Programa compensación social	MSC-008	Compensación Social	Hace parte de los costos totales del proyecto.
Programa de compensación para la población afectada – acompañamiento socio predial	MSC-009	Compensación para la población asentada	Hace parte de los costos totales del proyecto.
TOTAL			\$ 3.337.520.309,00

0.13 CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios - Alto de Dolores", tendrá una duración aproximada de 2.75 años para la UF1 y 2.5 años para a UF2 en su etapa de construcción; antes del inicio de esta etapa habrá una de pre-construcción que se iniciará tres meses antes y al finalizar la etapa constructiva se acogerá la de desmantelamiento y abandono con una duración de cuatro (4) meses. En la Tabla 0-66 se relaciona por UF la duración de la etapa constructiva.

Tabla 0-66. Cronograma proceso constructivo

Etapa de proyecto	UF	Tiempo en años
Construcción	UF1	2.75
	UF2	2.5

Fuente: Autopista río Magdalena 2020

0.14 CRONOGRAMA GENERAL ESTIMADO DE LA EJECUCIÓN DEL PMA CONCORDANTE CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se muestra el cronograma estimado de la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, con respecto a las actividades y duración del proyecto de construcción de las unidades funcionales UF1 y UF de la vía Remedios – Alto de dolores.

Tabla 0-67. Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental

ETAPA	PROGRAMA	FICHA	TIEMPO					
			1	2	3	4	5	6
PRECONSTRUCTIVA	Manejo del recurso suelo	Manejo y disposición de material de excavación (zodme)	X					
	Manejo del recurso suelo	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos	X					
	Compensación para la población afectada - acompañamiento socio predial	Compensación para la población asentada	X					
	Manejo del recurso flora	Manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda	X					
CONSTRUCTIVA	Manejo del recurso suelo	Manejo y disposición de material de excavación (zodme)		X	X	X	X	
	Manejo del recurso suelo	Manejo de taludes, laderas y control de erosión		X	X	X	X	
	Manejo del recurso suelo	Manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción t taller de mantenimiento		X	X	X	X	X
	Manejo del recurso suelo	Manejo Paisajístico		X	X	X	X	X
CONSTRUCTIVA	Manejo del recurso suelo	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales,		X	X	X	X	X

ETAPA	PROGRAMA	FICHA	TIEMPO					
			1	2	3	4	5	6
		especiales y peligrosos						
	Manejo del recurso suelo	Manejo de plantas de asfalto, concreto y triturado		X	X	X	X	X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de residuos líquidos		X	X	X	X	X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de la captación		X	X	X	X	X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de cruces sobre cuerpos de agua		X	X	X	X	X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de escorrentía		X	X	X	X	X
	Manejo del recurso aire	Manejo y control de fuentes de emisión y ruido		X	X	X	X	X
	Manejo suelo	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote		X	X	X	X	
	Manejo del recurso flora y fauna	Manejo de flora		X	X	X	X	
	Manejo del recurso flora y fauna	Manejo de la fauna		X	X	X	X	
	Manejo del recurso flora	Manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda		X	X	X	X	
	Protección y conservación de hábitats	Manejo y conservación de hábitats		X	X	X	X	
	Revegetalización y empradización	Revegetalización de áreas intervenidas		X	X	X	X	X
	Manejo del recurso hidrobiológico	Manejo de comunidades hidrobiológicas		X	X	X	X	
	Compensación para el medio biótico	Compensación por afectación a la cobertura		X	X	X	X	
	Información y participación	Información y participación comunitaria y autoridades locales		X	X	X	X	
	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	Atención a inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades		X	X	X	X	
CONSTRUCTIVA	Educación y capacitación al personal vinculado	Educación y capacitación al personal vinculado		X	X	X	X	
	Capacitación y	Subprograma		X	X	X	X	

ETAPA	PROGRAMA	FICHA	TIEMPO						
			1	2	3	4	5	6	
	educación	capacitación, educación, educación y concientización a la comunidad aledaña							
	Capacitación y educación	Capacitación y educación en emprendimiento		X	X	X	X		
	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios	Apoyo a la capacidad de gestión institucional y comunitaria - contratación de bienes y servicios		X	X	X	X		
	Cultura vial - Accesibilidad y seguridad de la población	Cultura vial - accesibilidad y seguridad y seguridad de la población		X	X	X	X		
	Afectación a terceros	Afectación a terceros		X	X	X	X		
	Compensación social	Compensación social		X	X	X	X		
ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL	Manejo del recurso suelo	Manejo y disposición de material de excavación (zodme)			X	X	X	X	
	Manejo del recurso suelo	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos							X
	Manejo del recurso suelo	Manejo de plantas de asfalto, concreto y triturado							X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de residuos líquidos							X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de la captación							X
	Manejo de recurso hídrico	Manejo de cruces sobre cuerpos de agua							x
	Manejo del recurso flora y fauna	Manejo de la fauna					X	X	

Fuente: ECODES, 2020

0.15 PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

El presente Plan de Desmantelamiento y Abandono contempla acoger y amparar las actividades asociadas al complemento del Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución N° 763 del 27 de Julio de 2016 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y modificada mediante Resolución 2182 de 2018, para la "Construcción de las

Unidades Funcionales UF1 – UF2 Vía Remedios – Alto de Dolores”. Teniendo en cuanto los requerimientos de la autoridad ambiental y legislación ambiental vigente sobre los procesos de desmantelamiento y abandono en infraestructura asociada al desarrollo de este tipo de proyectos.

El presente documento ampara y conserva los compromisos del plan de desmantelamiento y abandono aprobado por la Autoridad Ambiental mediante la resolución 2128, corroborando las acciones, procedimientos, actividades, medidas, metas e indicadores propuestos en dicho plan y enfocándose en los aspectos, obras e infraestructura que corresponden a los elementos “nuevos” que conllevan la presente solicitud de modificación de licencia. Bajo este contexto se obtuvieron las actividades, obras e infraestructura objeto de modificación que corresponde a los elementos “nuevos” a licenciar. Es importante mencionar, que las actividades e infraestructura ya licenciadas mantienen su alcance y características. Las obras y actividades que son objeto de la presente solicitud de modificación, sobre las cuales se enfoca el Plan de Desmantelamiento y Abandono son las Zonas para el Manejo y Disposición de Material Sobrante y Excavación – ZODME, Vías industriales nuevas y existentes requeridas para el traslado de materiales desde y hacia el eje del proyecto y ocupaciones de cauce para la construcción de estructuras hidráulicas adicionales a las ya aprobadas en la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 0763 del 27 de Julio de 2016 y en la modificación otorgada por dicha autoridad mediante Resolución 2182 de noviembre de 2018.

Las actividades correspondientes de desmantelamiento, abandono o desuso de la infraestructura se ejecutarán de manera inmediata, al momento que las infraestructuras requieran el cierre previo a la fase de abandono y restauración final. Lo anterior, con el objetivo de culminar su vida útil, el lugar ocupado por el proyecto signifique un riesgo mínimo a la salud y seguridad humana, mínimo o nulo impacto al ambiente, que cumpla con todas las leyes y reglamentos aplicables, es decir, que sea consistente con todos los códigos, guías y prácticas recomendadas, no represente una responsabilidad inaceptable para presentes o futuros administradores del terreno, sea estéticamente aceptable y no signifique deterioros al paisaje.

Por último, se obtuvieron las diferentes medidas y acciones de manejo enfocadas en la limpieza, destinación de residuos y actividades de restauración paisajística, para cada una de la infraestructura objeto de este plan.