



**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**

JULIO DE 2021

# Capítulo 11

## Planes y Programas

### CONTENIDO

<b>11. PLANES Y PROGRAMAS.....</b>	<b>4</b>
11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	4
11.1.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo .....	4
11.1.2.1 Programas de seguimiento y monitoreo del medio abiótico .....	6
11.1.2.2 Programas de seguimiento del medio biótico .....	45
11.1.2.3 Plan de seguimiento del medio socioeconómico .....	70



**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**



---

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 11-1.	Relación de Programas y Proyectos del Plan de Seguimiento y Monitoreo.....	5
-------------	--	---

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 11-1.	Programas de seguimiento y monitoreo del medio abiótico.....	7
Figura 11-2.	Programas de seguimiento y monitoreo del medio abiótico .....	45

## **11. PLANES Y PROGRAMAS**

La información que se presenta en el presente capítulo ha sido complementada respecto de la que fue presentada a la Autoridad de Licencias Ambientales (ANLA) a través del radicado 2021047368-1-000 del 16 de marzo de 2021, en el cual se presentó información adicional, requerida a través del Acta 8 del 16 de febrero de 2021, referente a la solicitud de modificación de la Licencia Ambiental del proyecto “Construcción de las Unidades Funcionales UF1 y UF2 Vía Remedios - Alto de Dolores”.

La información se complementa, con el fin de dar cumplimiento a lo requerido mediante el artículo décimo quinto de la Resolución 867 de 2021, en lo que respecta a realizar los ajustes a las fichas del Plan de Seguimiento y Monitoreo por efecto de la modificación otorgada por dicha resolución.

### **11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

#### **11.1.2 Plan de Seguimiento y Monitoreo**

El Plan de Seguimiento y Monitoreo que aquí se presenta retoma el plan desarrollado en el EIA elaborado a su vez como soporte técnico a la solicitud de Licencia Ambiental del proyecto vial, la cual fue otorgada mediante la Resolución 763 de 2016. El presente documento fue actualizado partiendo de 2 premisas:

- Mantener los programas que fueron finalmente aprobados por ANLA en el artículo décimo quinto de la Resolución 867 de 2021.
- Ajustar los programas, con el fin de acoger las observaciones y recomendaciones solicitadas por ANLA en la Resolución 867 de 2021.

A partir de la aclaración anterior, el presente Plan de Seguimiento y Monitoreo tiene como propósito, realizar seguimiento a las medidas del Plan de Manejo Ambiental (PMA) así como al cambio de los factores ambientales que ocurre como resultado de la ejecución del proyecto (tendencias del medio). En tal sentido, busca vigilar y verificar la eficiencia y eficacia de las medidas y controles implementados, e identificar deficiencias e inconsistencias en el desarrollo del proyecto, que permitan la aplicación de los ajustes a los que haya lugar.

En consecuencia, se presentan los programas de Seguimiento y Monitoreo para los medios abiótico, biótico y socioeconómico, aprobados por la ANLA con ajustes y

complementos en virtud de los impactos asociados a las obras objeto de la presente solicitud de modificación de licencia.

La **Tabla 11-1** contiene los Programas y Proyectos del Plan de Seguimiento y Monitoreo.

**Tabla 11-1. Relación de Programas y Proyectos del Plan de Seguimiento y Monitoreo**

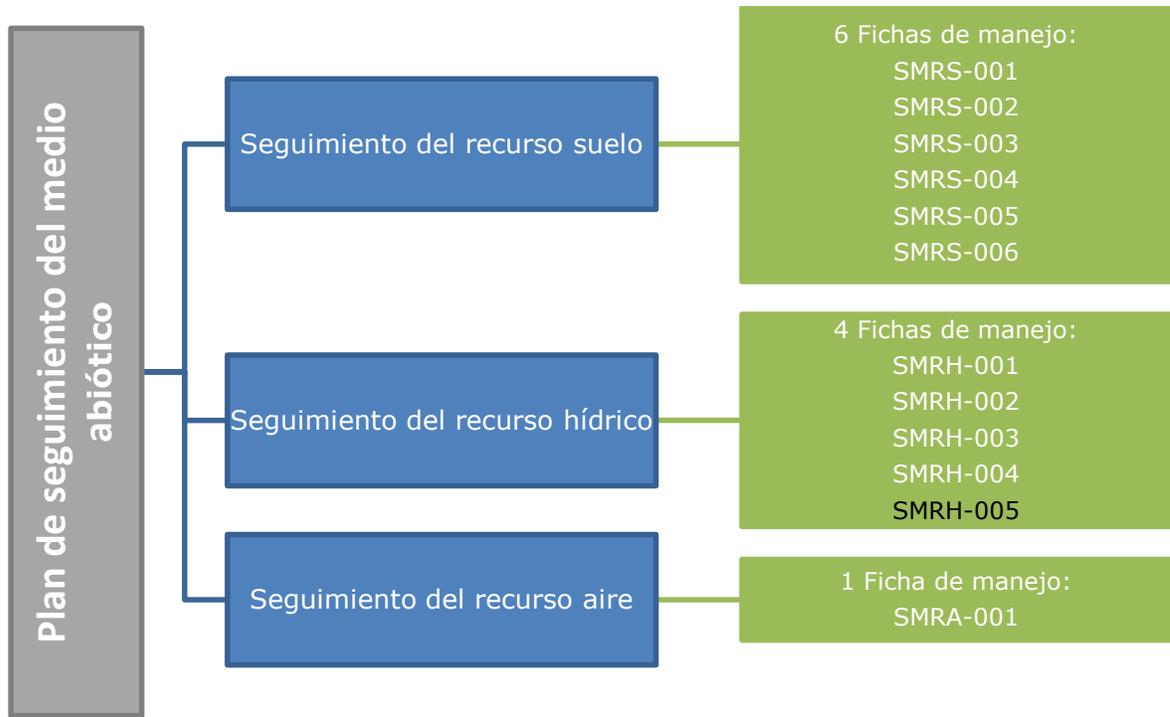
COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTO/FICHA
<b>ABIÓTICO</b>	Seguimiento del recurso suelo	SMRS-001	Seguimiento a la disposición de Material de Excavación
		SMRS-002	Seguimiento al manejo de taludes, laderas y control de erosión
		SMRS-003	Seguimiento al manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, y manejo de equipos de construcción
		SMRS-004	Seguimiento al manejo paisajístico
		SMRS-005	Seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos
		SMRS-006	Seguimiento al manejo de planta de asfalto y concreto
	Manejo del recurso hídrico	SMRH-001	Seguimiento al manejo de residuos líquidos
		SMRH-002	Seguimiento al manejo de la captación
		SMRH-003	Seguimiento al manejo de cruces sobre cuerpo de agua
		SMRH-004	Seguimiento al Manejo de escorrentía
		SMRH-005	Seguimiento y Manejo al recurso hídrico subterráneo
Manejo de recurso aire	SMRA-001	Seguimiento al Manejo y control de fuentes de emisión y ruido	
<b>BIÓTICO</b>	Seguimiento y monitoreo de suelo	SMRSF-1	Seguimiento al manejo de la remoción de cobertura y descapote
	Seguimiento y monitoreo del recurso flora y fauna	SMRFF-1	Seguimiento al manejo de flora
		SMRFF-2	Seguimiento al manejo de fauna
		SMRFF-3	Seguimiento al manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda
Seguimiento y monitoreo de la protección y conservación de hábitats	SMPCH-1	Seguimiento al manejo y conservación de hábitats	

COMPONENTE	PROGRAMA	CÓDIGO	PROYECTO/FICHA
	Seguimiento y monitoreo de la revegetalización	SMRV-1	Seguimiento al manejo de revegetalización de áreas intervenidas
	Seguimiento y monitoreo de comunidades hidrobiológicas	SMCH-1	Seguimiento al manejo de comunidades hidrobiológicas
	Seguimiento y monitoreo de la compensación para el medio biótico	SMCMB-1	Compensación por afectación a la cobertura
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	Seguimiento al Medio Socioeconómico y Cultural	SMSC-1	Programa de seguimiento al medio socioeconómico y cultural

Fuente: ECODES, 2020.

#### 11.1.2.1 Programas de seguimiento y monitoreo del medio abiótico

El plan de seguimiento del medio abiótico se estructura en tres programas: seguimiento del recurso suelo, seguimiento del recurso hídrico y seguimiento del recurso aire, estos programas y las fichas de manejo que los componen se detallan a continuación (ver **Figura 11-1**).



**Figura 11-1. Programas de seguimiento y monitoreo del medio abiótico.**

Fuente: ECODES, 2020.

11.1.2.1.1 Programa de seguimiento del recurso suelo

➤ Seguimiento a la disposición de materiales de excavación

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>		
<b>SMRS-001</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>		
<b>SEGUIMIENTO A LA DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN</b>			
<b>OBJETIVO</b>			
Darle seguimiento a los sitios con afectación a la calidad del suelo en los sitios de almacenamiento y disposición final de los materiales sobrantes de excavación.			
<b>META</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que las medidas para control de aguas en ZODMES se cumplan en un 100%.</li> <li>- Verificación del 90% de las obras de geotecnia en las áreas donde se requieran</li> </ul>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	<b>X</b>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	<b>X</b>
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediante una supervisión ambiental permanente y directa se verificará el manejo de las aguas de escorrentía que pudieran iniciar fenómenos de remoción o focos erosivos. De igual manera, las áreas donde se construyeron obras de drenaje, se debe verificar su mantenimiento, estado y limpieza.</li> <li>- Se realizará inspección constante del estado de las obras geotécnicas, especialmente en las vías de acceso y ZODME. En caso de presentarse inestabilidad en estas áreas, se dará aviso al personal encargado de obras civiles. Se llevará acta de visita y levantamiento de información pertinente sobre los nuevos procesos geotécnicos identificados.</li> <li>- Se verificará luego de la estabilización de taludes que los sitios donde se realizaron las obras se encuentren bien protegidos de la precipitación y el arrastre por el viento.</li> <li>- Se verificará las características y propiedades del material de relleno de cada ZODME, para lo cual se deberá tomar una muestra por cada 15.000 m<sup>3</sup>, y realizar en esta los siguientes ensayos: (a) Ensayos de clasificación (humedad natural, límites de consistencia, peso unitario), (b) Granulometría, (c) Ensayo de compactación Proctor estándar o modificado (Depende del tamaño máximo de partícula), (d) Ensayo de corte directo consolidado drenado para la condición óptima de compactación, (e) La caracterización se hará para los diferentes tipos de materiales que se dispongan en el relleno. Adicionalmente se deberán hacer mediciones de densidad <i>in-situ</i>, mediante el método del cono de arena a cada capa de material extendido, para determinar el porcentaje de compactación.</li> <li>- El sistema de instrumentación se realizará mediante monitoreo y control topográfico de mojones en concreto, ubicados en la corona del relleno y muro o parte inferior, utilizando nivel topográfico o estación total. La implementación de los mojones se hará una vez se termine de conformar el relleno; y el punto de referencia será estable y fijo fuera del área disponible para la construcción de cada ZODME.</li> </ul>			



**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**



		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>		
<b>SMRS-001</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>		
		<b>SEGUIMIENTO A LA DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En cada ZODME La frecuencia de medición, se realizará en principio con periodicidad semanal y posteriormente mensual, verificando la magnitud del asentamiento con el tiempo. Las mediciones se suspenderán de acuerdo con el comportamiento del monitoreo sobre gráficas deformación vs tiempo.</li> <li>- En sitios donde se evidencie un alto flujo de aguas subsuperficiales, una vez se vayan construyendo las bermas del ZODME, se podrán instalar por lo menos dos líneas de piezómetros separados cada dos bermas y se monitoreen los niveles freáticos, sin que estos superen 1/3 de la altura del relleno a ese punto de la disposición. En caso de superar ese nivel, se deberá detener la disposición de material y esperar que el nivel piezométrico descienda hasta el criterio definido por el área técnica junto la interventoría.</li> <li>- El monitoreo a la estabilidad del depósito o ZODME, se realizará mediante el análisis del proceso de conformación (25%, 50%, 75% y 100% de llenado), de manera que se pueda comparar los resultados del estudio geotécnico y garantizar que los factores de seguridad cumplan con la condición estática de sismo y de saturación.</li> <li>- Se efectuará un continuo monitoreo del manejo del material de descapote, cortes, relleno.</li> <li>- Se verificará que los materiales de cantera requeridos que se obtengan de terceros cuenten con el correspondiente título minero, no se encuentre incurso en ningún proceso sancionatorio y que tenga la licencia ambiental para el uso y aprovechamiento de las fuentes de materiales respectivas, teniendo en cuenta la prelación a las fuentes de materiales locales que cumpla con lo anterior y las especificaciones técnicas requeridas.</li> <li>- La inspección y el mantenimiento periódico de las estructuras de drenaje es fundamental para el adecuado funcionamiento de estas. Debe considerarse las deformaciones verticales o asentamientos totales recomendadas por el componente geotécnico del ZODME, para el mantenimiento y reconformación de los canales superficiales, evitando empozamientos de agua que puedan alterar la estabilidad global y local de ZODME.</li> <li>- Posterior a la finalización de la conformación de las ZODME se realizarán monitoreos de asentamientos y movimientos laterales de masa dispuesta en un periodo mínimo de 2 años con una frecuencia de 6 meses. En caso de presentarse condiciones de inestabilidad, se reportara a ANLA dicho suceso y se implementaran las medidas pertinentes para su estabilización.</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zonas de manejo y disposición de material de excavación (ZODME).</li> <li>- Vías de acceso</li> <li>- Taludes</li> </ul>				
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Profesional Social</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Residente Forestal</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>				
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>				
Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S.				
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>				
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>
Verificar que las medidas para control de aguas en ZODMES se cumplan en un 100%	(Zodmes que cumplen con control y manejo de aguas / Zodmes construidas)*100	100%	Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de monitoreo a la estabilidad a las ZODME</li> <li>- Acta de aprobación o recibido a satisfacción por interventoría</li> </ul>
Verificación del 90% de las obras de geotecnia en	(Obras realizadas de geotecnia/obras programadas de geotecnia) *100	>90%	Trimestral	

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>				
<b>SMRS-001</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>				
		<b>SEGUIMIENTO A LA DISPOSICIÓN DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN</b>				
las áreas donde se requieran	(No. De ensayos realizados cada 15.000 m3 cumpliendo con especificación / No. Total de ensayos realizados)*100	>90%	Cada 15.000 m <sup>3</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe mensual.</li> <li>- Informe de cumplimiento ambiental ICA</li> <li>- Lista de chequeo</li> </ul>		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.						
<b>ETAPA</b>	<b>TIEMPO (Años)</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						

➤ Seguimiento al manejo de taludes, laderas y control de erosión

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
<b>SMRS-002</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>	
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE TALUDES, LADERAS Y CONTROL DE EROSIÓN</b>	
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el establecimiento de criterios básicos para garantizar la estabilidad de los taludes de corte, para la restauración paisajística en el área intervenida y la estabilidad geotécnica de las áreas afectadas por el proyecto.</li> <li>- Hacer seguimiento al establecimiento de medidas que permitan el adecuado manejo de las aguas de escorrentía superficial durante la construcción y operación del proyecto.</li> </ul>			
<b>META</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorear y controlar los procesos erosivos generados en el 100% de las áreas del proyecto</li> </ul>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	<b>X</b>
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará la conservación de la capa vegetal y restos vegetales de las áreas a ser intervenidas durante la construcción del proyecto, con el fin de que sean incorporadas en los espacios que queden sin cobertura vegetal o bien en la recuperación de las áreas degradadas.</li> <li>- Se hará seguimiento al cumplimiento de los diseños en la conformación de cortes y rellenos según los cuales se tendrán en cuenta el tipo de material y la geometría de los taludes, de forma que se incluyan las medidas que prevengan el arrastre de material mediante trinchos y/o otras obras.</li> <li>- Se hará monitoreo al mantenimiento de las estructuras de drenaje de aguas lluvias, de forma que permanezcan libres de sedimentos.</li> <li>- Se verificará la delimitación del área a intervenir, para evitar alterar un mayor espacio del que realmente se requiere para el proyecto y disminuir el espacio de incidencia de procesos erosivos.</li> <li>- Se verificará el préstamo lateral para terraplenes, para controlar la estabilidad de los taludes.</li> </ul> <p><b>Escorrentía:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que se construyan las obras de protección geotécnica que sean del caso con el fin de conservar la estabilidad de los taludes, tales como obras de drenaje (filtros horizontales, sub drenes, cunetas, descoles, encoles, trincheras drenantes, entre otras), obras de contención (muros en concreto, muros en gaviones, muros en tierra armada, rellenos en concreto ciclópeo, anclajes, entre otras) y obras de control de erosión (trinchos, barreras vivas, biomantos, revegetalización, entre otras).</li> <li>- Se verificará que la superficie del talud sea conformada hasta obtener un perfil suave, evitando que el agua forme surcos y cárcavas y la presencia de montículos o huecos de tal forma que asegure una adecuada revegetalización de la superficie del talud que aplique.</li> <li>- Se verificará que la cobertura vegetal utilizada para las actividades de revegetalización sea semejante a la que se encontraba antes de la construcción; se hará seguimiento al proceso de concertación con el propietario del predio.</li> <li>- Se hará seguimiento a la revegetalización inmediatamente después de la conformación de los taludes y obras anexas y se realizará un estricto seguimiento al prendimiento.</li> </ul>			

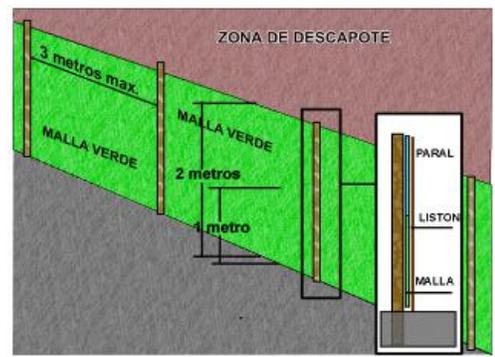
		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>SMRS-002</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>					
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE TALUDES, LADERAS Y CONTROL DE EROSIÓN</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se hará seguimiento al funcionamiento de las obras instaladas con el objeto de prevenir el arrastre de material y sedimentos mediante trinchos y otras obras.</li> <li>- Georreferenciación, archivo fotográfico y soporte documental de las áreas tratadas para lograr la estabilización de taludes, laderas y control de erosión.</li> <li>- El seguimiento de los indicadores para el seguimiento y puntos de monitoreo al manejo del recurso suelo se desarrollará en las áreas de borde más cercano a las obras contempladas, a medida que avance el frente de obra y que pueden verse afectadas por el proceso constructivo.</li> </ul>							
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>							
Las actividades señaladas en la presente Proyecto se ejecutarán en zonas de taludes de terraplenes y de corte.							
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> <li>- Ingeniero Civil</li> </ul>							
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>							
Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S							
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>							
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>			
Monitorear y controlar los procesos erosivos generados en el 100% de las áreas del proyecto	(Procesos erosivos controlados y tratados / Procesos erosivos generados) x 100	100%	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acta de aprobación o recibido a satisfacción emitido por interventoría.</li> <li>- Informe mensual (incluir cartera de topografía).</li> </ul>			
	Cumplimiento de especificaciones de planos de diseño	100%	Según avance				
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.							
<b>ETAPA</b>		<b>TIEMPO (Años)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							

- Seguimiento al manejo de materiales, patios de acopio en los frentes de obra, equipos de construcción y taller de mantenimiento

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
<b>SMRS-003</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>	
<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE MATERIALES, PATIOS DE ACOPIO EN LOS FRENTES DE OBRA, EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN Y TALLER DE MANTENIMIENTO</b>			
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar seguimiento a los materiales de construcción, de manera que se efectúen previniendo o minimizando el deterioro de las condiciones ambientales del área.</li> <li>- Darle seguimiento a las acciones para el manejo ambiental del uso de equipos de construcción en el sitio de las obras y patios de acopio temporal.</li> </ul>			
<b>META</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar en los frentes de obra, plantas, campamentos, entre otras, la implementación y cumplimiento del 100% de las medidas propuestas para el manejo de maquinaria, materiales y equipo</li> <li>- Verificar que la documentación de los proveedores de materiales, maquinaria y equipos cumplan al 100%</li> </ul>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	<b>X</b>
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<b>Manejo de Materiales:</b>			
<p>El seguimiento estará encaminado al cumplimiento de los aspectos que se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las regulaciones establecidas en el Programa de Manejo y Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación y de conformidad con lo establecido en la Resolución 541 de 1994, ahora Resolución 472 del 2017 sobre la gestión integral de los RCD.</li> <li>- Verificación de los permisos de las fuentes de materiales de terceros, las cuales deberán contar con los permisos ambientales necesarios para su funcionamiento.</li> </ul> <p>Se verificará el cumplimiento de cada una de las actividades consignadas en la ficha de manejo MRS-003 relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de agregados</li> <li>- Manejo de Obras en concreto</li> <li>- Manejo de mezclas asfálticas</li> <li>- Manejo de Tuberías de Concreto</li> <li>- Manejo de equipos y maquinaria</li> <li>- Traslado de Maquinaria</li> <li>- Mantenimiento de maquinaria y vehículos utilizados</li> <li>- Requerimientos de vehículos en los frentes de obra</li> <li>- Abastecimiento de combustible y lubricantes a maquinaria</li> <li>- Manejo de escorrentía</li> </ul>			

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>SMRS-003</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>					
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE MATERIALES, PATIOS DE ACOPIO EN LOS FRENTES DE OBRA, EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN Y TALLER DE MANTENIMIENTO</b>					
<p>- Manejo de aguas aceitosas</p> <p>Se llevará el seguimiento de los mantenimientos correctivos realizados en los frentes de obra, por medio de formatos donde se plasmará información como fechas de último mantenimiento preventivo (cambio de aceite y limpieza de filtros), número de horas de trabajo después del último mantenimiento (máximo 200 H), tiempo de trabajo de cada máquina en obra, daño presentado, medidas mecánicas tomadas, entre otros. Este registro deberá ser llevado para cada máquina que está autorizada para entrar en obra, a manera de una hoja de vida de la maquinaria usada en el proyecto.</p> <p>Se llevará el seguimiento de la instalación de: contenedor para oficina y almacén satélite, área de parqueo, vestier, tanque para almacenamiento temporal de agua para uso personal y equipos y acopios de prefabricados</p>						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>						
- Áreas de intervención del proyecto e infraestructura asociada						
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> <li>- Operarios de maquinaria</li> <li>- Ingeniero civil</li> </ul>						
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>						
Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S						
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>						
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>REGISTRO</b>		
Verificar en los frentes de obra, plantas, campamentos, entre otras, la implementación y cumplimiento del 100% de las medidas propuestas para el manejo de maquinaria, materiales y equipos	(Medidas verificadas/Medidas establecidas para los frentes de obras, plantas, campamentos, entre otras) *100	100%	Mensual	Registro de mantenimientos. Informe mensuales Informes ICA		
Verificar que la documentación de los proveedores de materiales, maquinaria y equipos cumplan al 100%	(Documentos entregados por proveedores que cumplen/documentos solicitados) *100	100%	Semestral	Copia de documentación de proveedores.		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.						
<b>ETAPA</b>	<b>TIEMPO (Años)</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						

➤ Seguimiento al manejo paisajístico

Autopista Río Magdalena		MEDIO ABIÓTICO	
SMRS-004		SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO	
		SEGUIMIENTO AL MANEJO PAISAJÍSTICO	
<b>OBJETIVO</b>			
Garantizar el cumplimiento de las acciones de manejo efectuadas para minimizar el cambio visual por las actividades de adecuación y construcción del proyecto con relación a la percepción del paisaje			
<b>META</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar las labores de empedradación en un 80%</li> <li>- Verificación del estado final de las vías utilizadas, campamentos, ZODME, corredor vial, entre otras, cumplan al 100% con las medidas especificadas en el PMA</li> </ul>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
Pre-constructiva		Operación y mantenimiento	
Constructiva	X	Desmantelamiento y abandono	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención		Corrección	
Mitigación	X	Compensación	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<b>Seguimiento a las medidas de manejo y compensación paisajística</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que las áreas desmontadas, sean las necesarias y autorizadas.</li> <li>- Se verificará que, al finalizar las actividades, sean retirados todos los equipos, maquinaria y demás elementos que afecten el paisaje.</li> <li>- Se verificará que los procesos de reforestación o jardinería, sean realizados con especies nativas de la zona.</li> <li>- Se verificarán las rutas de los vehículos, con el fin de garantizar que estos transiten por las vías autorizadas.</li> <li>- Se verificará la adecuada disposición y compactación de los materiales excedentes de excavación,</li> <li>- y los escombros en los sitios autorizados.</li> <li>- Se verificará que las superficies (surcos, cárcavas, procesos de erosión) hayan sido restaurados.</li> <li>- Se verificará el estado final de las vías, para garantizar su estado adecuado al terminar las actividades constructivas.</li> <li>- Se verificará que las áreas de campamentos y acopios temporales sean recuperadas mediante la revegetalización, limpieza, nivelación y retiro de todos los elementos ajenos al entorno.</li> </ul>			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
- Áreas de sensibilidad paisajística, Intercambiadores			
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Residente Forestal</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>			
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>			
El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto			

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>				
<b>SMRS-004</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>				
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO PAISAJÍSTICO</b>				
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>						
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>REGISTRO</b>		
Realizar las labores de empradización en un 80%	(Áreas empradizadas (efectivas)/ Áreas definidas para empradización) x 100	80%	Semestral	-Registro fotográfico de áreas revegetalizadas -Informe mensual -Informe de cumplimiento		
Verificación del estado final de las vías utilizadas, campamentos, ZODME, corredor vial, entre otras, cumplan al 100% con las medidas especificadas en el PMA	(Cumplimiento de medidas evaluadas para la entrega/ Medidas evaluadas para la entrega) *100	100%	Semestral			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.						
<b>ETAPA</b>	<b>TIEMPO (Años)</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						

- Seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y peligrosos

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
<b>SMRS-005</b>		<b>SEGUIMIENTO AL PROGRAMA MANEJO DEL SUELO SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS</b>	
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el monitoreo y seguimiento a la implementación de las medidas de manejo ambiental relacionadas con la separación en la fuente, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados durante todas las etapas del proyecto.</li> <li>- Cumplir en su totalidad con lo establecido en la normatividad ambiental vigente y las proyecciones realizadas respecto al manejo y disposición final de residuos, durante las actividades que se desarrollen en el proyecto.</li> </ul>			
<b>META</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constatar mediante un adecuado seguimiento y monitoreo que el 100% de los residuos sólidos generados en el proyecto están siendo manejados y dispuestos según las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.</li> <li>- Verificar las medidas de manejo en cada uno de los frentes de obra, plantas de procesos, campamentos, entre otros</li> </ul>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	<b>X</b>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<p>Durante todas las etapas del proyecto, se verificará la aplicación de las medidas de manejo expuestas en las fichas establecidas el Plan de Manejo Ambiental (ficha MRS-005 Manejo de Residuos Sólidos y Especiales) para la construcción y operación del proyecto, en las zonas de disposición temporal y el manejo de los residuos generados.</p> <p><b>Seguimiento al manejo de los residuos doméstico e industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que se realice adecuadamente la clasificación en la fuente de los residuos según su origen, de acuerdo con la ficha MRS-005 Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos.</li> <li>- Se verificará que se estén reutilizando elementos de construcción dentro de las obras.</li> <li>- Se verificará que los residuos están siendo dispuestos en lugares adecuados y por terceros autorizados.</li> <li>- Se verificará y se realizará seguimiento a la disposición de los residuos de construcción y demolición (RCD o escombros) en los sitios que cuenten con los permisos ante las autoridades ambientales regionales correspondientes, cuyas evidencias se deberán presentar dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental semestrales</li> <li>- Se verificará que los diferentes sitios de acopio, frentes de obra y campamentos, cuenten con sitios de almacenamiento adecuados (suelo impermeabilizado con plásticos u otros elementos, cubiertos de la intemperie y con cerramiento).</li> <li>- Se verificarán las áreas de acopio, para garantizar que cumplan con las condiciones de almacenamiento y que se realice la evacuación periódica de los residuos.</li> </ul>			



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



	MEDIO ABIÓTICO
<b>SMRS-005</b>	<b>SEGUIMIENTO AL PROGRAMA MANEJO DEL SUELO SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS, INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Se verificará que las rutas y frecuencias establecidas, sean las propicias y necesarias para la evacuación efectiva de los residuos.</li><li>- Se verificarán las condiciones y cumplimiento de los vehículos transportadores con lo establecido en el Decreto 1609 de 2002, Decreto Único 1076 de 2015 o demás actos administrativos que lo, sustituyan o modifiquen.</li><li>- Se verificarán las condiciones de almacenamiento de los recipientes, su debido rotulado y etiquetado.</li><li>- Se verificará que los volúmenes de las actas de disposición final de residuos correspondan a los volúmenes generados.</li><li>- Se llevará un control estricto del volumen de cada uno de los tipos de residuos generados, en especial los materiales reciclables, de tal manera que se pueda verificar el cumplimiento de la separación y minimización en la fuente, y a su vez que sirva para tomar medidas correctivas si fuera el caso.</li></ul> <p><b>Seguimiento al manejo de residuos sólidos peligrosos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se verificará que las personas que manipulan residuos o desechos peligrosos, sean personas debidamente entrenadas para dicha actividad.</li><li>- Se verificará que los residuos sólidos aceitosos provenientes de la limpieza y mantenimiento de equipos sean recolectados y almacenados adecuadamente en los contenedores apropiados.</li><li>- Se verificará que no se estén realizando incineración de elementos no permitidos por la legislación ambiental vigente.</li><li>- Se verificará que no se estén realizando quemas de materiales tales como llantas, plásticos, entre otros.</li><li>- Se verificará que los recipientes o envases de pinturas resultantes del mantenimiento de vías y señales principalmente, se almacenen separadamente en canecas selladas en la etapa de operación.</li></ul> <p><b>Segregación y manejo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Se realizarán inspecciones diarias en los diferentes sitios de segregación autorizados dentro del proyecto, para verificar que los residuos sean correctamente separados en la fuente de acuerdo con el código de colores establecido, y se tomarán las acciones correctivas correspondientes, en caso de que no se estén manejando de forma adecuada.</li><li>- Se realizarán inspecciones bimestrales a los sitios de almacenamiento temporal, con el fin de verificar la efectividad de las medidas ambientales planteadas en el plan de manejo y la necesidad de ajustes.</li></ul> <p><b>Recolección, transporte y disposición final</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La Interventoría ambiental realizará seguimiento al transporte y disposición de los residuos. La salida de residuos hacia los lugares de tratamiento y/o disposición final, será registrada mediante actas de salida que contengan el tipo de residuo, su origen, la cantidad, su peso en Kg, fecha y su destino final; para el caso de los residuos peligrosos, la interventoría ambiental exigirá a las empresas contratistas las certificaciones de disposición de dichos residuos.</li><li>- Cada vez que se contrate una empresa para manejo y/o disposición de residuos, se verificará que cuente con los permisos exigidos por las autoridades ambientales para el desarrollo de estas actividades.</li><li>- Se verificarán los soportes de entrega (devolución) de residuos peligrosos/especiales a empresas proveedoras o especializadas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental.</li><li>- En los Informes de Cumplimiento Ambiental se precisarán las actas o comprobantes de entrega y recibo de los residuos sólidos, incluyendo la fecha de entrega, los volúmenes y tipos de residuos entregados cada vez que se solicite el servicio.</li><li>- Se realizarán inspecciones a los sitios de almacenamiento y disposición final.</li></ul>	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	
Las estrategias de este programa se implementarán en todas las etapas de este proyecto, frentes de obra, campamentos permanentes, transitorios, plantas de concreto y asfaltos, en las actividades de operación y mantenimiento, entre otras.	
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Coordinador Ambiental</li><li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li><li>- Residente ambiental</li><li>- Cuadrilla ambiental (mano de obra no calificada)</li></ul>	



**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**



		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>				
<b>SMRS-005</b>		<b>SEGUIMIENTO AL PROGRAMA MANEJO DEL SUELO</b> <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS,</b> <b>INDUSTRIALES, ESPECIALES Y PELIGROSOS</b>				
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>						
La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto						
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>						
Meta	Indicador	Cumplimiento	Frecuencia	Registro		
Constatar mediante un adecuado seguimiento y monitoreo que el 100% de los residuos sólidos generados en el proyecto están siendo manejados y dispuestos según las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental.	No. de puntos de clasificación de residuos manejados adecuadamente / No. de sitios de clasificación existentes	100%	Bimestral	-Informe mensual e ICA Actas de entrega -Certificados de disposición final emitido por el gestor del residuo Actas de entrega -Permisos de la empresa contratada -Registro fotográfico		
	Cantidad de residuos sólidos domésticos, reciclables, peligrosos o especiales entregados a terceros para manejo y disposición final /Cantidad de residuos sólidos domésticos, reciclables peligrosos o especiales generados *100	100%	Mensual			
Verificar las medidas de manejo en cada uno de los frentes de obra, plantas de procesos, campamentos, entre otros	(Medidas de manejo implementadas y cumplidas / medidas de manejo propuestas)*100	100%	Trimestral			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas del Tramo vial, viaductos, túneles y puentes.						
ETAPA	TIEMPO (Años)					
	1	2	3	4	5	6
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						

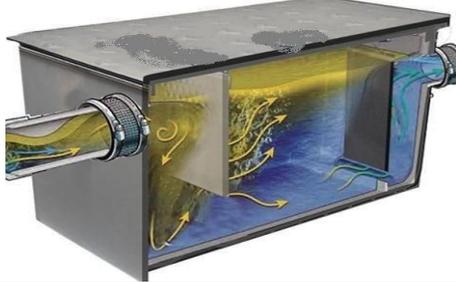
➤ Seguimiento al manejo de plantas de asfalto, concreto y triturado

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
<b>SMRS-006</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>	
<b>OBJETIVO</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE PLANTAS DE ASFALTO, CONCRETO Y TRITURADO</b>	
Realizar el seguimiento y monitoreo a las medidas establecidas para garantizar un manejo adecuado de la planta de procesos (asfalto, concreto y triturado)			
<b>META</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantizar la implementación del 100% de las medidas necesarias para el manejo de la planta de asfalto y concreto.</li> <li>- Ejecución del 100% de los monitoreos planeados para calidad del aire, ruido y emisiones que se deban realizar en la planta de procesos.</li> </ul>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	<b>X</b>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	<b>X</b>
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<b>Seguimiento al control de la calidad del aire y control de ruido en plantas de procesos (asfalto, concreto y triturado)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al cabo de 3 meses después del inicio de la entrada en operación de plantas de asfalto y concreto, se deberá presentar el modelo de dispersión de Material Particulado, SOx y NOx como mínimo, de la siguiente manera: <ul style="list-style-type: none"> <li>A) Un primer monitoreo a los tres meses de iniciada la operación.</li> <li>B) Los siguientes monitoreos deberán efectuarse semestralmente de acuerdo con el avance de las actividades de trituración de material de la fuente "rezaga" del proyecto; de tal manera que la modelación se constituya en una herramienta útil, que permita evaluar las variaciones de las condiciones de la calidad del aire, así como realizar seguimiento a las acciones de manejo y monitoreo que se desarrollarán de manera paralela. La modelación debe permitir también evaluar el grado de contribución del proyecto a las concentraciones de material particulado en el área de influencia, permitiendo orientar los tipos de control a establecer y determinar el alcance o nivel de reducción que se requiere en las emisiones.</li> </ul> </li> <li>- Para la etapa de construcción se realizarán monitoreos de calidad de aire (PST, PM10, SOx, NOx.) y control de ruido cada seis meses en las áreas donde se ubiquen la planta de procesos (asfalto, concreto y triturado) con el fin de verificar si las emisiones cumplen con la normatividad ambiental vigente. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los monitoreos, deberán ser realizados a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, tanto para la toma de la muestra como para el análisis de esta, esta información debe presentarla en el informe de cumplimiento ambiental ICA. Estos serán realizados siguiendo los protocolos vigentes en la normatividad para el monitoreo y seguimiento a la calidad del aire y emisión de ruido y ruido ambiental.</li> </ul> </li> </ul>			

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>SMRS-006</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>					
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE PLANTAS DE ASFALTO, CONCRETO Y TRITURADO</b>					
<p>Se llevará el seguimiento del registro del uso de la planta móvil portátil dosificadora de concreto y la planta de trituración móvil.</p> <p><b>Manejo de Aguas Residuales No Domesticas (ARnD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El seguimiento al manejo de aguas residuales no domesticas se realizará de acuerdo con la ficha SMRH-001 Seguimiento al manejo de residuos líquidos.</li> <li>- El seguimiento al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos dentro de la planta de procesos se realizará de acuerdo con lo consignado en el programa identificado con el código SMRS-005.</li> <li>- El seguimiento a la adecuación inicial del sitio donde se emplazará la planta de procesos se realizará de acuerdo con lo establecido en la ficha SMRSF-001- Remoción de cobertura vegetal y descapote.</li> <li>- El manejo de los materiales empleados en obras de concreto y asfálticas se realizará de acuerdo con lo consignado en la ficha SMRS-003 Manejo de materiales y equipos de construcción.</li> </ul>						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>						
- Planta de procesos (asfalto, concretos)						
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>						
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>						
La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto.						
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>						
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>		
Garantizar la implementación del 100% de las medidas Necesarias para el manejo de la planta de asfalto y concreto.	(Medidas de manejo implementadas y cumplidas/ medidas de manejo propuestas) *100	100%	Bimestral	Registro fotográfico Informes		
Ejecución del 100% de los monitoreos planeados para calidad del aire, ruido y emisiones que se deban realizar en la planta de procesos.	(Nº de monitoreos de calidad del aire y ruido realizados con parámetros de medición dentro de valores permitidos por la legislación / Nº de monitoreos de calidad de aire y ruido programados)*100	100%	Semestral	Informes de monitoreo. Registro fotográfico Informe ICA		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.						
<b>ETAPA</b>	<b>TIEMPO (Años)</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						

11.1.2.1.2 Programa de seguimiento del recurso hídrico

➤ Seguimiento al manejo de residuos líquidos

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
<b>SMRH-001</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO RECURSO HÍDRICO SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS</b>	
<b>OBJETIVO</b>			
Verificar el manejo adecuado dado a los residuos líquidos domésticos (ARD) y los residuos líquidos no domésticos (ARnD) resultantes de la ejecución de las diferentes actividades propias del proyecto			
<b>META</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que el 100% de las fuentes hídricas objeto de vertimiento sean monitoreadas semestralmente.</li> <li>- Cumplir al 100% con las medidas de manejo establecidas para el manejo de aguas residuales</li> </ul>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	<b>X</b>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<p><b>Agua residual domestica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que se realice los mantenimientos y recolección de residuos líquidos generados en las unidades portátiles. Este debe realizarse dos veces por semana a través de un tercero autorizado. Se le solicitará a la empresa autorizada para dicha actividad que emita certificado mensual de recolección y disposición final, con el fin de tener trazabilidad de los residuos domésticos generados y dispuestos. En caso en que se genere vertimientos sobre los sitios autorizados, se realizará el monitoreo al cuerpo de agua objeto de vertimiento de las aguas residuales domésticas, cada seis meses durante la operación del campamento, en términos fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, con el fin de identificar la alteración o no del recurso hídrico. El monitoreo considerará la toma de muestra en el punto de vertimiento y 50 m aguas arriba y debajo de este, y los parámetros a medir son los relacionados en la Tabla 11.3 parámetros a medir en fuentes de agua que serán intervenidas por del presente capítulo.</li> <li>- Se verificará que el caudal de descarga sea el autorizado por la autoridad, mediante la instalación de medidor o sistemas acordes, que permitan llevar su registro de volúmenes diarios de vertimientos.</li> </ul> <p><b>Aguas Residuales No Domesticas (ARnD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que los lodos producto del mantenimiento generado en sedimentador que hace parte del sistema de tratamiento de agua en la planta de procesos, sean manejados y dispuestos por un tercero con la normatividad legal vigente.</li> <li>- Se Realizará el monitoreo al cuerpo de agua objeto de vertimiento (Quebrada San Juan de Capotal) de las aguas residuales industriales, cada seis meses durante la operación de la planta de procesos San Juan 1, en términos fisicoquímicos, bacteriológicos e hidrobiológicos, con el fin de identificar la alteración o no del recurso hídrico. El monitoreo considerará la toma de muestra en el punto de vertimiento y 100 m aguas arriba y debajo de este, y los parámetros a medir son o relacionados en la Tabla 11.3 del presente capítulo.</li> <li>- Se verificará que el caudal de descarga en la quebrada San Juan de Capotal sea el autorizado por la autoridad, mediante la instalación de medidor de caudal y su registro se hará diariamente.</li> </ul>			

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>				
<b>SMRH-001</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO RECURSO HÍDRICO</b>				
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS</b>				
Se realizará el seguimiento a la instalación y uso de baños portátiles.						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>						
Lugares de generación de residuos líquidos ARD y ARnD.						
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional -SISO-</li> <li>- Residente ambiental.</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>						
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>						
La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto						
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>						
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>		
Verificar que el 100% de las fuentes hídricas objeto de vertimiento sean monitoreadas semestralmente.	(N° monitoreos realizados en cuerpos de agua objeto de vertimiento / No de monitoreos programados) *100	100%	Semestral	Informes de laboratorio comparados con la norma. Informe de cumplimiento ambiental ICA.		
Cumplir al 100% con las medidas de manejo establecidas para el manejo de aguas residuales	(Medidas implementadas y en cumplimiento ambiental/ medidas propuestas) *100	100%	Trimestral	Informe mensual y de cumplimiento ambiental ICA.		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
Las acciones establecidas en el presente Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas del Tramo vial, viaductos, túneles y puentes.						
<b>ETAPA</b>	<b>TIEMPO (Años)</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						

➤ Seguimiento al manejo de la captación

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>				
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</b>				
<b>MRH-002</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE LA CAPTACIÓN</b>				
<b>OBJETIVO</b>						
Establecer las medidas de seguimiento adecuadas en los sitios autorizados para la captación que esta se realice de forma eficiente y se mantengan las condiciones naturales de los sitios destinados para este fin.						
<b>META</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las actividades de monitoreo y seguimiento.</li> <li>- Cumplir con el 100% las medidas de manejo para los puntos de captación</li> </ul>						
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>						
<b>Pre-constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>				
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>		<b>X</b>		
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>				
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>				
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>						
Se realizará seguimiento mediante monitoreos de calidad de agua según los parámetros establecido en la siguiente, a las siguientes captaciones autorizadas en las resoluciones 763 del 27 de julio de 2016 y 2182 del 26 de noviembre de 2018						
<b>Relación captaciones de agua licenciadas</b>						
ID	Fuente	Coordenadas de ubicación Magna Sirgas Origen Bogotá		Caudal Autorizado (L/s)	Res. Aprobación	Monitoreos
		Norte	Este			
UF1_C1	Quebrada La Culebra	1'268.210	929396	1,0	Res. 763	<b>FÍSICOS</b> Temperatura Conductividad Sólidos Suspendidos Totales <b>QUÍMICOS</b> pH, Grasas y Aceites DQO y DBO5
UF2_C2	Río Volcán	1'240.174	921005	1,96	Res. 763	
UF1_CAP5	Quebrada La Oca	1'260.569	920262	2,00	Res. 2182	
UF1_CAP8	Quebrada La Solita	1'254.865	923689	2,00	Res. 2182	
UF1_CAP12	Río Pescado	1'249.273	920313	4	Res. 2182	
UF1_CAP16	Quebrada QAB – 2	1'246.249	921839	4,00	Res. 2182	
UF2_CAP20	Quebrada Porvenir	1'235.410	920575	1,5	Res. 2182	
UF2_233	Quebrada NN	1'224.569	920428	4	Res. 2182	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que las captaciones para esta actividad, se realicen en los cuerpos de agua autorizados y en las coordenadas y condiciones autorizadas.</li> <li>- No se realizará la captación del recurso, en periodos de estiaje, sobre las fuentes hídricas autorizadas por la Resolución No. 2182 del 2018.</li> <li>- La frecuencia de los monitoreos será dos veces al año mientras se esté realizando captación en el cuerpo de agua objeto de concesión.</li> <li>- Se verificará que la estrategia de captación sea clara, y que los operarios la conozcan, para evitar accidentes al medio ambiente y el personal.</li> </ul>						

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>MRH-002</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</b>					
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE LA CAPTACIÓN</b>					
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>							
Lugares de generación de captación de agua.							
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>							
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>							
La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será la responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto							
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>							
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>REGISTRO</b>			
Cumplimiento de las actividades de monitoreo y seguimiento	Nº monitoreos realizados en cuerpos de agua objeto de captación / No de monitoreos programados) *100	100%	Mensual	-Informes de laboratorio comparados con la norma -Informes de cumplimiento ambiental ICA. Registro de mantenimiento con su respectivo Registro Fotográfico			
Cumplir con el 100% las medidas de manejo para los puntos de captación	(Medidas implementadas en puntos de captación/medidas evaluadas) *100	100%	Trimestral				
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas del Tramo vial, viaductos, túneles y puentes.							
<b>ETAPA</b>		<b>TIEMPO (Años)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							

➤ Seguimiento al manejo de cruces sobre cuerpos de agua

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>	
<b>SMRH-003</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA</b>	
<b>OBJETIVO</b>			
Verificar el cumplimiento de las actividades propias de la construcción de estructuras para el cruce sobre los cuerpos de agua			
<b>META</b>			
-Verificar el 100% de las estructuras construidas para el manejo de cruces sobre cuerpos de agua. -Cumplir con más del 90% las medidas ambientales propuestas			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	<b>X</b>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acciones de seguimiento a las condiciones batimétricas de los cuerpos de agua intervenidos por el proyecto llevando registros de los cambios en los niveles de los bancos de sedimentos, en consecuencia, de las diferentes construcciones que se va a realizar.</li> <li>- Verificación del establecimiento en áreas definida, para evitar intervenciones que comprometan la estabilidad y la calidad ambiental de las corrientes.</li> <li>- Verificación de la delimitación del área a ser intervenida por las obras sobre la corriente hídrica.</li> <li>- Se verificará que las obras desarrolladas no alteren la estabilidad de las márgenes hídricas intervenidas.</li> <li>- Verificación que las fuentes de materiales que cuentan con autorización ambiental para su extracción.</li> <li>- Verificación en la adecuación pasos peatonales con tablas para evitar o restringir el paso de los trabajadores por el cauce.</li> <li>- Verificación de la construcción de las obras de arte se adecuarán barreras transversales con el fin de retener los sedimentos y material que se pueda escapar de la obra, las barreras que pueden construirse temporalmente son diques con una altura permisible del paso del agua, barreras de costales o trinchos, mallas, entre otras.</li> <li>- Verificación de la reconformación y restaurarán las corrientes, volviéndolas a su cauce original, se adelantará la limpieza de las márgenes y el cauce, en caso de requerirse, las orillas se estabilizarán con sacos de arena y cemento.</li> <li>- Verificación de la instalación de estructuras de retención de finos (sedimentadores) aguas abajo del sitio de cruce, las cuales se retirarán durante las labores de reconformación final del cruce, previa limpieza y disposición adecuada del material fino retenido en estos.</li> <li>- Verificación del cumplimiento con las obras de diseño propuestas en las ZODME, como cunetas perimetrales a su alrededor, con el fin de recoger las aguas de escorrentía y conducir las hacia el sedimentador, para evitar el paso de sólidos suspendidos y aceites o grasas a las fuentes naturales. Se realizará mantenimiento de las cunetas, los desarenadores y las barreras sedimentadoras, garantizando que cada una de estas estructuras cumpla con su función (evitar colmatación excesiva); los sedimentos filtrados se dispondrán en la ZODME más cercana.</li> </ul>			

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>		
<b>SMRH-003</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>		
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará el cumplimiento de las medidas propuestas en la ficha de manejo MRH-003 orientadas a Manejo en las áreas donde se construirán puentes, protección de drenajes y cuerpos de agua.</li> <li>- Se realizará monitoreo de calidad de agua a las fuentes hídricas caracterizadas dentro del Estudio de Impacto Ambiental y que sean intervenidas durante las actividades del proyecto, con una frecuencia semestral. Se medirán los siguientes parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, 50 metros aguas arriba y 50 metros aguas abajo.</li> </ul>			
<b>SITIOS</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>Coordenadas Planas</b>	
		<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
<b>NA</b>	Punto de captación municipal, quebrada la Culebra (Res. 763 de 2016) UF1	929542	1269627
<b>NA</b>	Quebrada la culebra (Res. 763 de 2016) UF1	929400	1268236
<b>NA</b>	Quebrada Curuná (Res. 763 de 2016) UF1	925562	1265862
<b>NA</b>	Río Ité (Res. 763 de 2016) UF1	926861	1264421
<b>NA</b>	Quebrada la Honda (Res. 763 de 2016) UF1	923766	1254843
<b>CAP-1</b>	Caño Mariquitón UF1	929,316,236	1268682,1
<b>CAP-2</b>	QC-1 UF1	925585,37	1265864,6
<b>CAP-3</b>	NN UF1	924,615,615	1262940,1
<b>CAP-4</b>	QDAM-DR2 UF1	925,274,714	1261663,8
<b>CAP-5</b>	Q. La Oca o El Barbudo UF1	920,281,414	1260568,3
<b>CAP-6</b>	Q. La Mariposa UF1	924,713,319	1260414,5
<b>CAP-7</b>	QPB-5 UF1	925266,58	1258246
<b>CAP-8</b>	Q. La Solita UF1	923,691,293	1254869,0
<b>CAP-9</b>	Q. La María UF1	923,374,052	1253804,0
<b>CAP-10</b>	Q. Santa Helena UF1	921,573,662	1252931
<b>CAP-11</b>	Q. Santa Helena UF1	920,749,776	1252423,3
<b>CAP-12</b>	Río Pescado UF1	920,314,958	1249277,2
<b>CAP-13</b>	Río Pescado UF1	920,858,073	1248901,8
<b>CAP-14</b>	Q. Patio Bonito UF1	921,707,128	1247544,7
<b>CAP-15</b>	Q. Agua Bonita UF1	921,975,951	1246921,7
<b>CAP-16</b>	QAB_2 UF1	921,838,808	1246253,4
<b>CAP-17</b>	Vertiente Río Volcán UF1	920,433,116	1242525,3
<b>CAP-18</b>	Río Volcán UF2	921020,22	1240184,7
<b>CAP-19</b>	Q. del Papayo UF2	920889,967	1239198.372
<b>CAP-20</b>	Q. El Porvenir UF2	920,415,061	1235402,9
<b>NA</b>	Humedal finca manzanares (Res. 763 de 2016) UF2	920067	1233888
<b>SITIOS</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>Coordenadas Planas</b>	
		<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
<b>NA</b>	Quebrada NN finca Manzanares (Res. 763 de 2016)	920067	1233904.913
<b>CAP-21</b>	Q. Guarquina UF2	920,653,134	1232054,5
<b>CAP-22</b>	Q. Guarquina UF2	920,826,626	1232039
<b>CAP-23</b>	Q. Los Cedros UF2	921,130,294	1230220,9
<b>CAP-24</b>	Río San Bartolomé UF2	920,037,041	1226371,4
<b>NA</b>	Quebrada la Ramada, La Mirla (Res. 763 de 2016) UF2	920336	1224694
<b>NA</b>	Quebrada NN El Pino (Res. 763 de 2016) UF2	921587	1220097
<b>CAP-26</b>	NN UF2	921,273,535	1222354,1
<b>CAP-27</b>	QEC UF2	921,515,837	1221234,1
<b>CAP-28</b>	Q. El Jardín UF2	921,623,522	1220377,0
<b>CAP-30</b>	Q. Monos UF2	919,740,162	1216040,2
<b>CAP-31</b>	Q. Monos UF2	919,426,111	1214817,4
<b>CAP-32</b>	Q. Monos UF2	919,435,326	1213574,6
<b>CAP-33</b>	Q. Mulatal UF2	919538,93	1213316,3

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>		
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>		
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA</b>		
<b>SMRH-003</b>	<b>CAP-35</b>	Rio volcán UF2	920,229,243      1242611,1

**Puntos de agua con régimen subsuperficial y de retención superficial**

Los puntos de agua de régimen subsuperficial y de retención superficial identificados en el área de influencia física del proyecto que integran la red de monitoreo se presentan en la siguiente tabla:

PK	NOMBRE	Coordenadas Planas		Clasificación del punto de agua
		ESTE	NORTE	
0+100	132-IV-A-P1	919973	1212004	Agua subsuperficial
01+400	132-IV-A-P2	919554	1213106	Retención superficial
04+700	132-IV-A-RS56	919900	1215860	Retención superficial
07+000	132-IV-A-RS05	921005	1217381	Retención superficial
07+250	132-IV-A-RS02	921335	1217265	Retención superficial
08+720	132-IV-A-RS06	921500	1218528	Retención superficial
08+900	132-IV-A-RS08	921431	1218704	Retención superficial
09+000	132-IV-A-RS10	921952	1218818	Retención superficial
21+550	117-IV-A-RS12	921104	1230176	Retención superficial
23+100	132-II-A-P19	921046	1231773	Retención superficial
24+500	132-II-A-P21	920276	1232698	Agua subsuperficial
31+200	132-II-A-P25	920911	1238586	Retención superficial
36+000	117-IV-C-RS13	920570	1243275	Retención superficial
36+200	117-IV-C-RS01	920711	1243504	Retención superficial
37+200	117-IV-C-RS17	920550	1244613	Retención superficial
37+500	117-IV-C-RS19	920822	1244615	Retención superficial
41+600	117-IV-C-RS25	921698	1248030	Retención superficial
41+650	117-IV-C-ASS02	921319	1248055	Agua subsuperficial
43+100	117-IV-C-RS26	920620	1249285	Retención superficial
43+300	117-IV-C-RS29	919948	1249422	Retención superficial
47+100	117-IV-A-RS31	921537	1252438	Retención superficial
47+350	117-IV-A-RS35	921334	1252988	Retención superficial
48+200	117-IV-A-RS58	922108	1253255	Retención superficial
48+800	117-IV-A-RS39	922788	1253367	Retención superficial
52+400	117-V-A-P29	924815	1256119	Retención superficial
53+150	117-IV-A-RS45	924859	1256967	Retención superficial
58+700	117-II-D-RS54	925130	1261572	Retención superficial
59+400	117-II-ASS05	925397	1262438	Agua subsuperficial
60+600	117-II-C-RS64	924574	1263120	Retención superficial

**Acciones de seguimiento y monitoreo de puntos de agua con régimen subsuperficial**

- Desarrollar programas de monitoreo de calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua en la red de puntos seleccionada para tal fin. Con respecto al monitoreo hidroquímico debe llevarse a cabo 2 campañas de muestreo durante cada año hidrológico, una en la estación seca y una en la estación lluviosa.
- Construcción de series históricas de datos (calidad – cantidad).
- A partir de las actividades de seguimiento y monitoreo se implementarán acciones para alimentar, complementar y actualizar el mapa de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de acuíferos, con información primaria levantada en el momento de la construcción, operación, abandono y restauración final. Las variables por contemplar se relacionan con datos de profundidad de tabla de agua, evaluación de la recarga neta y permeabilidad de la zona no saturada.
- Establecer redes de flujo locales y su impacto potencial con el desarrollo del proyecto, modelos conceptuales locales definidos en sitios críticos detectados en el momento de construcción del proyecto y posterior seguimiento y monitoreo.

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>																																												
<b>SMRH-003</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>																																												
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA</b>																																												
<p>- En sitios críticos detectados en el momento de la construcción: simular y diagnosticar repuestas del hidrosistema al ser sometido a perturbaciones tales como la cobertura de grandes rellenos o cortes en cajón importantes, prediciendo cambios en los niveles freáticos, mediante un modelo hidrogeológico numérico (etapas: construcción, abandono y restauración final).</p>																																													
<p><b>Caracterización hidrogeoquímica</b></p>																																													
<p>Para los monitoreos de calidad fisicoquímica y bacteriológica, se deberá realizar la caracterización hidrogeoquímica con al menos los parámetros presentados en las siguientes tablas:</p>																																													
<p>Lista de parámetros para monitoreo in-situ</p>																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">PARÁMETRO</th> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Temperatura muestra</td><td>°C</td></tr> <tr><td>Sólidos Suspendidos totales</td><td>(mg/L)</td></tr> <tr><td>Sólidos Disueltos Totales</td><td>(mg/L)</td></tr> <tr><td>Sólidos Sedimentables</td><td>(Ml/Lh)</td></tr> <tr><td>Conductividad eléctrica</td><td>(µS/cm)</td></tr> <tr><td>Potencial de Hidrógeno (pH)</td><td>Unidades de pH</td></tr> <tr><td>Turbiedad</td><td>(UNT)</td></tr> <tr><td>Color Real</td><td>(m-1) %</td></tr> <tr><td>Saturación de Oxígeno</td><td></td></tr> </tbody> </table>		PARÁMETRO	UNIDAD	Temperatura muestra	°C	Sólidos Suspendidos totales	(mg/L)	Sólidos Disueltos Totales	(mg/L)	Sólidos Sedimentables	(Ml/Lh)	Conductividad eléctrica	(µS/cm)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	Turbiedad	(UNT)	Color Real	(m-1) %	Saturación de Oxígeno																									
PARÁMETRO	UNIDAD																																												
Temperatura muestra	°C																																												
Sólidos Suspendidos totales	(mg/L)																																												
Sólidos Disueltos Totales	(mg/L)																																												
Sólidos Sedimentables	(Ml/Lh)																																												
Conductividad eléctrica	(µS/cm)																																												
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH																																												
Turbiedad	(UNT)																																												
Color Real	(m-1) %																																												
Saturación de Oxígeno																																													
<p>Parámetros mínimos para caracterización hidroquímica</p>																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">PARÁMETRO</th> <th style="background-color: #4F81BD; color: white;">Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Dureza</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Alcalinidad total</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Sodio Na ++</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Potasio K +</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Calcio Ca ++</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Magnesio Mg ++</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Cloruros Cl -</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Sulfatos SO4</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Nitratos NO3 -</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Bicarbonatos HCO3</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Carbonatos CO3</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Coliformes fecales</td><td>(Colonias/100 ml)</td></tr> <tr><td>Coliformes totales</td><td>(Colonias/100 ml)</td></tr> <tr><td>Hierro Fe</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Nitritos NO2</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Fosfatos</td><td>-</td></tr> <tr><td>DBO5</td><td>-</td></tr> <tr><td>E. Coli</td><td>-</td></tr> <tr><td>Grasas y aceites</td><td>-</td></tr> <tr><td>En</td><td>-</td></tr> <tr><td>Níquel</td><td>(mg/l)</td></tr> </tbody> </table>		PARÁMETRO	Unidad	Dureza	(mg/l)	Alcalinidad total	(mg/l)	Sodio Na ++	(mg/l)	Potasio K +	(mg/l)	Calcio Ca ++	(mg/l)	Magnesio Mg ++	(mg/l)	Cloruros Cl -	(mg/l)	Sulfatos SO4	(mg/l)	Nitratos NO3 -	(mg/l)	Bicarbonatos HCO3	(mg/l)	Carbonatos CO3	(mg/l)	Coliformes fecales	(Colonias/100 ml)	Coliformes totales	(Colonias/100 ml)	Hierro Fe	(mg/l)	Nitritos NO2	(mg/l)	Fosfatos	-	DBO5	-	E. Coli	-	Grasas y aceites	-	En	-	Níquel	(mg/l)
PARÁMETRO	Unidad																																												
Dureza	(mg/l)																																												
Alcalinidad total	(mg/l)																																												
Sodio Na ++	(mg/l)																																												
Potasio K +	(mg/l)																																												
Calcio Ca ++	(mg/l)																																												
Magnesio Mg ++	(mg/l)																																												
Cloruros Cl -	(mg/l)																																												
Sulfatos SO4	(mg/l)																																												
Nitratos NO3 -	(mg/l)																																												
Bicarbonatos HCO3	(mg/l)																																												
Carbonatos CO3	(mg/l)																																												
Coliformes fecales	(Colonias/100 ml)																																												
Coliformes totales	(Colonias/100 ml)																																												
Hierro Fe	(mg/l)																																												
Nitritos NO2	(mg/l)																																												
Fosfatos	-																																												
DBO5	-																																												
E. Coli	-																																												
Grasas y aceites	-																																												
En	-																																												
Níquel	(mg/l)																																												
<p>- No se realizarán monitoreos parciales para los puntos clasificados como aguas de régimen subsuperficial.          - Los monitoreos de parámetros se realizaran con una anterioridad mínima de quince (15) días antes del inicio de cada una de las actividades constructivas de obras hidráulicas, cuando se tenga un avance del 50% en su ejecución y en un periodo máximo de un (1) mes luego de finalizar la construcción de la obra donde se cruce el cuerpo de agua.</p>																																													

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>		
<b>SMRH-003</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>		
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA</b>		
- Dentro de los ICA se presentaran los informes de monitoreo donde se incluirán los soportes correspondientes y registro fotográfico, anexando una base de datos que incluirá un comparativo de los monitoreos ejecutados y las series históricas, lo que permitirá establecer un análisis de tendencia del medio.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				
Lugares donde se realizarán trabajos para construcción de obras en cuerpos de agua y los 29 puntos de agua subsuperficial ubicados a lo largo de la UF1 y UF2 indicados anteriormente.				
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> </ul>				
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>				
La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto				
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>				
Meta	Indicador	Cumplimiento	Frecuencia	Registro
Verificar el 100% de las estructuras construidas para el manejo de cruces sobre cuerpos de agua	(Número. de estructuras construidas (efectivas aprobadas por interventoría) / número de estructuras autorizadas y programadas a construir) x 100	100%	Trimestral	-Acta de aprobación o recibido a satisfacción emitido por interventoría
Monitoreo de parámetros previo, durante y al finalizar la construcción de obras hidráulicas	<p>No de parámetros monitoreados antes de iniciar construcción de obras hidráulicas/ No. Parámetros propuestos a monitorear * 100</p> <p>No de parámetros monitoreados con el 50% de avance de obras hidráulicas/ No. Parámetros propuestos a monitorear * 100</p> <p>No de parámetros monitoreados al finalizar la construcción de obras hidráulicas / No. Parámetros propuestos a monitorear * 100</p>	≥90%	Según avance	-Registros de monitoreos - Informe mensual. -Informe de cumplimiento ambiental ICA
Cumplir con más del 90% las medidas	(Medidas de manejo ambiental implementadas	≥90%	Trimestral	-Bitácora de seguimiento de los diseños - Informe mensual.

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>SMRH-003</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>					
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES SOBRE CUERPOS DE AGUA</b>					
ambientales propuestas	/medidas propuestas) *100				-Informe de cumplimiento ambiental ICA		
	No de parámetros monitoreados / No. Parámetros propuestos a monitorear * 100	≥90%	Semestral		- Registros de monitoreos -Informe de cumplimiento ambiental ICA		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.							
<b>ETAPA</b>		<b>TIEMPO (Años)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							

➤ Seguimiento al manejo de escorrentía

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
<b>SMRH-004</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>	
<b>OBJETIVO</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE ESCORRENTÍA</b>	
<p>-Verificar que los métodos establecidos en las medidas de manejo garanticen el tratamiento de aguas entradas a los drenajes naturales de aguas de escorrentía en la infraestructura del proyecto.</p>			
<b>META</b>			
<p>-Verificación del cumplimiento del 100% de las actividades propuestas en la ficha de manejo establecidas para este proyecto</p>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificación de la implementación de obras complementarias para manejo de aguas lluvias y de escorrentía.</li> <li>- Verificación que las acciones sean realizadas en zonas donde se identifique concentración de flujos de escorrentía o empozamientos de agua.</li> <li>- Verificación del cumplimiento de ejecución de las obras de arte propuestas, tales como: Drenajes y obras de arte, en las vías se realizarán cunetas y zanjas laterales para manejo de aguas lluvias y de escorrentía que contarán con descoles hacia los drenajes naturales, estos descoles contarán con estructuras disipadoras de energía en cemento para evitar la erosión de los taludes que dan a los drenajes.</li> </ul> <p><b>Medidas para evitar la contaminación y deterioro de las aguas superficiales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificarán las condiciones de cada una de las cunetas en cuanto a limpieza, y adecuación de estas.</li> <li>- Verificar que las cunetas de aguas lluvias ubicadas a los costados de la vía se mantendrán libres de residuos o materiales que obstruyan el paso del agua.</li> </ul>			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
Obras para el control de drenaje y escorrentía			
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>			
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>			
La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto.			

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>SMRH-004</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>					
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE ESCORRENTÍA</b>					
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>							
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>REGISTRO</b>			
Verificación del cumplimiento del 100% de las actividades propuestas en la ficha de manejo establecidas para este proyecto	(Medidas implementadas que cumplen con el PMA/medidas Propuestas)*100	100%	Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acta de aprobación o recibido a satisfacción emitido por interventoría</li> <li>- Registro fotográfico</li> <li>- Informe mensual e ICA</li> </ul>			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.							
<b>ETAPA</b>		<b>TIEMPO (Años)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							

➤ Seguimiento y manejo al recurso hídrico subterráneo

Autopista Río Magdalena		MEDIO ABIÓTICO			
SMRH-005	SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO				
	SEGUIMIENTO Y MANEJO AL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO				
<b>OBJETIVO</b>					
Realizar seguimiento y monitoreo de la calidad y cantidad del recurso hídrico subterráneo.					
<b>META</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prevenir o mitigar la alteración de la calidad y oferta del recurso hídrico durante la ejecución del proyecto a través de la inspección y seguimiento del recurso hídrico subterráneo mediante la red de monitoreo establecida para tal fin.</li> <li>-Presentar periódicamente los monitoreos de caudal y calidad en los puntos de monitoreo seleccionados según el cronograma.</li> <li>- Definir estrategias de contingencia en caso de requerirse por afectaciones no subsanadas.</li> </ul>					
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>					
Pre-constructiva	X	Operación y mantenimiento			
Constructiva	X	Desmantelamiento y abandono		X	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Prevención	X	Corrección			
Mitigación	X	Compensación			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>					
Los puntos hidrogeológicos identificados en el área de influencia física del proyecto y caracterizados como puntos de agua de régimen subterráneo se presentan en la siguiente tabla, también se define cuales pertenecen a la red de monitoreo teniendo en cuenta la cercanía a las obras objeto de la presente Modificación de Licencia Ambiental.					
PK	NOMBRE	Coordenadas Planas		Hace parte de la red de monitoreo? Si/No	
		ESTE	NORTE		
06+800	132-IV-A-P4	921249.282	1216935.58	Si	
11+000	132-II-C-P6	921466.487	1220790	No	
15+800	132-II-C-P11	919872.792	1225139.01	No	
15+800	132-II-C-P10	919963.82	1225130.84	No	
18+800	132-II-C-P16	920445.519	1228068.33	No	
25+00	132-II-A-P24	920054.727	1233085.45	Si	
36+700	5*	920575.197	1244022.09	Si	
36+800	4*	920609.593	1244100.14	Si	
37+000	117-IV-C-MAN02	920527	1244295	Si	
37+000	3*	920499.79	1244264.18	Si	
37+100	117-IV-C-MAN05	920717	1244390	Si	
52+00	117-IV-A-MAN04	924127	1256212	No	
56+300	117-IV-A-MAN03	923400	1254631	No	
57+000	117-II-C-MAN01	923963	1260283	No	
57+200	117-II-C-1	924080	1260401	Si	
57+500	117-II-C-12	924431	1260491	Si	

\* Auto ANLA Res 00273\_marzo 2019

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>
<b>SMRH-005</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>
	<b>SEGUIMIENTO Y MANEJO AL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO</b>
<b>Acciones de seguimiento y monitoreo de puntos hidrogeológicos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar programas de monitoreo de calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua en la red de puntos seleccionada para tal fin. Con respecto al monitoreo hidroquímico debe llevarse a cabo 2 campañas de muestreo durante cada año hidrológico, una en la estación seca y una en la estación lluviosa.</li> <li>- Construcción de series históricas de datos (calidad – cantidad).</li> <li>- Realizar caracterización fisicoquímica, que incluya análisis de laboratorio, de los tres (3) manantiales que contarán con permiso de intervención de sus rondas hídricas, los cuales corresponden con: 117-IV-C-MAN02, 3 y 117-II-C-12, mediante la cual se pueda establecer el estado actual de estos puntos, antes del inicio de las obras constructivas, de tal manera que se pueda contar con una línea base que sirva para el posterior seguimiento y monitoreo del recurso hídrico subterráneo.</li> <li>- Realizar en los manantiales que hacen parte de la red de monitoreo del recurso hídrico subterráneo, antes del inicio de las actividades constructivas, mediciones de caudales y parámetros fisicoquímicos, tanto in situ como en laboratorio, con el fin de garantizar la condición a nivel de línea base de los nacederos y validar la eficiencia de las medidas de manejo implementadas, estas mediciones serán incluidas en los análisis de tendencia del medio y presentadas en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.</li> <li>- Los monitoreos de parámetros in situ se realizarán con periodicidad mensual. Dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA se presentarán los soportes correspondientes y el registro fotográfico, además se realizará una base de datos con esta información y se construirán series históricas, con el fin de que estas sean incluidas en los análisis de tendencia del medio.</li> <li>- Los monitoreos de caudal en los nacimientos seleccionados dentro de la red de monitoreo del recurso hídrico subterráneo, se realizará con periodicidad mensual. Dentro de los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA se presentarán los soportes correspondientes y el registro fotográfico, además se realizará una base de datos con esta información y se construirán series históricas, con el fin de que estas sean incluidas en los análisis de tendencia del medio.</li> <li>- Realizar la señalización de los puntos de agua de régimen subterráneo (manantiales o nacederos) localizados en cercanía a los frentes de obra.</li> <li>- En los puntos de agua de régimen subterráneo (manantiales o nacederos) se implementarán las medidas que sean necesarias para controlar, reducir y disminuir eventuales arrastres de material proveniente de los frentes de obra, igualmente se adoptarán medidas para la retención de sedimentos.</li> <li>- En los manantiales o nacederos donde se identifiquen usos del agua por parte de la comunidad y que se encuentren localizados dentro del área de influencia del proyecto, se realizaran monitoreos de caudal con una periodicidad mensual. En el caso de encontrar variaciones en el caudal causadas por las actividades constructivas del proyecto vial, se suspenderán las obras, se notificará a la ANLA, se propondrán y ejecutarán medidas para la mitigación del impacto.</li> <li>- En los manantiales o nacederos donde se identifiquen usos del agua por parte de la comunidad, se realizará un aviso previo escrito, comunicando las obras a ejecutar en cercanía del punto, los tiempos estimados y las medidas preventivas a tener en cuenta.</li> <li>- A partir de las actividades de seguimiento y monitoreo se implementarán acciones para alimentar, complementar y actualizar el mapa de vulnerabilidad intrínseca a la contaminación de acuíferos, con información primaria levantada en el momento de la construcción, operación, abandono y restauración final. Las variables por contemplar se relacionan con datos de profundidad de tabla de agua, evaluación de la recarga neta y permeabilidad de la zona no saturada.</li> <li>- Establecer redes de flujo locales y su impacto potencial con el desarrollo del proyecto, modelos conceptuales locales definidos en sitios críticos detectados en el momento de construcción del proyecto y posterior seguimiento y monitoreo.</li> <li>- En sitios críticos detectados en el momento de la construcción: simular y diagnosticar repuestas del hidrosistema al ser sometido a perturbaciones tales como la cobertura de grandes rellenos o cortes en cajón importantes, prediciendo cambios en los niveles freáticos, mediante un modelo hidrogeológico numérico (etapas: construcción, abandono y restauración final).</li> </ul>	

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>																																												
<b>SMRH-005</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>																																												
	<b>SEGUIMIENTO Y MANEJO AL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO</b>																																												
<b>Caracterización hidrogeoquímica</b>																																													
<p>Para los monitoreos de calidad fisicoquímica y bacteriológica, se deberá realizar la caracterización hidrogeoquímica con al menos los parámetros presentados en las siguientes tablas:</p>																																													
<p style="text-align: center;">Lista de parámetros para monitoreo in-situ</p>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARÁMETRO</th> <th>UNIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Temperatura muestra</td><td>°C</td></tr> <tr><td>Sólidos Suspendidos totales</td><td>(mg/L)</td></tr> <tr><td>Sólidos Disueltos Totales</td><td>(mg/L)</td></tr> <tr><td>Sólidos Sedimentables</td><td>(Ml/Lh)</td></tr> <tr><td>Conductividad eléctrica</td><td>(µS/cm)</td></tr> <tr><td>Potencial de Hidrógeno (pH)</td><td>Unidades de pH</td></tr> <tr><td>Turbiedad</td><td>(UNT)</td></tr> <tr><td>Color Real</td><td>(m-1) %</td></tr> <tr><td>Saturación de Oxígeno</td><td></td></tr> </tbody> </table>		PARÁMETRO	UNIDAD	Temperatura muestra	°C	Sólidos Suspendidos totales	(mg/L)	Sólidos Disueltos Totales	(mg/L)	Sólidos Sedimentables	(Ml/Lh)	Conductividad eléctrica	(µS/cm)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH	Turbiedad	(UNT)	Color Real	(m-1) %	Saturación de Oxígeno																									
PARÁMETRO	UNIDAD																																												
Temperatura muestra	°C																																												
Sólidos Suspendidos totales	(mg/L)																																												
Sólidos Disueltos Totales	(mg/L)																																												
Sólidos Sedimentables	(Ml/Lh)																																												
Conductividad eléctrica	(µS/cm)																																												
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidades de pH																																												
Turbiedad	(UNT)																																												
Color Real	(m-1) %																																												
Saturación de Oxígeno																																													
<p style="text-align: center;">Parámetros mínimos para caracterización hidroquímica</p>																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARÁMETRO</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Dureza</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Alcalinidad total</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Sodio Na ++</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Potasio K +</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Calcio Ca ++</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Magnesio Mg ++</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Cloruros Cl -</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Sulfatos SO4</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Nitratos NO3 -</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Bicarbonatos HCO3</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Carbonatos CO3</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Coliformes fecales</td><td>(Colonias/100 ml)</td></tr> <tr><td>Coliformes totales</td><td>(Colonias/100 ml)</td></tr> <tr><td>Hierro Fe</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Nitritos NO2</td><td>(mg/l)</td></tr> <tr><td>Fosfatos</td><td>-</td></tr> <tr><td>DBO5</td><td>-</td></tr> <tr><td>E. Coli</td><td>-</td></tr> <tr><td>Grasas y aceites</td><td>-</td></tr> <tr><td>En</td><td>-</td></tr> <tr><td>Níquel</td><td>(mg/l)</td></tr> </tbody> </table>		PARÁMETRO	Unidad	Dureza	(mg/l)	Alcalinidad total	(mg/l)	Sodio Na ++	(mg/l)	Potasio K +	(mg/l)	Calcio Ca ++	(mg/l)	Magnesio Mg ++	(mg/l)	Cloruros Cl -	(mg/l)	Sulfatos SO4	(mg/l)	Nitratos NO3 -	(mg/l)	Bicarbonatos HCO3	(mg/l)	Carbonatos CO3	(mg/l)	Coliformes fecales	(Colonias/100 ml)	Coliformes totales	(Colonias/100 ml)	Hierro Fe	(mg/l)	Nitritos NO2	(mg/l)	Fosfatos	-	DBO5	-	E. Coli	-	Grasas y aceites	-	En	-	Níquel	(mg/l)
PARÁMETRO	Unidad																																												
Dureza	(mg/l)																																												
Alcalinidad total	(mg/l)																																												
Sodio Na ++	(mg/l)																																												
Potasio K +	(mg/l)																																												
Calcio Ca ++	(mg/l)																																												
Magnesio Mg ++	(mg/l)																																												
Cloruros Cl -	(mg/l)																																												
Sulfatos SO4	(mg/l)																																												
Nitratos NO3 -	(mg/l)																																												
Bicarbonatos HCO3	(mg/l)																																												
Carbonatos CO3	(mg/l)																																												
Coliformes fecales	(Colonias/100 ml)																																												
Coliformes totales	(Colonias/100 ml)																																												
Hierro Fe	(mg/l)																																												
Nitritos NO2	(mg/l)																																												
Fosfatos	-																																												
DBO5	-																																												
E. Coli	-																																												
Grasas y aceites	-																																												
En	-																																												
Níquel	(mg/l)																																												
<p>- No se realizarán monitoreos parciales para los puntos hidrogeológicos caracterizados como aguas de régimen subterráneo.</p>																																													
<p style="text-align: center;"><b>LUGAR DE APLICACIÓN</b></p>																																													
<p>Nueve (9) puntos de agua subterránea ubicados a lo largo de la UF1 y UF2 indicados.</p>																																													
<p style="text-align: center;"><b>PERSONAL REQUERIDO</b></p>																																													
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> </ul>																																													
<p style="text-align: center;"><b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b></p>																																													
<p>La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto</p>																																													

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>SMRH-005</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO</b>					
		<b>SEGUIMIENTO Y MANEJO AL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO</b>					
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>							
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>			
Cumplir con más del 90% las medidas ambientales propuestas	No de parámetros monitoreados / No. Parámetros propuestos a monitorear * 100	≥90%	Semestral	- Registro e informe de monitoreos			
Monitoreo de parámetros in situ	No de monitoreo de parámetros in situ realizados / No de monitores programados * 100	≥90%	Mensual	- Registros de monitoreo de parámetros in situ medidos en puntos de agua subterránea seleccionados dentro de la red de monitoreo			
Monitoreo de caudal de nacimientos	Registros de los caudales realizados / # registros programados * 100.	≥90%	Mensual	- Registros de monitoreo de los caudales tomados en los nacimientos seleccionados dentro de la red de monitoreo			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
Las acciones establecidas en este Proyecto deben ser implementadas durante las actividades constructivas.							
<b>ETAPA</b>		<b>TIEMPO (Años)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							

11.1.2.1.3 Programa de seguimiento del recurso aire

➤ Seguimiento al manejo y control de fuentes de emisión y ruido

		<b>MEDIO ABIÓTICO</b>	
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO AIRE</b>	
<b>SMRA-001</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE EMISIÓN Y RUIDO</b>	
<b>OBJETIVO</b>			
Realizar el seguimiento y monitoreo a las medidas establecidas para garantizar un manejo adecuado de las emisiones de gases, ruido y material particulado, asociados a la operación de maquinaria, equipos y vehículos durante la construcción			
<b>META</b>			
Verificar la ejecución del 100% de los monitoreos planeados para calidad del aire, ruido y emisiones atmosféricas en las diferentes etapas del proyecto. Mantener los niveles de ruido, calidad del aire y emisiones atmosféricas dentro de los valores permitidos por la normatividad ambiental vigente durante el desarrollo del proyecto			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	<b>X</b>
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
Se verificará el cumplimiento de las medidas establecidas en el Proyecto MRS-003 (MANEJO DE MATERIALES, PATIOS DE ACOPIO EN FRENTE DE OBRA, EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN Y TALLER DE MANTENIMIENTO). Adicionalmente se debe tener en cuenta las medidas: establecidas en la ficha de manejo SMRA -001.			
<b>Monitoreos de calidad de aire y ruido</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para la etapa de construcción se realizarán monitoreos de calidad de aire y ruido cada seis meses, con el fin de verificar si las emisiones cumplen con la normatividad ambiental. El monitoreo se llevará a cabo mediante la instalación de estaciones de monitoreo simultaneo, durante 18 días. Los parámetros por monitorear son PST, PM10, SOx, NOx y CO, además de PM2,5 y O3</li> <li>- Se realizará monitoreos de ruido semestralmente durante la etapa de construcción del proyecto, en los sitios donde se esté interviniendo, teniendo en cuenta que el primer monitoreo se debe realizar inmediatamente antes del inicio de las obras.</li> <li>- Las ubicaciones de las estaciones se deben georreferenciar en sistemas de coordenadas magna sirgas origen Bogotá, de acuerdo con los lugares referenciados en la Tabla 11.5 del programa del programa de seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio Abiótico.</li> <li>- Estos monitoreos se compararán con los modelos de dispersión con el fin de evaluar la incidencia de los contaminantes.</li> </ul>			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corredores viales.</li> <li>- Zonas de obras.</li> <li>- ZODME</li> <li>- Campamentos, plantas de procesos (asfalto, concretos)</li> </ul>			

	<b>MEDIO ABIÓTICO</b>						
<b>SMRA-001</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO AIRE</b>						
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO Y CONTROL DE FUENTES DE EMISIÓN Y RUIDO</b>						
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>							
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>							
La Concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto.							
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>							
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>			
Mantener los niveles de ruido, calidad del aire y emisiones atmosféricas dentro de los valores permitidos por la normatividad ambiental vigente durante el desarrollo del proyecto	(N° de monitoreos de calidad del aire y ruido realizados / N° de monitoreos de calidad de aire y ruido programados) *100	100%	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes de monitoreo</li> <li>- Informe mensual e ICA</li> </ul>			
Verificar la ejecución del 100 % de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto	(N° de Quejas resueltas / N° de Quejas por ruido o contaminación por polvo) *100	100%	Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes mensuales</li> <li>- Registro fotográfico</li> </ul>			
	No. de actividades ejecutadas/No. de actividades programadas en el mes x 100	100%	Mensual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Certificación de la revisión tecno mecánica y de gases de las volquetas y equipos</li> <li>- Informe mensual</li> </ul>			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
A continuación, se relaciona el cronograma de ejecución de las actividades contempladas en el presente subprograma.							
<b>ETAPA</b>		<b>TIEMPO (Años)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							

---

#### *11.1.2.1.4 Seguimiento y monitoreo a la tendencia del Medio Abiótico*

El seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio abiótico conserva lo aprobado por la Resolución 763 de 2016, se ajusta con base en las actividades planteadas para la presente modificación y se relaciona a continuación:

Se describen los aspectos que son abordados en el contenido del plan de seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio Abiótico del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores.

- Objetivos.
- Componente ambiental por monitorear.
- Localización de los sitios de muestreo según se esté interviniendo.
- Medidas de manejo que inciden en la tendencia.
- Procedimiento.
- Periodicidad y duración del monitoreo.
- Criterios para el análisis e interpretación de resultados.
- Indicadores.

A continuación, se presenta el programa de seguimiento y monitoreo para tendencia del medio abiótico:

<b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.</b>					
<b>OBJETIVOS</b>					
Definir la calidad ambiental del medio abiótico mediante el análisis de tendencias del componente hídrico y atmosférico, que permita monitorear el comportamiento y tomar medidas correctivas en caso de ser necesario.					
<b>COMPONENTE AMBIENTAL POR MONITOREAR</b>					
Geosférico		Hídrico	X	Atmosférico	X
<b>LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO</b>					
Componente hídrico					
La ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad de agua se realizará 50 metros aguas arriba y 50 m aguas abajo de los sitios donde se realicen intervenciones y que coincidan con las siguientes fuentes hídricas.					
SITIOS	NOMBRE	COORDENADAS PLANAS			
		ESTE	NORTE		
NA	Punto de captación municipal, quebrada la Culebra (Res. 763 de 2016) UF1	929542	1269627		
NA	Quebrada la culebra (Res. 763 de 2016) UF1	929400	1268236		
NA	Quebrada Curuná (Res. 763 de 2016) UF1	925562	1265862		
NA	Río Ité (Res. 763 de 2016) UF1	926861	1264421		
NA	Quebrada la Honda (Res. 763 de 2016) UF1	923766	1254843		
CAP-1	Caño Mariquitón UF1	929,316,236	1268682,1		
CAP-2	QC-1 UF1	925585,37	1265864,6		
CAP-3	NN UF1	924,615,615	1262940,1		
CAP-4	QDAM-DR2 UF1	925,274,714	1261663,8		
CAP-5	Q. La Oca o El Barbudo UF1	920,281,414	1260568,3		
CAP-6	Q. La Mariposa UF1	924,713,319	1260414,5		
CAP-7	QPB-5 UF1	925266,58	1258246		
CAP-8	Q. La Solita UF1	923,691,293	1254869,0		
CAP-9	Q. La María UF1	923,374,052	1253804,0		
CAP-10	Q. Santa Helena UF1	921,573,662	1252931		
CAP-11	Q. Santa Helena UF1	920,749,776	1252423,3		
CAP-12	Río Pescado UF1	920,314,958	1249277,2		
CAP-13	Río Pescado UF1	920,858,073	1248901,8		
CAP-14	Q. Patio Bonito UF1	921,707,128	1247544,7		
CAP-15	Q. Agua Bonita UF1	921,975,951	1246921,7		
CAP-16	QAB_2 UF1	921,838,808	1246253,4		
CAP-17	Vertiente Río Volcán UF1	920,433,116	1242525,3		
CAP-18	Río Volcán UF2	921020,22	1240184,7		
CAP-19	Q. del Papayo UF2	920889.967	1239198.372		
CAP-20	Q. El Porvenir UF2	920,415,061	1235402,9		
NA	Humedal finca manzanares (Res. 763 de 2016) UF2	920067	1233888		
NA	Quebrada NN finca Manzanares (Res. 763 de 2016)	920067	1233904.913		
CAP-21	Q. Guarquina UF2	920,653,134	1232054,5		
CAP-22	Q. Guarquina UF2	920,826,626	1232039		
CAP-23	Q. Los Cedros UF2	921,130,294	1230220,9		
CAP-24	Río San Bartolomé UF2	920,037,041	1226371,4		
NA	Quebrada la Ramada, La Mirla (Res. 763 de 2016) UF2	920336	1224694		
NA	Quebrada NN El Pino (Res. 763 de 2016) UF2	921587	1220097		
CAP-26	NN UF2	921,273,535	1222354,1		
CAP-27	QEC UF2	921,515,837	1221234,1		
CAP-28	Q. El Jardín UF2	921,623,522	1220377,0		
CAP-30	Q. Monos UF2	919,740,162	1216040,2		
CAP-31	Q. Monos UF2	919,426,111	1214817,4		
CAP-32	Q. Monos UF2	919,435,326	1213574,6		
CAP-33	Q. Mulatal UF2	919538,93	1213316,3		
CAP-35	Río volcán UF2	920,229,243	1242611,1		

**SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.**

**Componente Atmosférico**

Con base en las intervenciones que se estén realizando en el proyecto, se seleccionaran los sitios donde se llevará a cabo el desarrollo de los monitoreos de Ruido.

Las estaciones de monitoreo propuestas, se relaciona a continuación:

No.	PUNTO DE REFERENCIA	NORTE	ESTE	PARAMETROS
1	Est 4 Pque El Minero	929724	1267447	PST PM10
2	Est 3 El Tigre	920303	1250886	SOx
3	Vegachí 35+500	920685	1240765	NOx
4	Est 2 Manzanares	920221	1235052	CO
5	Est 1 Maceo	921209	1219828	Además de P2,5 y O3
<b>Localizaciones de estaciones de monitoreo de Ruido</b>				
1	R-16 Vereda: Otú Municipio: Remedios	930479	1270408	Res. 0627 del 2006 Norma de ruido
2	R-32 Vereda: Otú Municipio: Remedios	929344	1267751	
3	R-31 Vereda: La Mariposa Municipio: Remedios	924630	1263242	
4	R-30 Vereda: La Mariposa Municipio: Remedios	925300	1261912	
5	R-28 Vereda: La Mariposa Municipio: Remedios	924306	1260428	
6	R-13 Vereda: Casco Urbano De Santa Isabel Municipio: Remedios	926404	1259743	
7	R-26 Vereda: La Mariposa Municipio: Remedios	925018	1259135	
8	R-25 Vereda: San Cristobal Municipio: Remedios	924655	1256514	
9	R-24 Vereda: Moná Municipio: Vegachí	923471	1254469	
10	R-22 Vereda: El Retiro Municipio: Remedios	921490	1252902	
11	R-10 Vereda: El Tigre Municipio: Vegachi	920462	1250225	
12	R-38 Vereda: El Tigre Municipio: Vegachí	920850	1248935	
13	R-20 Vereda: Bélgica Municipio: Vegachí	921548	1248049	
14	R-19 Vereda: Bélgica Municipio: Vegachí	920638	1244494	
15	R-7 Vereda: Vegachí Municipio: Vegachí	920949	1239981	
16	R-35 Vereda: El Zancudo Municipio: Yalí	922832	1236608	
17	R-6 Vereda: La Playa Municipio: Yalí	920814	1235466	
18	R-18 Vereda: San Mauricio Municipio: Yalí	921097	1230159	
19	R-37 Vereda: Bélgica Municipio: Yolombo	920246	1224479	
20	R-17 Vereda: Doña Ana Municipio: Yolombo	921057	1223374	
21	R-4 Vereda: Corrales La Cuchilla Municipio: Maceo	920812	1219315	
22	R-34 Vereda: Guardasol Municipio: Maceo	922527	1218843	
23	R-36 Vereda: Casco Urbano Maceo Municipio: Maceo	921483	1217133	
24	R-3 Vereda: Casco Urbano De Maceo Municipio: Maceo	921405	1216795	
25	R-33 Vereda: San Cipriano Municipio: Maceo	919774	1216054	
26	R-1 Vereda: Alto De Dolores Municipio: Maceo	920310	1211795	

**MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA TENDENCIA**

**Componente hídrico**

Uso de unidades sanitarias portátiles en frentes de obra y plantas de procesos, las cuales serán contratadas en conjunto con un sistema de recolección de los residuos (generalmente por succión al vacío), para su disposición final por parte de la empresa prestadora de servicios. La utilización de este sistema permite no realizar vertimientos en los sistemas hídricos.

Los remanentes de agua generados por las plantas de procesos serán conducidos a un sistema de recirculación para la elaboración del concreto cumpliendo con el Artículo 500 -07 del INVIAS (Norma de calidad pavimento de concreto hidráulico, numeral 500.2.1.2 Agua).

En las actividades de cimentación en que sea necesaria la utilización de lodos, se implementará un sistema de contención del material que permita la decantación y secamiento de los mismos y su posterior entrega a un tercero autorizado.



**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**



**SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.**

Todas las medidas de manejo contempladas en el programa de “manejo de cruces sobre cuerpos de agua” (MRH-003) del PMA establecido para el proyecto.

Por ningún motivo se dispondrá material de las excavaciones en cercanías de obras de drenaje o sobre escorrentías que lleguen a cuerpos de agua, ya que se puede presentar obstrucción de su cauce con el aporte de sedimentos, o aumento de turbiedad, y por tanto el deterioro de las poblaciones de recursos hidrobiológicos

Se implementarán desarenadores que permitan decantar las partículas transportadas por las aguas colectadas, antes de ser vertidas a los drenajes naturales del área

**Componente Atmosférico**

Implementación de las medidas de manejo contempladas en el programa MRA-001 Manejo y control de fuentes de emisión y ruido.

**Componente hídrico**

Con base en los sitios de intervención del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores en diferentes cuerpos de agua, se contempla la implementación de un sistema de monitoreo que permita evaluar la tendencia de la fuente hídrica mientras se esté realizando actividades constructivas, a partir de los monitoreos que se describen sobre la Tabla 11.3. Durante el proceso constructivo se realizarán monitoreos de calidad del agua (uno por cada periodo climático) con el fin de caracterizar la calidad del recurso.

Los parámetros para tomar en cuenta para los análisis de las tendencias, corresponden a los siguientes:

Turbidez	Metales totales Ba
Alcalinidad	Metales totales Cd
Acidez	Metales totales Cu
color verdadero	Metales totales Cr
DBO5	Metales totales Hg
DQO	Metales totales Ni
Nitrógeno Total	Metales totales Ag
Dureza cálcica	Metales totales Pb
dureza total	Metales totales Se
Fosforo total	Metales totales As
Fenoles totales	Coliformes totales
Sólidos Suspendedos Totales	E.coli

Los monitoreos serán realizados por un laboratorio certificado por el IDEAM. Los cuerpos de agua a monitorear son los que se tengan en cuenta durante las intervenciones que se realizan en el proyecto, tomando como referencia los relacionados en la Tabla 11.4

**Componente Atmosférico**

Para llevar a cabo el monitoreo de la calidad de aire se elaborará un plan de seguimiento y monitoreo de acuerdo con la normatividad ambiental nacional, así como los métodos referenciados por la U.S. EPA, con el fin de cumplir todas las condiciones estándar para la toma y análisis de las muestras (el monitoreo se contratará con un tercero que certificado por el IDEAM para la toma y análisis de muestras).

La evaluación de la calidad del componente atmosférico se realizará mediante la implementación de un sistema de monitoreo de acuerdo con el protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire emitido por el ministerio de ambiente y desarrollo territorial, 2010 (numeral 5.7. SVCAI – Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire Industrial)

El monitoreo se llevará a cabo mediante la instalación de cinco estaciones de monitoreo simultaneo, durante 18 días. Los parámetros para monitorear son PST PM10, SOx, NOx, CO, además de PM 2,5 Y O3

**SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.**

Las estaciones serán ubicadas de acuerdo con el inventario de emisiones y el modelo de dispersión y la campaña de monitoreo que se elaboró para caracterizar línea base del proyecto. A través del modelo de dispersión se identificó la ubicación de las estaciones de monitoreo.

Para realizar el monitoreo se utilizarán los siguientes equipos:

- Cinco muestreadores de alto volumen para PM10, con sus respectivos insumos y Kit de calibración
- Cinco muestreadores de bajo volumen para PM2,5, con sus respectivos insumos y Kit de calibración
- Cinco muestreadores de gases "RAC", con kit de calibración
- Cinco muestreadores automáticos para análisis de CO
- Cinco muestreadores automáticos para análisis de NOX
- Cinco muestreadores automáticos para análisis de O3
- Estación meteorológica portátil

**PERIODICIDAD Y DURACIÓN DEL MONITOREO**

Componente	Plan de seguimiento y monitoreo	Frecuencia	Duración					
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Hídrico	Fuentes hídricas en intervención	Dos monitoreos al año, 1 en cada periodo climático	X	X	X	X		
Atmosférico	Monitoreo de la calidad de aire: PST, PM10, PM2,5, SOx, NOx, CO O3 (cinco estaciones)	Dos monitoreos al año, 1 en cada periodo climático	X	X	X	X		

**CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

El análisis de los monitoreos está fundamentado en parámetros que definen la calidad del componente a caracterizar. La interpretación se realizará con base en los niveles máximos permitidos por la norma.

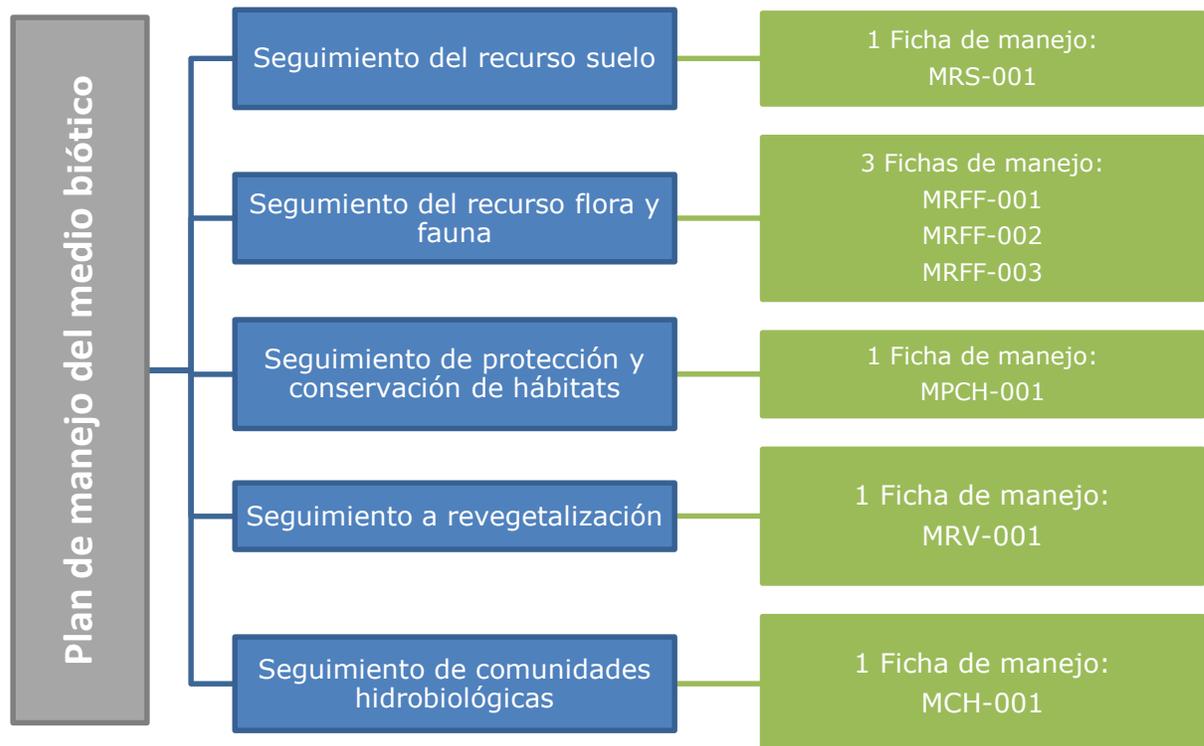
**SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO ABIÓTICO.**

**INDICADORES**

COMPONENTE	INDICADOR	TIPO	ESPECIFICACIÓN
Hídrico	Análisis de la calidad de agua año actual Vs Análisis de la calidad del agua año anteriores	Cualitativo	Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la calidad del agua actual en relación con los análisis del año anterior
	Nº parámetros de medición que cumplen los valores máximos permitidos por la legislación / Nº Parámetros totales monitoreados	Cuantitativo	Mediante este indicador se puede establecer el cumplimiento de los niveles máximos permitidos en la norma de calidad de agua.
Atmosférico	Análisis de la calidad de aire año actual Vs Análisis de la calidad del aire años anteriores	Cualitativo	Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la calidad del aire actual en el área de mayor afectación por emisiones del proyecto (áreas asociadas a la ubicación de las plantas de procesos) en relación con la calidad del año anterior.
	Nº parámetros de medición que cumplen los valores máximos permitidos por la legislación / Nº Parámetros totales monitoreados	Cuantitativo	Mediante este indicador se puede establecer el cumplimiento con los niveles máximos permitidos en la norma de calidad de aire (resolución 610 de 2010).

### 11.1.2.2 Programas de seguimiento del medio biótico

El plan de seguimiento y monitoreo del medio biótico, se estructura en seis programas: Seguimiento del recurso suelo, seguimiento del recurso flora y fauna, seguimiento de protección y conservación de hábitats, seguimiento a revegetalización, seguimiento de comunidades hidrobiológicas y seguimiento a compensación para el medio biótico, estos programas y las fichas de manejo que los componen se detallan a continuación (ver **Figura 11-2**).



**Figura 11-2. Programas de seguimiento y monitoreo del medio biótico**

Fuente: ECODES, 2020.

11.1.2.2.1 Programa de seguimiento y monitoreo de suelo

➤ Seguimiento al manejo de la remoción de cobertura y descapote

		<b>MEDIO BIÓTICO</b>	
<b>SMRSF-001</b>		<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE SUELO</b>	
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA Y DESCAPOTE</b>	
<b>OBJETIVO</b>			
<p>Establecer medidas de seguimiento que permitan verificar el cumplimiento de los planes de manejo para la remoción, movilización y disposición final de la vegetación y del suelo orgánico removidos.</p>			
<b>META</b>			
<p>Verificación del cumplimiento de las medidas de manejo para las actividades de desmonte. Verificar la intervención de solamente el área licenciada para el proyecto.</p>			
<b>ETAPAS A IMPLEMENTAR</b>			
<b>Pre- constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>		<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que las áreas de sensibilidad ambiental como jagüeyes, bosques manantiales, entre otros, se aislen con cerramientos mediante la utilización de cintas reflectivas, con una altura mínima de 1m. También se podrán utilizar polisombras para la delimitación de las áreas intervenidas.</li> <li>- Se verificará que la intervención de las áreas intervenidas por actividades de desmonte, descapote y remoción de cobertura vegetal se realice dentro de los chaflanes de diseño.</li> <li>- Se verificará que primero sean cortados los arbustos bajos, que luego sea removida la vegetación herbácea y rasante, así como el suelo orgánico, median te procedimientos manuales y que el material removido (hojas y ramas) sea picado en trozos pequeños para su posterior utilización.</li> <li>- Se corroborará que la disposición del material vegetal removido se efectúe en montículos con alturas máximas de 1,5 metros y será cubierto con lona o geomanto para que no se produzcan deslizamientos y pérdidas para su posterior secado.</li> <li>- Se verificará que la disposición del material de descapote se realice separando cuidadosamente el material orgánico del material de excavación, así como la protección de cuerpos de agua del aporte de sedimentos y se cuide también la fauna silvestre que se pueda encontrar entre el material a remover.</li> <li>- Se verificará el empleo de la capa orgánica extraída de los lugares en donde se adelanten obras, en la conformación de las zonas verdes del proyecto.</li> </ul>			
<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>			
Habitantes del Área de Influencia del proyecto			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
Áreas de intervención directa del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores			

		<b>MEDIO BIÓTICO</b>					
<b>SMRSF-001</b>		<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE SUELO</b>					
		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE LA REMOCIÓN DE COBERTURA Y DESCAPOTE</b>					
<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>							
Contratación mano de obra local, y demanda de bienes y servicios locales, cuando se requiera y siempre cumplan condiciones necesarias. Ver fichas de manejo MSC-003. Contratación de mano de obra local							
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Residente Forestal</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>							
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>							
El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría.							
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>							
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>			
Verificar el cumplimiento de las medidas de manejo para las actividades de desmonte y descapote	Porcentaje de cumplimiento de la lista de chequeo *	100%	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro fotográfico</li> <li>- Lista de Chequeo</li> <li>- Informe Semestral</li> </ul>			
Intervenir solamente el área licenciada para el proyecto (Incluido por Res. 2182 del 2018)	Área total intervenida / Área total autorizada *100	≤100%	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro fotográfico</li> <li>- Informe ICA</li> </ul>			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
<b>ETAPA</b>		<b>TIEMPO (Años)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							
*La duración de la fase de preconstrucción es estimada y depende del cumplimiento de los requisitos exigidos en el Contrato de Concesión.							
<b>COSTOS</b>							
Los costos del proyecto se contemplan en el Capítulo 11.1.1. Plan de Manejo Ambiental.							

11.1.2.2.2 Programa de seguimiento y monitoreo al recurso flora y fauna

➤ Seguimiento al manejo de flora

		<b>MEDIO BIÓTICO</b>	
		<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO FLORA Y FAUNA</b>	
<b>SMRFF-001</b>	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE FLORA</b>		
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer medidas de seguimiento para verificar el aprovechamiento forestal y la disposición de los productos y subproductos provenientes del manejo de la cobertura vegetal.</li> <li>- Corroborar el cumplimiento de las medidas de manejo de la flora durante el desarrollo constructivo del proyecto.</li> </ul>			
<b>METAS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el aprovechamiento de flora sin exceder los volúmenes registrados para el proyecto y verificar la disposición de los productos forestales según las medidas establecidas en la ficha MRFF-001.</li> </ul>			
<b>ETAPAS A IMPLEMENTAR</b>			
<b>Pre- constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>		<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se realizará el seguimiento y monitoreo a las actividades previas a desarrollar para el manejo de la flora (tala), con el fin de minimizar la afectación sobre la cobertura vegetal y el suelo, tales como el cerramiento del área y la evaluación y corte de lianas.</li> <li>- Antes del inicio de las actividades de tala se verificará el estado técnico - mecánico de cada una las herramientas utilizadas para evitar accidentes y maximizar las actividades.</li> <li>- Se verificará que los individuos y especies removidas correspondan a las descritas dentro del inventario, así como el volumen máximo y la disposición final de los residuos orgánicos.</li> </ul>			
<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>			
Habitantes del Área de Influencia del proyecto			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
Áreas de intervención del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores			
<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>			
Contratación mano de obra local, y demanda de bienes y servicios locales, cuando se requiera siempre y cuando cumplan con las condiciones necesarias. Ver fichas de manejo MSC-003. Contratación de mano de obra local			
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Residente Forestal</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>			



**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**



	<b>MEDIO BIÓTICO</b>																																						
<b>SMRFF-001</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO FLORA Y FAUNA SEGUIMIENTO AL MANEJO DE FLORA</b>																																						
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>																																							
El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría.																																							
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>																																							
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>REGISTRO</b>																																			
- Verificar que no se excedan los volúmenes del aprovechamiento forestal registrados para el proyecto	(Volumen de madera comercial (MC) aprovechada/ Volumen de MC aprobada) *100	<100%	Semestral	-Registro Fotográfico -Informe Semestral																																			
- Verificar la destinación de los productos forestales según las medidas establecidas en el proyecto MRFF-001.	((Vol de MC utilizada en obra + Vol de MC entregada a la comunidad) / Vol de MC aprovechada) *100	100%	Semestral	- Registro fotográfico - Informe semestral																																			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th align="center" rowspan="2">ETAPA</th> <th align="center" colspan="6">TIEMPO (Años)</th> </tr> <tr> <th align="center">1</th> <th align="center">2</th> <th align="center">3</th> <th align="center">4</th> <th align="center">5</th> <th align="center">6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center"><b>*PRE CONSTRUCTIVA</b></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td align="center"><b>CONSTRUCTIVA</b></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td align="center"><b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>				ETAPA	TIEMPO (Años)						1	2	3	4	5	6	<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>							<b>CONSTRUCTIVA</b>							<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						
ETAPA	TIEMPO (Años)																																						
	1	2	3	4	5	6																																	
<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>																																							
<b>CONSTRUCTIVA</b>																																							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>																																							
*La duración de la fase de preconstrucción es estimada y depende del cumplimiento de los requisitos exigidos en el Contrato de Concesión.																																							
<b>COSTOS</b>																																							
Los costos del proyecto se contemplan en el Capítulo 11.1.1. Plan de Manejo Ambiental.																																							

➤ Seguimiento al manejo de fauna

		<b>MEDIO BIÓTICO</b>	
<b>SMRFF-002</b>		<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO FLORA Y FAUNA</b>	
<b>OBJETIVO</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE FAUNA</b>	
<p>Verificar la efectividad de las medidas de manejo establecidas para prevenir, minimizar y controlar los impactos de las actividades del proyecto sobre la fauna silvestre transitoria y/o residente de manera que se asegure la protección, conservación y normal desarrollo de la fauna presente en el área de influencia.</p>			
<b>META</b>			
<p>Ejecución del total de las actividades propuestas en el proyecto MRFF-002 para la conservación de especies faunísticas en las zonas aledañas a las áreas intervenidas.</p>			
<b>ETAPAS A IMPLEMENTAR</b>			
<b>Pre- constructiva</b>		<b>Desmantelamiento y abandono</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>	<b>X</b>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	<b>X</b>
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<p>Se hará seguimiento a la ejecución de labores programadas de salvamento de fauna, previo a la intervención de cualquier sector en el cual se detecte la presencia de animales silvestres, verificando los siguientes ítems:</p>			
<p>1. <u>Seguimiento a las actividades de salvamento de fauna</u></p>			
<p><b>Ahuyentamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar la efectividad de las medidas de manejo tales como la perturbación controlada, manejo de humo, uso de siluetas de predadores y reproducciones bio-acústicas, determinando resultados positivos o considerándose la introducción de nuevas estrategias.</li> <li>- Se verificará el registro y seguimiento a nidos o madrigueras donde se hayan detectado polluelos o juveniles que no se pueden movilizar por sí mismos, constatando la liberación y el estado de estos.</li> </ul>			
<p><b>Captura y reubicación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establecerá la efectividad de las medidas de captura y reubicación determinando el número de individuos que han sido capturados y reubicados exitosamente.</li> <li>- Se verificará la evaluación del estado físico de los individuos capturados y la eficacia de las medidas implementadas para el manejo de especímenes en estado de enfermedad o debilidad.</li> <li>- Se verificarán las condiciones bióticas de los lugares donde se reubican los individuos capturados, constatando que tengan condiciones ecológicas similares a las del lugar de extracción.</li> <li>- Mediante la generación de reportes semanales sobre las actividades de salvamento de fauna anteriormente relacionadas, se verificará la efectividad e implementación de las medidas planteadas en la ficha MFFF-001 Manejo de fauna. Estos informes deberán contener los siguientes aspectos:</li> </ul>			



**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**



	<b>MEDIO BIÓTICO</b>
<b>SMRFF-002</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO FLORA Y FAUNA</b> <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE FAUNA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sitios de ahuyentamiento</li> <li>○ Métodos de ahuyentamiento usados</li> <li>○ sitios de captura y reubicación</li> <li>○ Métodos de captura usados</li> <li>○ Aspectos físicos de los individuos capturados</li> <li>○ Identificación taxonómica de los individuos</li> <li>○ Fecha de realización de las actividades</li> <li>○ En el caso de encontrar nidos con huevos o polluelos se debe presentar su localización, proceso de seguimiento y medidas implementadas para su protección.</li> </ul> <p>- A su vez se deberán presentar en los informes de avance semanal las fechas y lugares de ejecución de las medidas de salvamento de fauna, área y coberturas vegetales donde se aplicaron las medidas y, por último, las particularidades de fauna que se puedan hallar en la zona.</p> <p><b>Centro de atención de fauna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establecerán Centro de Atención de Fauna – CAF- en casos en que se produzcan lesiones a animales (en cualquier etapa de vida) como resultado de actividades desarrolladas durante la construcción del proyecto, creada como una unidad del proyecto para la Construcción de la Unidad Funcional UF2 para recibir el respectivo cuidado veterinario durante toda la etapa constructiva del proyecto.</li> <li>- Se destinará un área al interior de las instalaciones del proyecto dotada de elementos necesarios para el establecimiento del CAF del proyecto Construcción de la Unidad Funcional UF2 para el desarrollo de sus actividades, que incluyen el transporte del personal, el cuidado de primeros auxilios y atención veterinaria de fauna silvestre hasta su esperada liberación. Adicionalmente, se deberá contar con personal idóneo para llevar a cabo los cuidados, el manejo y la atención de fauna silvestre en el Centro durante toda la etapa constructiva del proyecto.</li> <li>- En el caso de presentarse un evento de lesión, el personal encargado deberá movilizarse hasta el punto del suceso para evaluar la condición del animal y la lesión; con esto, determinar si se requiere realizar cuidados de primeros auxilios o transportar al animal hasta el CAF para atención más especializada. Se priorizará la liberación del animal posterior a su cuidado en el lugar de su encuentro o en el área más óptima.</li> </ul> <p><b>2. Seguimiento a las medidas complementarias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará la implementación periódica de talleres ambientales y charlas de capacitación sobre la importancia de la preservación de la fauna y las restricciones existentes en cuanto a caza, captura, manipulación y comercio de especies. De igual manera se constatará la asistencia de la población aledaña y del personal de la obra a las actividades programadas mediante una planilla de control de asistencia.</li> <li>- Se verificará la delimitación biótica en las zonas de sensibilidad ecológica y en las coberturas vegetales que no serán intervenidas.</li> <li>- Se realizara el monitoreo del uso y el estado de los pasos de fauna implementados, semestralmente, acorde a la periodicidad establecida para la presentación de los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA) y durante toda la etapa constructiva del proyecto, principalmente en puntos de importancia faunística (zonas de importancia faunística, para cría, reproducción, alimentación, anidación y zonas de paso de las especies migratorias: 25+000 y el Área 3 a la altura del Km 10+000; pasos arborícolas: abscisas PK 10+070, PK 24+960, PK 49+850, PK 37+800; Box culvert: K 10+404, K 10+608, k 23+950 y k 24+947), por lo cual una vez establecidos y/o construidos pueden ser usados y beneficiar de esta manera la fauna asociada.</li> </ul>	

	<b>MEDIO BIÓTICO</b>			
<b>SMRFF-002</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO FLORA Y FAUNA SEGUIMIENTO AL MANEJO DE FAUNA</b>			
<p>3. <u>Seguimiento a las medidas de manejo preventivo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se evaluará la eficacia de la señalización preventiva y restrictiva instalada en los diferentes frentes de obra, determinando su utilidad o la necesidad de instalar otro tipo de señales o más de las mismas. Para tal fin se tendrán en cuenta los informes o reportes semanales donde se evidencie la instalación de las señales, su georreferenciación y seguimiento.</li> <li>- Se verificará la ubicación de las vallas una vez la vía esté en operación.</li> <li>- Se constatará la instalación y funcionamiento de los pasos de fauna establecidos a lo largo del corredor vial una vez sea necesario su establecimiento, además se sugiere la instalación de cámaras trampa en los alrededores de los pasos de fauna y acceso de estos para verificar las especies que usan el paso y número de individuos que transitan por él.</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				
Áreas de intervención directa del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores				
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Biólogo Mastozoólogo</li> <li>- Biólogo Ornitológico</li> <li>- Biólogo herpetólogo</li> <li>- Veterinario</li> <li>- Auxiliar de fauna por cada profesional</li> </ul>				
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>				
El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría.				
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>				
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>
Cumplimiento y efectividad de las actividades de ahuyentamiento. Captura y rescate propuestas.	(No de acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna ejecutadas/ No de acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna programadas) *100	100%	Semestral	Registros fotográficos georreferenciados. Planilla de seguimiento Datos de georreferenciación. Reporte de indicadores del PMA Formato del PSM biótico
Cumplimiento de la actividad de delimitación biótica	(Metros lineales de coberturas vegetales naturales contiguos a sitios de obra delimitados / Metros lineales de coberturas vegetales contiguos a sitios de obra intervenidos)	100%	Semestral	Registros fotográficos georreferenciados. Planilla de seguimiento Datos de georreferenciación. Reporte de indicadores del PMA Formato del PSM biótico
Cumplimiento de la actividad de Instalación de señalización	(No. de señales instaladas conforme a las medidas del plan de manejo / total de señales propuestas en el área) * 100	100%	Semestral	Registros fotográficos de las señales restrictivas instaladas. Reporte de indicadores del

	<b>MEDIO BIÓTICO</b>					
<b>SMRFF-002</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO FLORA Y FAUNA</b>					
restrictiva preventiva	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE FAUNA</b>					
						PMA Formato del PSM abiótico
Cumplimiento de la actividad de Instalación de señalización restrictiva preventiva	(No. de señales instaladas conforme a las medidas del plan de manejo / total de señales propuestas en el área) * 100	100%	Semestral			Registro fotográfico de las señales restrictivas instaladas. Reporte de indicadores del PMA
Cumplimiento de la actividad de instalación de vallas informativas	(No. De vallas instaladas a la fecha/ No. De vallas necesarias propuestas una vez verificadas las condiciones del área de intervención)	100%	Semestral			Registros fotográficos de las vallas instaladas. Georreferenciación
Cumplimiento de la actividad de Instalación de pasos de fauna	(No. de pasos de fauna establecidos a la fecha / total de pasos propuestos conforme a las medidas del plan de manejo y las condiciones ambientales del área de intervención) * 100	100%	Semestral			Registros fotográficos de los pasos instalados. Reporte de indicadores del PMA Registro de fototrampeo
Cumplimiento al monitoreo del uso y el estado de los pasos de fauna implementados	(N° de pasos de fauna funcionando en óptimo estado / N° de pasos de fauna construidos) *100	100%	Semestral			Registros fotográficos de los monitoreos de pasos instalados y su mantenimiento. Reporte de indicadores del ICA Registro de fototrampeo
Cumplimiento en la creación del Centro de Atención de Fauna – CAF	(N° de Centros de atención de fauna propuestos / N° de centros de atención de fauna construidos) *100	100%	Durante toda la etapa constructiva del proyecto			Registros fotográficos del Centro de Atención de Fauna y su funcionamiento
	(N° de especies de fauna afectadas / N° de especies de fauna atendidas) *100	100%	Durante toda la etapa constructiva del proyecto			Registros fotográficos del Centro de Atención de Fauna y su funcionamiento
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
ETAPA	TIEMPO (Años)					
	1	2	3	4	5	6
<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						
*La duración de la fase de preconstrucción es estimada y depende del cumplimiento de los requisitos exigidos en el Contrato de Concesión.						
<b>COSTOS</b>						
Los costos del proyecto se contemplan en el Capítulo 11.1.1. Plan de Manejo Ambiental.						

➤ Seguimiento al manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda

		<b>MEDIO BIÓTICO</b>	
		<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO FLORA Y FAUNA</b>	
<b>SMRFF-003</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE ESPECIES ARBÓREAS AMENAZADAS Y/O EN VEDA</b>	
<b>OBJETIVO</b>			
<p>Corroborar el cumplimiento de las medidas de manejo de las especies arbóreas en categoría de amenaza y/o veda durante el desarrollo constructivo del proyecto.</p>			
<b>METAS</b>			
<p>Verificar el rescate y reubicación del 90% de individuos de regeneración natural de especies priorizadas en el proyecto.</p>			
<b>ETAPAS A IMPLEMENTAR</b>			
<b>Pre- constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>		<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectuar seguimiento de actividades como bloqueo y traslado de especies en amenaza, verificando el cumplimiento de los procedimientos propuesto en la ficha de manejo MRFF-001, efectuándolo solo en los individuos arbóreos de las especies identificadas en estas categorías y que se encuentren en estado de regeneración natural.</li> <li>- Se verificará diariamente en las actividades constructivas del proyecto el respectivo traslado de individuos latizales y brinzales, realizando un estricto seguimiento de todas y cada una de las obras del proyecto, de forma tal que garantice la supervivencia de individuos intervenidos. Para ello se utilizarán registro fotográfico y formularios de campo donde se establecerá el número de individuos, especie, coordenada inicial y coordenada final de ubicación luego del traslado</li> <li>- Se realizará seguimiento y monitoreo del proceso de traslado, haciendo una comparación entre el número de individuos de regeneración natural registrados en el inventario forestal de las áreas de intervención y el número de individuos trasladados en terreno.</li> </ul>			
<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>			
Habitantes del Área de Influencia del proyecto			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
Áreas de intervención del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores			
<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>			
Contratación mano de obra local, y demanda de bienes y servicios locales, cuando se requiera siempre y cuando cumplan con las condiciones necesarias. Ver fichas de manejo MSC-003. Contratación de mano de obra local			



**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**



		<b>MEDIO BIÓTICO</b>					
<b>SMRFF-003</b>		<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL RECURSO FLORA Y FAUNA SEGUIMIENTO AL MANEJO DE ESPECIES ARBÓREAS AMENAZADAS Y/O EN VEDA</b>					
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Residente Forestal</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>							
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>							
El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría.							
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>							
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>REGISTRO</b>			
- Verificar el rescate y reubicación del 90% de brinzales y latizales de especies priorizadas en el presente plan.	(No. De individuos rescatados y reubicado/ No. De individuos priorizados presentes en el área de intervención) *100	90%	Mensual	- Inventario de brinzales previo a la intervención -Registro fotográfico - Informe de cumplimiento ambiental (ICA),			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
		<b>TIEMPO (Años)</b>					
<b>ETAPA</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							
*La duración de la fase de preconstrucción es estimada y depende del cumplimiento de los requisitos exigidos en el Contrato de Concesión.							
<b>COSTOS</b>							
Los costos del proyecto se contemplan en el Capítulo 11.1.1. Plan de Manejo Ambiental.							

11.1.2.2.3 Programa de seguimiento de protección y conservación de hábitats

➤ Seguimiento al manejo y conservación de hábitats

		<b>MEDIO BIÓTICO</b>	
<b>SMPCH-001</b>		<b>PROGRAMA SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS</b>	
<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS</b>			
<b>OBJETIVO</b>			
Ejecutar el seguimiento y monitoreo a todas las actividades planteadas en la ficha MPCH-001 (Manejo y conservación de hábitats) con el fin de garantizar las condiciones ecológicas de ecosistemas naturales y seminaturales presentes en el área de influencia del proyecto.			
<b>META</b>			
Verificar la protección del 100% de las áreas de ecosistemas naturales y seminaturales contiguas al proyecto			
<b>ETAPAS A IMPLEMENTAR</b>			
<b>Pre- constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	<b>X</b>
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>		<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar seguimiento a las labores de delimitación de áreas de protección para asegurar la protección y prevención del recurso flora e impidiendo el paso de animales que pueden resultar afectados.</li> <li>- Seguimiento a las actividades que contemplan la educación ambiental impartida a los empleados y personas de la comunidad.</li> <li>- Verificar la no intervención de las coberturas boscosas y naturales no autorizadas.</li> </ul>			
<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>			
Habitantes del Área de Influencia del proyecto			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
Áreas de intervención directa del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores dónde se presenten ecosistemas o hábitats sensibles.			
<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>			
Se impartirá una inducción al inicio de las labores con el propósito de dar a conocer las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente programa, para que sean aplicados por las empresas contratistas, las empresas proveedoras y todo el personal vinculado al proyecto.			
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente ambiental</li> <li>- Residente Forestal</li> <li>- Cuadrilla ambiental</li> </ul>			
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>			



**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**



	<b>MEDIO BIÓTICO</b>					
<b>SMPCH-001</b>	<b>PROGRAMA SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS</b>					
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS</b>					
El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría.						
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>						
<b>META</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>REGISTRO</b>		
Verificar la protección del 100% de las áreas de ecosistemas naturales y seminaturales contiguas al proyecto	(No de ecosistemas naturales y seminaturales protegidos durante el periodo/ No de ecosistemas naturales y seminaturales a proteger) *100	100%	Semestral	-Soporte fotográfico -Informe semestral.		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>						
<b>ETAPA</b>	<b>TIEMPO (Años)</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						
*La duración de la fase de preconstrucción es estimada y depende del cumplimiento de los requisitos exigidos en el Contrato de Concesión.						
<b>COSTOS</b>						
Los costos del proyecto se contemplan en el capítulo 11. Plan de Manejo ambiental						

11.1.2.2.4 Programa de seguimiento a revegetalización

➤ Seguimiento al manejo de revegetalización de áreas intervenidas

Autopista Río Magdalena		MEDIO BIÓTICO	
SMRV-001		PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA REVEGETALIZACIÓN	
		SEGUIMIENTO AL MANEJO DE REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS	
<b>OBJETIVO</b>			
Verificar y efectuar el seguimiento a las estrategias de manejo para la revegetalización y recuperación de las áreas intervenidas durante las actividades de construcción			
<b>META</b>			
Verificar el cumplimiento de las acciones y técnicas implementadas para las actividades de revegetalización y/o empedradización en las áreas definidas para esta actividad.			
<b>ETAPAS A IMPLEMENTAR</b>			
Pre- constructiva		Desmantelamiento y abandono	X
Constructiva	X	Operación y mantenimiento	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
Prevención	X	Corrección	X
Mitigación		Compensación	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<b>En el proceso de revegetalización</b>			
Se hará seguimiento al establecimiento de una cubierta vegetal mediante la siembra de especies nativas, introducidas o mejoradas según la cobertura vegetal identificada antes de la intervención.			
Se verificará que las actividades de empedradización se realicen sobre la capa de suelo orgánico dispuesto con anterioridad, proveniente del material de descapote o materia orgánica adicional que se requiera y en las áreas que aplique de acuerdo con las características del suelo.			
<b>Durante las actividades complementarias</b>			
Se verificará la utilización de fertilizante orgánico para mejorar el aporte de nutrientes a las plantas y mejorar su crecimiento, cuya aplicación y cantidad dependerá de los resultados obtenidos a partir de los análisis de suelos realizados en el presente estudio.			
Dentro de las actividades de mantenimiento se incluirá el seguimiento mediante el desarrollo de: Observaciones periódicas Reposición de material.			
<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>			
Habitantes del Área de Influencia del proyecto.			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			
Áreas de intervención directa del proyecto de construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores.			
<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>			
Contratación de mano de obra local y adquisición de insumos.			



**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**

		<b>MEDIO BIÓTICO</b>					
<b>SMRV-001</b>		<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA REVEGETALIZACIÓN SEGUIMIENTO AL MANEJO DE REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS</b>					
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coordinador Ambiental</li> <li>- Especialista en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional –SISO-</li> <li>- Residente Forestal</li> <li>- Cuadrilla ambiental.</li> </ul>							
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>							
El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría.							
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>							
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>			
Verificar el cumplimiento de las actividades de revegetalización y/o empradización en las áreas definidas para esta actividad.	(Hectáreas revegetalizadas y/o empradizadas a la fecha / Hectáreas totales definidas para revegetalización o empradización) * 100	≥ 80%	Semestral	Soporte fotográfico Registros de campo			
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>							
<b>ETAPA</b>		<b>TIEMPO (Años)</b>					
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>							
<b>CONSTRUCTIVA</b>							
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>							
*La duración de la fase de pre construcción es estimada y depende del cumplimiento de los requisitos exigidos en el Contrato de Concesión.							
<b>COSTOS</b>							
Los costos del proyecto se contemplan en el Capítulo 11.1.1. Plan de Manejo Ambiental.							

11.1.2.2.5 Programa de seguimiento de comunidades hidrobiológicas

➤ Seguimiento al manejo del recurso hidrobiológico

	<b>MEDIO BIÓTICO</b>		
<b>SMCH-1</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO</b>		
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO</b>		
<b>OBJETIVO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización del 100% de los monitoreos de calidad de agua y recursos hidrobiológicos de acuerdo con los parámetros exigidos por la autoridad ambiental en los cuerpos de agua donde se realicen civiles que afecten los cuerpos de agua</li> <li>- Garantizar el cumplimiento de las medidas planteadas para la protección del recurso hidrobiológico dentro del área de influencia del proyecto.</li> </ul>			
<b>META</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir con el 100% de las actividades propuestas en el manejo del recurso hidrobiológico: la capacitación y sensibilización a la población de trabajadores las obras civiles del proyecto acerca de la importancia, manejo y conservación de estas especies acuáticas.</li> <li>- Verificar el cumplimiento de los valores límites establecidos por las normas ambientales, en cuanto a la calidad del recurso hídrico.</li> </ul>			
<b>ETAPAS A IMPLEMENTAR</b>			
<b>Pre-constructiva</b>		<b>Desmantelamiento y abandono</b>	<b>X</b>
<b>Constructiva</b>		<b>Operación y mantenimiento</b>	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
<p>Para el seguimiento del componente hidrobiológico del área de influencia del proyecto se propone realizar monitoreos hidrobiológicos a las aguas superficiales, concientización a la población con respecto a la protección de los cuerpos de agua y labores previas de identificación de especies acuáticas, todo esto antes de la etapa constructiva</p> <p><b>Monitoreo de aguas superficiales</b></p> <p>Se deberán realizar en 35 puntos de muestreo, en los mismos sitios donde se tomaron para la realización del EIA. Estos monitoreos deberán realizarse durante y después de las actividades de construcción. La metodología a seguir se establecerá mediante toma y análisis de muestras están establecidos de acuerdo con los métodos y técnicas descritas por APHA (American Public Health Association), AWWA (American Water Works Association) y WPCF (Water Pollution Control Federation) en el Standard Methods 21st Edition (2005), Villafañe y Reid (1995), Paggi y Paggi (En: Lopretto y Tell, 1995), Maldonado et al., (2005) y Salinas y Agudelo (2000).</p>			

	<b>MEDIO BIÓTICO</b>																					
<b>SMCH-1</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO</b>																					
<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO</b>																						
<b>Grupos hidrobiológicos a monitorear</b>																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #D9E1F2;">Sitio de Muestreo</th> <th style="background-color: #D9E1F2;">Comunidad evaluada</th> <th style="background-color: #D9E1F2;">Parámetros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="vertical-align: top;">52 cuerpos de agua loticos donde se realizaron los muestreos de ecosistemas acuáticos y fisicoquímicos para el EIA</td> <td>Comunidad evaluada</td> <td>Técnica empleada</td> </tr> <tr> <td>Perifíticas</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: top;">Claves taxonómicas y Bibliografía especializada</td> </tr> <tr> <td>Íctica</td> </tr> <tr> <td>Macroinvertebrados acuáticos</td> </tr> <tr> <td>Comunidad evaluada</td> <td>Técnica empleada</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="vertical-align: top;">1 cuerpo de agua lentic donde se realizó el muestreo de ecosistemas acuáticos y fisicoquímicos para el EIA</td> <td>Perifíticas</td> <td rowspan="6" style="vertical-align: top;">Claves taxonómicas y Bibliografía especializada</td> </tr> <tr> <td>Íctica</td> </tr> <tr> <td>Fitoplancton</td> </tr> <tr> <td>Zooplancton</td> </tr> <tr> <td>Macrófitas acuáticas</td> </tr> <tr> <td>Macroinvertebrados acuáticos</td> </tr> </tbody> </table>	Sitio de Muestreo	Comunidad evaluada	Parámetros	52 cuerpos de agua loticos donde se realizaron los muestreos de ecosistemas acuáticos y fisicoquímicos para el EIA	Comunidad evaluada	Técnica empleada	Perifíticas	Claves taxonómicas y Bibliografía especializada	Íctica	Macroinvertebrados acuáticos	Comunidad evaluada	Técnica empleada	1 cuerpo de agua lentic donde se realizó el muestreo de ecosistemas acuáticos y fisicoquímicos para el EIA	Perifíticas	Claves taxonómicas y Bibliografía especializada	Íctica	Fitoplancton	Zooplancton	Macrófitas acuáticas	Macroinvertebrados acuáticos		
Sitio de Muestreo	Comunidad evaluada	Parámetros																				
52 cuerpos de agua loticos donde se realizaron los muestreos de ecosistemas acuáticos y fisicoquímicos para el EIA	Comunidad evaluada	Técnica empleada																				
	Perifíticas	Claves taxonómicas y Bibliografía especializada																				
	Íctica																					
	Macroinvertebrados acuáticos																					
Comunidad evaluada	Técnica empleada																					
1 cuerpo de agua lentic donde se realizó el muestreo de ecosistemas acuáticos y fisicoquímicos para el EIA	Perifíticas	Claves taxonómicas y Bibliografía especializada																				
	Íctica																					
	Fitoplancton																					
	Zooplancton																					
	Macrófitas acuáticas																					
	Macroinvertebrados acuáticos																					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Análisis de resultados</b></li> </ul>																						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los análisis de resultados los debe realizar un profesional especializado en el área quien deberá dar recomendaciones y observaciones pertinentes, las cuales servirán como base para la determinación de alternativas de manejo o mecanismos de compensación si fuere necesario.</li> <li>- En el análisis de las muestras se deberá determinar la estructura de cada comunidad (composición y abundancia) y la aplicación de los índices de diversidad (Shannon), Predominio (Simpson) y Uniformidad (Pielou).</li> </ul>																						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Seguimiento a las condiciones hidrobiológicas de los cuerpos de agua</b></li> </ul>																						
<p>Los monitoreos de perifiton, macroinvertebrados acuáticos y peces se realizarán trimestral. La metodología para el registro de la información será la siguiente:</p>																						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información básica de campo: Ubicación geográfica, descripción física del cuerpo de agua y su entorno (calidad y proporciones del sustrato del ambiente acuático, color del agua, profundidad, tipo de orilla y composición de la vegetación ribereña).</li> <li>- Parámetros fisicoquímicos: Los mismos caracterizados en el EIA</li> <li>- Muestras de perifiton: Se utilizará un pequeño cepillo para el raspado del sustrato (troncos, piedras y material vegetal sumergido), delimitando un área definida. Se preservarán las muestras en alcohol al 70% o formol al 5% para su posterior análisis. Los resultados se dan en términos de caracterización taxonómica e indicadores ecológicos (abundancia relativa, diversidad, dominancia y distribución).</li> <li>- Muestras de macroinvertebrados acuáticos: Se colectarán con una red "Surber" o red multihabitat, sobre sustrato duro o utilizando un tubo de PVC de 10 cm de diámetro en sustratos blandos (arena, limo). La muestra se lleva a una bolsa plástica con alcohol al 70% para preservarla. Los resultados se presentarán de la misma forma que para el perifiton.</li> <li>- Muestreo de peces: Los peces son capturados con diferentes artes de pesca (atarraya, chinchorro, redes de arrastre, anzuelo, entre otros), dependiendo del tipo de ambiente a muestrear. A los peces capturados se les hará una revisión ictiosanitaria básica externa, se medirán y se registrarán fotográficamente para su registro. Los peces no identificados en campo se fijarán en formol al 10% y se separarán en bolsas con los datos de campo. Las especies serán llevadas a museos o laboratorios para su catalogación y depósito en una colección ictiológica. También son importantes los registros de pesca en el área de influencia y zonas aledañas, por medio de encuestas a pescadores o informes como el EOT de Puerto Asís, PGAR departamental, entre otros. Para el grupo de peces se debe hacer seguimiento a todas las especies identificadas en el EIA, que sean de importancia económica en la zona, que tengan un grado de amenaza según el IUCN, libro rojo de peces dulceacuicolas de Colombia (Mojica <i>et al.</i>, 2012), resolución 1912/17 (o la resolución que esté vigente en el momento de realizar el monitoreo) peces migratorios y/o endémicos.</li> </ul>																						

	<b>MEDIO BIÓTICO</b>			
<b>SMCH-1</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO</b>			
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Informes</b> La empresa entregará un informe final consolidado. Los informes de etapas y el informe final consolidado, donde se dará cuenta del estado de avance y el resultado final de los trabajos, respectivamente. El Informe Final presentará el análisis de los resultados y una evaluación de todo el periodo de monitoreo, que sea representativo para los 35 puntos de monitoreo. Se incluirán además los antecedentes de mediciones anteriores que hayan sido recopilados desde la línea base u otras fuentes.</li> <li>• <b>Concientización de la población</b> Se hará seguimiento a las acciones desarrolladas en torno a la protección y manejo del recurso fauna, mediante el fomento del entendimiento y respeto por los ríos y sus bosques de galería. Se verificará el establecimiento de las obras y medidas para protección de los cuerpos de agua, de forma que se corrobore que solo se interviene los sectores estrictamente necesarios. Se hará monitoreo por frente de obra en los cruces de agua principales para corroborar que no se realicen vertimientos de lubricantes u otros residuos sólidos o líquidos no autorizados, que comprometan la calidad de las aguas.</li> </ul>				
<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>				
Habitantes del Área de Influencia del proyecto.				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				
En los 35 puntos de monitoreo de calidad del agua e hidrobiológico realizados para el EIA				
<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>				
La población podrá participar a través de la contratación de mano de obra no calificada, pero con conocimientos sobre la fauna y flora silvestre terrestre y acuática de la región, para realizar el acompañamiento a los profesionales en las actividades propuestas.				
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesional HSE y/o Ambiental</li> <li>- Auxiliar Ambiental</li> <li>- Laboratorio certificado por el IDEAM</li> </ul>				
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>				
El concesionario Autopista Río Magdalena S.A.S será el responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto con la supervisión y apoyo de la Interventoría.				
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>				
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>
Verificar la ejecución del 100% de las medidas de protección de ecosistemas acuáticos	Porcentaje de cumplimiento de lista de chequeo*	100%	Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Registro Fotográfico</li> <li>-Informe Semestral</li> <li>-Lista de chequeo</li> </ul>
Cumplir con el 100% de las actividades propuestas en el manejo del recurso hidrobiológico: la capacitación y sensibilización a la población de trabajadores del área de estudio, acerca de la importancia, manejo y conservación de estas especies acuáticas.	Número de monitoreos hidrobiológico por cuerpos de agua (loticos y lenticos) programados al año / Número de monitoreos hidrobiológico por cuerpos de agua (loticos y lenticos) programados al año) * 100	100%	Semestral	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Soporte fotográfico</li> <li>-Informe semestral</li> </ul>

 <b>MEDIO BIÓTICO</b>																												
<b>SMCH-1</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO</b>																											
	<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO</b>																											
Verificar la ejecución del 100% de las medidas de protección de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna ictica	Número de especies rescatadas y reubicadas/ número de especies sobrevivientes a la reubicación *100 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">80%</td> <td style="width: 20%;">Cada vez que se haga rescate y reubicación</td> <td style="width: 30%;">Coordenadas, Registro fotográfico, informe de sobrevivencia</td> </tr> </table>		80%	Cada vez que se haga rescate y reubicación	Coordenadas, Registro fotográfico, informe de sobrevivencia																							
		80%	Cada vez que se haga rescate y reubicación	Coordenadas, Registro fotográfico, informe de sobrevivencia																								
Número de especies reportadas en cuerpo de agua donde se realiza la reubicación antes de la reubicación/Número de especies luego de la reubicación*100 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 20%; text-align: center;">100%</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">Semestral</td> <td style="width: 30%;">Coordenadas, Registro fotográfico, informe semestral</td> </tr> </table>		100%	Semestral	Coordenadas, Registro fotográfico, informe semestral																								
	100%	Semestral	Coordenadas, Registro fotográfico, informe semestral																									
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">ETAPA</th> <th colspan="6" style="text-align: center;">TIEMPO (Años)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><b>*PRE CONSTRUCTIVA</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">*La duración de la fase de pre construcción es estimada y depende del cumplimiento de los requisitos exigidos en el Contrato de Concesión.</p>		ETAPA	TIEMPO (Años)						1	2	3	4	5	6	<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>							<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>						
ETAPA	TIEMPO (Años)																											
	1	2	3	4	5	6																						
<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>																												
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>																												
<b>COSTOS</b>																												
Los costos del proyecto se contemplan en el Capítulo 11.1.1. Plan de Manejo Ambiental.																												

---

#### *11.1.2.2.6 Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio biótico*

A continuación, se describen los aspectos que son abordados en el contenido del plan de seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio biótico del proyecto de construcción de la vía Remedios-Alto de Dolores, en el cual se especifican las medidas de monitoreo para las coberturas vegetales del área de influencia y los diversos componentes bióticos encontrados dentro de estas teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- Objetivos.
- Componente ambiental por monitorear.
- Localización de los sitios de muestreo.
- Medidas de manejo que inciden en la tendencia.
- Procedimiento.
- Periodicidad y duración del monitoreo.
- Criterios para el análisis e interpretación de resultados.
- Indicadores.



**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**



	<b>MEDIO BIÓTICO</b>
<b>SMTMB-001</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA AL MEDIO BIÓTICO</b>
<b>OBJETIVO</b>	
Identificar, mitigar y controlar los impactos directos e indirectos de las actividades del proyecto sobre los diferentes componentes bióticos del área de influencia a través de la implementación de medidas de monitoreo para cada caso, de manera que se asegure la protección, conservación y normal desarrollo de los mismos.	
<b>COMPONENTES AMBIENTALES A MONITOREAR</b>	
FLORA FAUNA COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	
<b>LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO</b>	
Todas las áreas por intervenir por el proyecto (Muestreo)	
<b>MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA TENDENCIA</b>	
Las medidas contempladas en el programa Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote (MRS-1) Las medidas contempladas en el programa Manejo de flora (MRFF-1) Las medidas contempladas en el programa Manejo de la fauna (MFFF-2) Las medidas contempladas en el programa Manejo de especies arbóreas amenazadas y/o en veda (MFFF-3) Las medidas contempladas en el programa MRV-1 Manejo de Manejo del recurso hidrobiológico (MRH-1)	
<b>PROCEDIMIENTO</b>	
<p><b>FLORA</b></p> <p>Se verificará mensualmente que se realicen las labores pertinentes al rescate y reubicación de individuos brinzales y de epífitas antes de efectuar las actividades de aprovechamiento forestal.</p> <p>Se verificará que se prohíba el aprovechamiento de vegetación en áreas no requeridas para el proyecto y la disposición de residuos líquidos o sólidos al interior de la cobertura vegetal de bosque ripario. Se enfatizará en la importancia de no realizar caza de la fauna silvestre, y la forma como esta actividad afecta la flora de la región.</p> <p>El seguimiento y verificación de estas actividades se realizará mediante el programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto, y mediante observación directa de las diferentes actividades desarrolladas.</p> <p>Se presentarán informes a la Interventoría ambiental del proyecto, de las actividades realizadas durante el mismo, respecto al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.</p> <p><b>FAUNA</b></p> <p>Para la obtención de información primaria se realizarán tres monitoreos durante 3 años, los cuales deben realizarse cada año. Cada monitoreo constará de una salida de campo (15 días), seguido de un informe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anfibios: recorridos de observación (sitios de apareamiento y posturas) y búsqueda de ejemplares en transectos (VES).</li> <li>- Reptiles: recorridos de observación (cuevas, troncos, piedras) y búsqueda de ejemplares en transectos (VES).</li> <li>- Aves: recorridos de observación y captura con redes de niebla</li> <li>- Mamíferos: recorridos de observación (huellas, rastros de alimentación, restos de esqueletos, pieles, heces, madrigueras); muestro con cámaras trampa, trampas Sherman y Tomahawk en transectos y redes de niebla para el estudio de quirópteros.</li> </ul> <p><b>COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS</b></p> <p>En el plan de monitoreo de comunidades hidrobiológicas se realizará durante la etapa constructiva, cada tres meses en los cuerpos de agua donde se realicen intervenciones, según lo establecido en la Ficha MRH-001 Manejo de comunidades hidrobiológicas.</p>	

	<b>MEDIO BIÓTICO</b>		
<b>SMTMB-001</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA AL MEDIO BIÓTICO</b>		
<b>Puntos de seguimiento</b>			
<b>SITIOS</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>COORDENADAS PLANAS</b>	
		<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
<b>NA</b>	Punto de captación municipal, quebrada la Culebra (Res. 763 de 2016) UF1	929542	1269627
<b>NA</b>	Quebrada la culebra (Res. 763 de 2016) UF1	929400	1268236
<b>NA</b>	Quebrada Curuná (Res. 763 de 2016) UF1	925562	1265862
<b>NA</b>	Río Ité (Res. 763 de 2016) UF1	926861	1264421
<b>NA</b>	Quebrada la Honda (Res. 763 de 2016) UF1	923766	1254843
<b>CAP-1</b>	Caño Mariquitón UF1	929316,236	1268682,1
<b>CAP-2</b>	QC-1 UF1	925585,37	1265864,6
<b>CAP-3</b>	NN UF1	924615,615	1262940,1
<b>CAP-4</b>	QDAM-DR2 UF1	925274,714	1261663,8
<b>CAP-5</b>	Q. La Oca o El Barbudo UF1	920281,414	1260568,3
<b>CAP-6</b>	Q. La Mariposa UF1	924713,319	1260414,5
<b>CAP-7</b>	QPB-5 UF1	925266,58	1258246
<b>CAP-8</b>	Q. La Solita UF1	923691,293	1254869,0
<b>CAP-9</b>	Q. La María UF1	923374,052	1253804,0
<b>CAP-10</b>	Q. Santa Helena UF1	921573,662	1252931
<b>CAP-11</b>	Q. Santa Helena UF1	920749,776	1252423,3
<b>CAP-12</b>	Río Pescado UF1	920314,958	1249277,2
<b>CAP-13</b>	Río Pescado UF1	920858,073	1248901,8
<b>CAP-14</b>	Q. Patio Bonito UF1	921707,128	1247544,7
<b>CAP-15</b>	Q. Agua Bonita UF1	921975,951	1246921,7
<b>CAP-16</b>	QAB_2 UF1	921838,808	1246253,4
<b>CAP-17</b>	Vertiente Río Volcán UF1	920433,116	1242525,3
<b>CAP-18</b>	Río Volcán UF2	921020,22	1240184,7
<b>CAP-19</b>	Q. del Papayo UF2	920889,967	1239198,372
<b>CAP-20</b>	Q. El Porvenir UF2	920415,061	1235402,9
<b>NA</b>	Humedal finca manzanares (Res. 763 de 2016) UF2	920160,398	1233904,913
<b>NA</b>	Quebrada NN finca Manzanares (Res. 763 de 2016) UF2	920096	1234027
<b>CAP-21</b>	Q. Guarquina UF2	920653,134	1232054,5
<b>CAP-22</b>	Q. Guarquina UF2	920826,626	1232039
<b>CAP-23</b>	Q. Los Cedros UF2	921130,294	1230220,9
<b>CAP-24</b>	Río San Bartolomé UF2	920037,041	1226371,4
<b>NA</b>	Quebrada la Ramada, La Mirla (Res. 763 de 2016) UF2	920336	1224694
<b>NA</b>	Quebrada NN El Pino (Res. 763 de 2016) UF2	921587	1220097
<b>AP-26</b>	NN UF2	921273,535	1222354,1
<b>CAP-27</b>	QEC UF2	921515,837	1221234,1
<b>CAP-28</b>	Q. El Jardín UF2	921623,522	1220377,0
<b>CAP-30</b>	Q. Monos UF2	919740,162	1216040,2
<b>CAP-31</b>	Q. Monos UF2	919426,111	1214817,4
<b>CAP-32</b>	Q. Monos UF2	919435,326	1213574,6
<b>CAP-33</b>	Q. Mulatal UF2	919538,93	1213316,3
<b>CAP-35</b>	Río volcán UF2	920229,243	1242611,1

	<b>MEDIO BIÓTICO</b>
<b>SMTMB-001</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA AL MEDIO BIÓTICO</b>

Para el desarrollo de estos monitoreos, tanto la toma de muestras como el laboratorio, deberá estar debidamente certificado por el IDEAM. se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

**Parámetros hidrobiológicos**

Comunidad	Método usado	
	Muestreo	Análisis
Fitoplancton	10200B SM	Semina 1978 En: UNESCO 1978
Zooplancton	10200B SM	Paggi y Paggi, 1995 En: Lopretto
Perífiton	Rivera y Zapata (2009)	10300C, SM modificado
Macrófitas	10400 C,D SM; Ramírez, (2006)	10400D, SM
Ictiofauna	EPA/600/R-92/111	EPA/600/R-92/111
Macroinvertebrados	SM10500C	SM10500C BMWP/COL Y ASPT

Nota: las macrófitas, el fitoplancton y el zooplancton serán monitoreados únicamente en cuerpos lénticos

Semestralmente, los monitoreos hidrobiológicos, se deberán realizar paralelamente a los monitoreos fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en el Programa de Seguimiento y Monitoreo del componente abiótico, tabla 11.3, de la Ficha SMRH-003, mediante lo cual se apoyará el análisis de los indicadores propuestos.

**PERIODICIDAD Y LOCALIZACIÓN DEL MONITOREO**

COMPONENTE	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FRECUENCIA	DURACIÓN (SEMESTRAL)					
			Sem1	Sem 2	Sem3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
<b>FLORA</b>	Mediante sistemas de información realizar análisis de los cambios de la pérdida de cobertura Vs Manejo paisajístico mediante la implementación de medidas de Manejo de revegetalización de áreas intervenidas	Semestral	X	X	X	X	X	X
<b>FAUNA</b>	Mediante salidas de campo y recolección de información primaria, realizar análisis de los cambios de la abundancia y riqueza de especies	Anual		X		X		X
<b>COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS</b>	Mediante salidas de campo y recolección de información primaria, realizar análisis de los cambios de la abundancia y riqueza de especies (fitoplancton, zooplancton, macroinvertebrados y macrófitas) y monitoreos fisicoquímicos en campo semestrales.	Trimestral hidrobiológicos y Semestral Físicoquímicos		X	X	X	X	X

	<b>MEDIO BIÓTICO</b>																														
<b>SMTMB-001</b>	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA AL MEDIO BIÓTICO</b>																														
<b>CRITERIOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>																															
<p><b>FLORA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El análisis se realizará mediante herramientas de sistemas de información geográfica, y visitas de verificación en campo.</li> </ul> <p><b>FAUNA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se propondrán indicadores que establezcan las abundancias relativas por grupo faunístico y sitio de muestreo.</li> <li>- Se realizará el cálculo de los diversos de índices de riqueza y diversidad. Caracterización de los hábitats asociados a las especies registradas.</li> <li>- Discusión de resultados, comparando los hallados en el monitoreo (T=1) con los del inventario previo (información de caracterización de línea base del presente EIA (T=0)) y ecosistemas similares.</li> </ul> <p><b>COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caracterización de los hábitats asociados a las especies registradas</li> <li>- Se propondrán indicadores que establezcan las abundancias relativas de la hidrobiota en los sitios de muestreo:</li> <li>- Se realizará el cálculo de diversos de índices de riqueza y diversidad</li> <li>- Se realizarán monitoreos para conocer el cambio en la composición y abundancia de las especies monitoreadas (comparando los resultados hallados en el monitoreo (T=1) con los del inventario previo (información de caracterización de línea base del presente EIA (T=0)) y ecosistemas similares)</li> <li>- Se tendrá en cuenta: Índice de Contaminación por Materia Orgánica, ICOMO, Índice de Contaminación por Mineralización, ICOMI, Índice de contaminación por sólidos suspendidos, ICOSUS con el fin de conocer la calidad de los cuerpos de agua.</li> </ul> <p>Los resultados de los análisis fisicoquímicos obtenidos se comparan con los estándares establecidos por las entidades competentes, a través del Decreto 1594/84, de acuerdo con el Capítulo III el cual cubre aguas superficiales: "De la destinación genérica de las aguas superficiales, subterráneas, marítimas, estuarinas y servidas", en sus artículos 38, 39 y 40, donde se definen características para el uso del agua en actividades domésticas, agrícolas y pecuarias.</p>																															
<b>INDICADORES</b>																															
<b>FLORA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMPONENTE</th> <th>INDICADOR</th> <th>TIPO</th> <th>ESPECIFICACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Cambios en la cobertura vegetal durante la ejecución del proyecto.</td> <td>Cualitativo</td> <td>Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la cobertura en la medida que avanza el proyecto.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>% coberturas boscosas identificadas inicialmente / % de coberturas boscosas al final del proyecto</td> <td>Cuantitativo</td> <td>Mediante este indicador se puede establecer cuantitativamente el cambio en las coberturas</td> </tr> <tr> <td></td> <td>% de cobertura boscosas afectadas por el proyecto / % de áreas revegetalizadas por el proyecto</td> <td>Cualitativo</td> <td>Mediante este indicador se puede identificar la relación de las áreas a afectar Vs las áreas revegetalizadas como medida de compensación.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cambio en composición florística y estructural de la flora presente en el área de influencia</td> <td>Cualitativo</td> <td>Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la abundancia y diversidad a medida que avanza el proyecto.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Índice de diversidad de Shannon en T=0 vs. Diversidad de Shannon en T=1. Comparación de la abundancia de las especies encontradas en</td> <td>Cualitativo</td> <td>Estos indicadores cuantitativos permiten conocer estadísticamente la dinámica ecológica de las especies florísticas en la zona del proyecto</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cada monitoreo. Abundancia T=1/ Abundancia T=0.</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	COMPONENTE	INDICADOR	TIPO	ESPECIFICACIÓN		Cambios en la cobertura vegetal durante la ejecución del proyecto.	Cualitativo	Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la cobertura en la medida que avanza el proyecto.		% coberturas boscosas identificadas inicialmente / % de coberturas boscosas al final del proyecto	Cuantitativo	Mediante este indicador se puede establecer cuantitativamente el cambio en las coberturas		% de cobertura boscosas afectadas por el proyecto / % de áreas revegetalizadas por el proyecto	Cualitativo	Mediante este indicador se puede identificar la relación de las áreas a afectar Vs las áreas revegetalizadas como medida de compensación.		Cambio en composición florística y estructural de la flora presente en el área de influencia	Cualitativo	Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la abundancia y diversidad a medida que avanza el proyecto.		Índice de diversidad de Shannon en T=0 vs. Diversidad de Shannon en T=1. Comparación de la abundancia de las especies encontradas en	Cualitativo	Estos indicadores cuantitativos permiten conocer estadísticamente la dinámica ecológica de las especies florísticas en la zona del proyecto		Cada monitoreo. Abundancia T=1/ Abundancia T=0.				
COMPONENTE	INDICADOR	TIPO	ESPECIFICACIÓN																												
	Cambios en la cobertura vegetal durante la ejecución del proyecto.	Cualitativo	Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la cobertura en la medida que avanza el proyecto.																												
	% coberturas boscosas identificadas inicialmente / % de coberturas boscosas al final del proyecto	Cuantitativo	Mediante este indicador se puede establecer cuantitativamente el cambio en las coberturas																												
	% de cobertura boscosas afectadas por el proyecto / % de áreas revegetalizadas por el proyecto	Cualitativo	Mediante este indicador se puede identificar la relación de las áreas a afectar Vs las áreas revegetalizadas como medida de compensación.																												
	Cambio en composición florística y estructural de la flora presente en el área de influencia	Cualitativo	Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la abundancia y diversidad a medida que avanza el proyecto.																												
	Índice de diversidad de Shannon en T=0 vs. Diversidad de Shannon en T=1. Comparación de la abundancia de las especies encontradas en	Cualitativo	Estos indicadores cuantitativos permiten conocer estadísticamente la dinámica ecológica de las especies florísticas en la zona del proyecto																												
	Cada monitoreo. Abundancia T=1/ Abundancia T=0.																														

 Autopista Río Magdalena		MEDIO BIÓTICO		
SMTMB-001		PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA AL MEDIO BIÓTICO		
COMPONENTE	INDICADOR	TIPO	ESPECIFICACIÓN	
FAUNA	Cambio en composición de la fauna silvestre presente en el área de influencia	Cualitativo	Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la abundancia y diversidad a medida que avanza el proyecto.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos en el muestreo del monitoreo (T= 1) / Número de especies en el T=0 (presente EIA). Un resultado &lt; 1 implica disminución de especies, =1 existe el mismo número de Spp, y &gt;1 indica aumento de especies.</li> <li>Índice de diversidad de Shannon en T=0 vs. Diversidad de Shannon en T=1.</li> <li>Comparación de la abundancia de las especies encontradas en cada monitoreo. Abundancia T=1/ Abundancia T=0.</li> <li>Registro de nuevas especies encontradas= número de especies nuevas reportadas en cada monitoreo.</li> </ul>	Cuantitativos	Estos indicadores cuantitativos permiten conocer estadísticamente los cambios en la dinámica ecológica de las especies faunísticas en la zona del proyecto	
COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Fisicoquímicos:	Cuantitativo	Este indicador cuantitativo contiene índices que permiten conocer las	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de Contaminación por Materia Orgánica, ICOMO.</li> <li>Índice de Contaminación por Mineralización, ICOMI</li> <li>Índice de contaminación por sólidos suspendidos</li> <li>ICOSUS con el fin de conocer la calidad de los cuerpos de agua</li> </ul>		Características fisicoquímicas de las fuentes hídricas donde se encuentra la hidrobiota, el cual se analizará semestralmente.	
	Cambio en composición del recurso hidrobiológico presente en el área de influencia	Cualitativo	Este indicador cualitativo permite establecer los cambios en la abundancia y diversidad a medida que avanza el proyecto.	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de especies de fitoplancton, zooplancton; macroinvertebrados, macrófitas y fauna íctica en el muestreo del monitoreo (T= 1) / Número de especies en el T=0 (presente EIA). Un resultado &lt; 1 implica disminución de especies, =1 existe el mismo número de Spp, y &gt;1 indica aumento de especies.</li> <li>Índice de diversidad de Shannon en T=0 vs. Diversidad de Shannon en T=1.</li> <li>Comparación de la abundancia de las especies encontradas en cada monitoreo. Abundancia T=1/ Abundancia T=0.</li> <li>Registro de nuevas especies encontradas= número de especies nuevas reportadas en cada monitoreo.</li> </ul>	Cuantitativo	Estos indicadores cuantitativos permiten conocer estadísticamente los cambios en las comunidades hidrobiológicas en la zona del proyecto.	

### 11.1.2.3 Plan de seguimiento del medio socioeconómico

El plan de seguimiento y monitoreo al medio socioeconómico se estructura, en un programa el cual se detalla a continuación:

#### 11.1.2.3.1 Seguimiento al medio socioeconómico y cultural

		<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>	
<b>SMSC</b>		<b>PROGRAMA SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>	
<b>OBJETIVO</b>		<b>SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar el cumplimiento de las medidas de gestión social propuestas en el PMA.</li> <li>- Cumplir con las disposiciones sociales emitidas por parte de las autoridades ambientales.</li> <li>- Evitar sanciones por incumplimiento de los programas del Plan de Manejo Ambiental y de los términos de referencia (Resolución 0751 del 26 de marzo de 2015).</li> </ul>			
<b>META</b>			
<p>Verificar el 100% de cumplimiento de los programas del Plan de Gestión Social. Seguimiento al 100% de los programas establecidos en las fichas de gestión social (capítulo 10.1.1) para manejo de los impactos identificados durante el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto Construcción de la vía Remedios- Alto de Dolores.</p> <p>Para poder verificar la eficacia de los programas del Plan de Gestión Social desarrollados durante la ejecución del proyecto se deberán considerar las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar durante las etapas del proyecto de manera conjunta con los representantes de las autoridades municipales y veredales, la eficacia de las medidas de manejo establecidas para prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos generados por el proyecto sobre el medio socio económico y cultural, mediante la evaluación de los indicadores propuestos para tal fin.</li> <li>- Incluir los soportes de evaluación de eficacia de los distintos programas socioeconómicos en el informe de cumplimiento ambiental (ICA).</li> </ul>			
<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>			
<b>Pre-constructiva</b>	<b>X</b>	<b>Desmantelamiento y abandono</b>	<b>X</b>
<b>Constructiva</b>	<b>X</b>		
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>Prevención</b>	<b>X</b>	<b>Corrección</b>	<b>X</b>
<b>Mitigación</b>	<b>X</b>	<b>Compensación</b>	
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con el ánimo de evaluar la eficacia de los programas del Plan de Gestión Social desarrollados durante la ejecución del proyecto se deberán implementar estrategias como la Verificación y acompañamiento de las actividades y coberturas a cada una las propuestas presentadas en los programas del plan de manejo.</li> <li>- Mecanismos y estrategias participativas</li> </ul>			

		<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>		
<b>SMSC</b>		<b>PROGRAMA SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>		
		<b>SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>		
<p>Con el ánimo de evaluar la eficacia de los programas del Plan de Gestión Social desarrollados durante la ejecución del proyecto se deberán diseñar e implementar instrumentos tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formatos de evaluación de las actividades propuestas en cada uno de los programas.</li> <li>- Formatos para el registro del cumplimiento de cada una de las actividades propuestas en cada uno de los programas.</li> <li>- Actas de las actividades realizadas para cada uno de los programas</li> </ul>				
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>				
En las veredas ubicadas en el Área de Influencia del proyecto				
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>				
Profesional del área social. Profesional HSE				
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>				
La concesión Autopista Río Magdalena S.A.S será la responsable de la ejecución y cumplimiento de este programa por parte de sus contratistas a lo largo del desarrollo del proyecto.				
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>				
El seguimiento al presente programa se hará de acuerdo con el cumplimiento de los indicadores establecidos en el PMA como se relaciona a continuación.				
<b>MSC-001 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA</b>				
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>
Presentación del proyecto Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores al 100% a los representantes de la comunidad ubicados en el área de Influencia del proyecto (Representada en los presidentes de las Juntas de Acción Comunal y líderes comunales de las Unidades Territoriales Menores involucradas) y a las autoridades locales de las Unidades Territoriales Mayores.	Nº de reuniones adelantadas con Autoridades Municipales / Nº de reuniones concertadas y programadas con Autoridades)*100	90%	Una al inicio del proyecto	Registro de cartas de convocatoria a los funcionarios municipales y JAC. Actas de reunión. Registro de asistencia. Registros fotográficos y/o filmicos.
Realización del total de las reuniones programadas, con las Autoridades locales y comunidades del área de influencia, para la socialización del proyecto Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores.	(Nº de encuentros desarrollados con cada una de las veredas del AI del proyecto Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores/ Nº de encuentros programados en cada una de las veredas del AI del Proyecto) * 100	90%		
Realización del total de las acciones de divulgación del proyecto Construcción de la vía Remedios – Alto de Dolores.	Nº de cartas personalizadas entregadas / Nº de cartas personalizadas programadas) *100	100%	Mensual	Registro de entrega de cartas personalizadas. Registros fotográficos y/o filmicos.

		<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>		
<b>SMSC</b>		<b>PROGRAMA SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>		
		<b>SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>		
Realización de reuniones de avance y cierre	Nº de reuniones de avance adelantadas / Nº de reuniones de avance programadas *100	100%	Trimestral	Registro de cartas de convocatoria Actas de reunión. Registro de asistencia. Registros fotográficos y/o filmicos.
	Nº de reuniones de cierre adelantadas / Nº de reuniones de cierre programadas *100	100%	Al final del proyecto	
<b>MSC-002 ATENCIÓN A INQUIETUDES, SOLICITUDES O RECLAMOS DE LAS COMUNIDADES</b>				
Meta	Indicador	Cumplimiento	Frecuencia	Registro
Dar trámite y respuesta oportuna al 100% de las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS) de la comunidad.	(Número de quejas, solicitudes y reclamos atendidas durante la ejecución del Proyecto / Número de quejas y reclamos presentadas durante la ejecución del proyecto) *100	100%	Semanal	Instrumentos de recolección de quejas y reclamos, acompañado por un protocolo diseñado para tal fin Registro de las quejas y reclamos que se realicen
Aplicar encuestas de satisfacción de las PQRS a las comunidades del AI	(Número de encuestas de satisfacción de PQRS calificadas de manera favorable por la comunidad / Número de encuestas de satisfacción de PQRS aplicadas a la comunidad) *100	50%	Semanal	Encuesta de satisfacción de las PQRS
Establecer puntos de atención fijos y móviles en el área de influencia del proyecto.	(Nº de puntos de información en funcionamiento / Nº de puntos de información instalados)*100	100%	Mensual	Registro de funcionamiento y atención de los puntos de información Registros fotográficos y/o filmicos.
<b>MSC-003 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO</b>				
Meta	Indicador	Cumplimiento	Frecuencia	Registro
100% del personal vinculado al proyecto MONC Y MOC capacitado sobre los alcances del proyecto, sus beneficios ambientales y sociales y las medidas de manejo establecidas en cada medio.	(número de trabajadores capacitados en la inducción/número de trabajadores evaluados en la inducción) * 100%	100%	Inducción (cada vez que se realice)	Registro de personal contratado. Registro de asistencia a las sesiones de inducción Registro fotográfico Registro de evaluación de la inducción
100% del personal vinculado al proyecto MONC Y MOC de manera permanente capacitado sobre los alcances del proyecto, sus beneficios ambientales y sociales y las medidas de manejo establecidas en cada medio.	(número de charlas realizadas / número de charlas programadas) * 100%	80%	Diaria	Registro de asistencia a las charlas Registro fotográfico con folletos con información impartida

		<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>		
<b>SMSC</b>		<b>PROGRAMA SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>		
		<b>SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>		
<b>MSC-004 CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA</b>				
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>
Realizar un (1) taller ambiental semestral durante la ejecución del proyecto en las veredas del AI del proyecto.	Nº de talleres acordados con la comunidad del AI/ Nº de talleres realizados X 100%	70%	Semestral	Registro de formas de convocatoria y/o a Comunidades del AI. Actas e reunión.
Promover jornadas ecológicas semestrales con la comunidad de las unidades menores, que contribuyan al cuidado y preservación del medio ambiente.	Nº de jornadas ecológicas programadas con la comunidad del AI/ Nº de jornadas ecológicas realizadas con la comunidad X 100%	70%	Semestral	Registro de asistencia. Registros fotográficos y/o filmicos. Registro de la evaluación de la actividad.
<b>MSC-004 CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN EN EMPRENDIMIENTO</b>				
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>
Jornadas de capacitación en identificación de ideas de negocio en las veredas del AI interesadas en el tema	No. de veredas interesadas / No. total de reuniones realizadas X 100%	90%	Dos jornadas por vereda	Registro de formas de convocatoria y/o a comunidades del AI. Actas e reunión. Registro de asistencia. Registros fotográficos y/o filmicos.
Acompañamiento a fortalecimiento empresarial a ideas de negocio o emprendimientos identificados en veredas del AI	Nº de reuniones de acompañamiento realizados con la comunidad / No. de emprendimientos (o ideas de negocio) identificados X 100%	90%	Bimestral con cada emprendimiento	Registro de la evaluación de la actividad.
<b>MSC-005 APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL Y COMUNITARIA – CONTRATACIÓN DE BIENES Y SERVICIOS</b>				
<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Registro</b>
Realizar durante el proyecto dos talleres de capacitación con los funcionarios de la alcaldía y miembros del consejo municipal en temas relacionados con la gestión pública.	Nº de talleres adelantadas con funcionarios de la alcaldía y miembros del consejo municipal/ Nº de talleres concertados y programados funcionarios de la alcaldía y miembros del consejo municipal X 100	70%	Anual	Registro de firmas de convocatoria y/o a funcionarios municipales/ Comunidades Actas de reunión. Registro de asistencia. Registros fotográficos y/o filmicos.
Realizar como mínimo cinco talleres de capacitación en cada una de las veredas del AI con el fin de capacitar a la comunidad y juntas de acción comunal en la gestión comunitaria de proyectos y participación Ciudadana.	(Nº de talleres adelantadas cada una de las veredas del AI / Nº de talleres concertados y programados cada una de las veredas del AI) X 100.	70%	Anual	Registro de evaluación de la capacitación.
Identificar la oferta de bienes y servicios disponibles en la región y que puedan apoyar la ejecución del programa	(Bienes y Servicios identificados / Bienes y Servicios ofertados) *100.	100%	Una vez. A partir del sexto mes de iniciación de la	Directorio de oferta de Bienes y Servicios locales.

		<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>		
<b>SMSC</b>		<b>PROGRAMA SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>		
		<b>SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>		
Contratar el 30% de los bienes y servicios ofertados por las empresas y negocios del AI	Número de bienes y servicios contratados/ número de bienes y servicios ofertados en el AI	30%	etapa constructiva del proyecto	Registro de bienes y servicios adquiridos en el AI
<b>MSC-006 CULTURA VIAL – ACCESIBILIDAD Y SEGURIDAD DE LA POBLACIÓN</b>				
Meta	Indicador	Cumplimiento	Frecuencia	Registro
Sensibilizar a peatones, usuarios del proyecto, orientados al reconocimiento del buen comportamiento ciudadano, a la preservación de la vida y la reflexión sobre aspectos relacionados con la movilidad.	(Total de campañas ejecutadas en el tema de seguridad y prevención vial / Total de campañas programadas) *100 (Total de población participante en las campañas/Total de población convocada) *100. Total de instituciones educativas participantes en las capacitaciones / total de instituciones educativas convocadas x 100	80%	Trimestrales	Registro de firmas de convocatoria Actas e reunión. Registro de asistencia. Registros fotográficos y/o filmicos
<b>MSC-007 AFECTACIÓN A TERCEROS</b>				
Meta	Indicador	Cumplimiento	Frecuencia	Registro
Afectación a terceros	Número personas atendidas y subsanadas por daños/ Número personas con reporte de daños.	100%	Trimestral	Acta de vecindad. Formato de atención al ciudadano. Actas de compromiso. Piezas de comunicación e información. Registro fotográfico. Ejemplar de volante informativo recomendaciones de seguridad y registro en planilla con la entrega. Actas de cierre
Identificación de Puntos de agua subterránea	No. de puntos de agua subterránea objeto de cerramiento y demarcación /No. de puntos de agua subterránea identificados por la comunidad * 100	≥90	Semestral	Actas de reunión con las comunidades del área de influencia. Registro fotográfico. Informe de cumplimiento ambiental ICA
<b>MSC-008 COMPENSACIÓN SOCIAL</b>				
Meta	Indicador	Cumplimiento	Frecuencia	Registro
Compensación social de afectación no identificada al inicio del proyecto	(Número de afectaciones atendidas, compensadas y cerradas/Número de afectaciones reportadas)	100%	Semestral	Acta de vecindad y registro fotográfico. Acta de compromiso y registro fotográfico Paz y salvo y los demás soportes de pagos y registros documentales y legales de la negociación y concertación.
Compensación social a establecimientos económicos afectados previamente identificados y caracterizados	(número de planes de generación de ingreso definidos / número de establecimientos económicos identificados) * 100%	60%	Anual (por el primer año)	Actas de capacitación en emprendimiento. Listado de asistencia de capacitaciones en emprendimiento Registro fotográfico de capacitaciones en emprendimiento. Planes de generación de ingreso por establecimiento económico

Autopista Río Magdalena		MEDIO SOCIOECONÓMICO				
SMSC		PROGRAMA SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL				
		SEGUIMIENTO AL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL				
	(número de planes de generación de ingreso acompañados / número de planes de generación de ingresos establecidos) * 100%	70%	Trimestral	Actas de sesiones de seguimiento a planes de generación de ingresos por establecimiento económico. Listado de sesiones de seguimiento a planes de generación de ingresos por establecimiento económico. Registro fotográfico de sesiones de seguimiento a planes de generación de ingresos por establecimiento económico.		
MSC-009 COMPENSACIÓN PARA LA POBLACIÓN ASENTADA						
Meta	Indicador	Cumplimiento	Frecuencia	Registro		
Compensación para la población asentada	No. de predios con acompañamiento social/ Total de predios requeridos por el proyecto*100	100%	Inicial	Actas de reunión Tira predial Informes trimestrales de gestión.		
	No. de predios con diagnóstico socioeconómico/ Total de predios requeridos por el proyecto*100			Diagnóstico socioeconómico de cada predio Registro Fotográfico Informes trimestrales de gestión.		
	No. de predios con gestión socio predial cerrada/ Total de predios entregados*100		Global	Expedientes de franjas prediales entregadas al proyecto Informes trimestrales de gestión.		
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN						
ETAPA	TIEMPO (Años)					
	1	2	3	4	5	6
<b>*PRE CONSTRUCTIVA</b>						
<b>CONSTRUCTIVA</b>						
<b>ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL</b>						
*La duración de la fase de preconstrucción es estimada y depende del cumplimiento de los requisitos exigidos en el Contrato de Concesión.						
COSTOS						
Los costos asociados a las estrategias de seguimiento y monitoreo se encuentran implícitos en las Fichas del PMA.						