

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA  
SEGUNDA CALZADA TÚNEL – SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3 DEL PROYECTO  
AUTOPISTA AL MAR 1**



**Elaborado para:**



**Elaborado por:**



Consultoría Colombiana S.A.

**Bogotá D.C.  
Febrero de 2017**



## ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha Modificación	Observaciones

## REGISTRO DE RESPONSABLES

Número de Revisión		
Responsable por Elaboración	Nombre	
	Firma	
Responsable por Elaboración	Nombre	
	Firma	
Responsable por Revisión Coordinador Ambiental	Nombre	
	Firma	
Responsable por Aprobación Gerente del Proyecto	Nombre	
	Firma	
	Fecha	

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL – SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1

### TABLA DE CONTENIDO

	<b>PÁG.</b>
11 PLANES Y PROGRAMAS .....	9
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	9
11.1.1 Programas de Manejo Ambiental .....	9
Medio Abiótico .....	9
Programas de conservación del recurso suelo .....	11
PMF-01 - Conservación y Restauración de la Estabilidad en Sitios sin Condiciones Geotécnicas Especiales .....	11
PMF-02 - Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y de demoliciones .....	15
PMF-03 - Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de Condiciones Geotécnicas Especiales .....	23
PMF 04 - Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto.....	30
PMF-05 - Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes.....	34
PMF-06 - Manejo de plantas de trituración y concreto.....	39
PMF-07 - Manejo Paisajístico.....	47
PMF-08 - Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto.....	50
Programa de Manejo del recurso hídrico .....	66
PMF-09 - Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales.....	66
PMF-10 - Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales....	76
PMF-11 - Manejo de aguas en los sitios de ocupación del cauce .....	83
PMF-12 - Manejo de Aguas superficiales.....	89
PMF-13 - Manejo de aguas subterráneas .....	93
PMF 14 - Manejo de acuíferos a intervenir en túneles .....	98
PMF-15 – Manejo de la Captación .....	101
Programa de Manejo del Recurso Atmósfera .....	105
Programa de manejo para el control de la accidentalidad y adecuación de vías de acceso.....	112

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p><b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b></p> <p><b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</b></p> <p><b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b></p> <p><b>VERSIÓN 0.2</b></p>	 <p>SOMOS TU VÍA</p>
--	---	---

PMF-17 - Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva .....	112
PMF-18 - Manejo ambiental para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto .....	117
Medio Biótico .....	120
Programa de Conservación de Especies Vegetales y Faunísticas.....	120
PMB-02 – Conservación de Especies Focales de Fauna.....	127
Programa de Manejo de la Cobertura Vegetal .....	133
PMB-03 – Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.....	133
PMB-04 - Manejo de flora .....	139
PMB-05 - Manejo del aprovechamiento forestal .....	142
PMB-06 - Manejo de revegetalización .....	147
Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas .....	151
PMB-07 – Conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda .	151
Programa de Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles .....	163
PMB-08 – Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles.....	163
Gestión Social .....	172
Programa de Componente Medio Socioeconómico y Cultural.....	173
PGS-01 – Atención al usuario.....	173
PSG-02 – Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.....	180
PSG-03 – Programa de vinculación de mano de obra.....	187
PSG-04 – Programa de información y participación comunitaria .....	190
PSG-05 – Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional .....	198
PGS-06 – Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto .....	202
PGS-07 – Programa de Arqueología Preventiva.....	206
PGS-08 - Programa de cultura vial .....	211
PGS-09 – Programa de acompañamiento a la gestión socio predial.....	216
PGS-10 – Programa de reasentamiento.....	219
PGS-11 – Programa de manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos .....	222
PGS-12 – Programa manejo equipamiento comunitario.....	227

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL – SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1

### INDICE DE TABLAS

	PÁG.
Tabla 11-1 Listado de Programas y Fichas de Manejo para el Medio Abiótico .....	10
Tabla 11-2 Listado de ZODMES propuestos .....	16
Tabla 11-3 Fuentes de materiales con licencia ambiental en la zona de interés .....	20
Tabla 11-4 Identificación sitios inestables .....	25
Tabla 11-5 Localización de portales segundo tubo del túnel de occidente .....	28
Tabla 11-6 Identificación sitios inestables .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 11-7 taludes de corte de alturas significativas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 11-8 Localización de sitios de acopio de materiales y operaciones .....	31
Tabla 11-9 Localización de planta de trituración, concreto y asfalto.....	40
Tabla 11-10 Equipos de trituración propuestos para la utilización en el Proyecto .....	40
Tabla 11-11. Carga por barreno según longitudes de avance.....	63
Tabla 11-12. Pases de avance en función de longitud a túnel existente en dioritas .....	63
Tabla 11-13. Pases de avance en función de longitud a túnel existente en esquistos y filitas .....	64
Tabla 11-14 Características de los posibles tipos de residuos y su alternativa de reducción .....	77
Tabla 11-15 Identificación de residuos peligrosos.....	79
Tabla 11-16 Obras construcción en intersección con cuerpos de agua .....	83
Tabla 11-17 Localización de Puntos Propuestos para Captación.....	101
Tabla 11-18 Niveles máximos de intensidad de sonido permitidos en los ambientes de establecimientos educativos .....	109
Tabla 11-19 Listado de Programas y Fichas de Manejo para el Medio Biótico .....	120
Tabla 11-20 Listado de programas y fichas de manejo para el componente biótico.....	132
Tabla 11-21 Especies vedadas registradas en el AI del proyecto Mar 1 UF 1 - 3.....	152
Tabla 11-22 Especies amenazadas y/o veda regional.....	159
Tabla 11-23 Categoría de Zonificación ambiental de la cuenca del río Aburrá dentro del área de estudio .....	166
Tabla 11-24 Zonificación Ambiental de la Cuenca Quebrada la Sucia en el AII .....	166
Tabla 11-25 Recategorización .....	167
Tabla 11-26 Zonificación Ambiental POT Medellín .....	168
Tabla 11-27 Zonificación Ambiental EOT San Jerónimo.....	168
Tabla 11-28 Listado de fichas de seguimiento y monitoreo del medio Socioeconómico ..	172

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<p align="center"><b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b></p> <p align="center"><b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b></p> <p align="center"><b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b></p> <p align="center"><b>VERSIÓN 0.2</b></p>	 <p><b>Devimar</b> SOMOS TU VÍA</p>
--	---	--

Tabla 11-29 Requisitos para la recepción de hojas de vida MONC y MOC..... 188

Tabla 11.30. Inquietud de la comunidad ..... 194

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL – SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1

### INDICE DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 11-1 Diseño de las ZODME propuestas .....	18
Figura 11-2 Esquema transversal de conformación de un ZODME .....	18
Figura 11-3 Esquema general de un soil nailing .....	24
Figura 11-4 Esquema general de un anclaje activo .....	25
Figura 11-5 Esquema general de un soil nailing .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 11-6 Esquema general de un anclaje activo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 11-7 Diseño de protección de polvorín .....	52
Figura 11-8 SST y señalización polvorín .....	53
Figura 11-9 Unidades sanitarias portátiles .....	67
Figura 11-10 Esquema básico de un tanque séptico.....	68
Figura 11-11 Esquema básico de una trampa de grasas .....	69
Figura 11-12 Planta -Desarenador para tratamiento primario .....	69
Figura 11-13 Perfil - Desarenador para tratamiento primario .....	69
Figura 11-14 Tipo de canecas para la dispersión de residuos sólidos .....	80
Figura 11-15 Obras de construcción en intersecciones con cuerpos de agua.....	84
Figura 11-16 Obras hidráulicas menores típicas (Box culvert 3*3 y Alcantarilla 36”) .....	86
Figura 11-17 Sistema de subdrenaje típico.....	90
Figura 11-18 Filtro de subdrenaje típico .....	90
Figura 11-19 Esquema en planta de piscina desarenadora .....	91
Figura 11-20 Esquema tipo de captación de agua con carrotanque .....	102
Figura 11-21 Esquema de una barrera difractora de ruido convencional.....	108
Figura 11-22 Señalización vial para fauna .....	124
Figura 11-23 Señal preventiva de sitio de importancia faunística. ....	129
Figura 11-24 Señalización vial para fauna .....	129
Figura 11-25 Tipo de motosierra apropiada para la tala de árboles. Modelo MS 200 .....	143
Figura 11-26 Esquema general de aprovechamiento forestal.....	144
Figura 11-27 Señalización .....	169
Figura 11-28 Señal de tránsito preventiva de paso de fauna silvestre.....	213

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL – SAN JERÓNIMO UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1

### INDICE DE FOTOGRAFÍAS

	PÁG.
Fotografía 11-1 Vista de Zanja de Coronación y un Dren de Penetración.....	12
Fotografía 11-2 Vista de Proceso de Hidrosiembra .....	12
Fotografía 11-3 Vista de Proceso de Hidrosiembra .....	13
Fotografía 11-4 Vista de proceso de talud protegido por concreto lanzado.....	13
Fotografía 11-5 Vista de un talud empradizado .....	19
Fotografía 11-6 Vista de un muro de gaviones vía.....	26
Fotografía 11-7 Vista de construcción de un muro de concreto a borde de vía .....	26
Fotografía 11-8 Vista de un muro de concreto a borde de vía .....	27
Fotografía 11-9 Esquema de muros reforzados con geosintéticos .....	27
Fotografía 11-10 Vista de un descole de un sistema de cunetas colocadas en un corte vial	28
Fotografía 11-11 Vista de un muro de gaviones vía.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 11-12 Vista de construcción de un muro de concreto a borde de vía .....	<b>¡Error!</b>
<b>Marcador no definido.</b>	
Fotografía 11-13 Vista de un muro de concreto a borde de vía.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 11-14 Esquema de muros reforzados con geosintéticos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 11-15 Vista de un descole de un sistema de cunetas colocadas en un corte vial .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fotografía 11-16 Esquema tipo de captación de agua por motobomba (estación de bombeo con equipo portátil).....	102
Fotografía 11-17 Barrera viva de swinglea o limón ornamental de cerca.....	109
Fotografía 11-18 Disposición de residuos .....	135
Fotografía 11-19 Maquina picadora de material vegetal.....	135
Fotografía 11-20 Proceso de escarificación mecánica del suelo .....	136

## 11 PLANES Y PROGRAMAS

Dentro del presente capítulo se presentan entre otros, el Plan de Manejo Ambiental y el Plan de Seguimiento y Monitoreo propuestos para abarcar las actividades de construcción requeridas para el desarrollo del proyecto.

### PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Artículo 2.2.2.3.1.1 contenido en el Capítulo 3 del título 2 del Decreto 1076 de 2015, sobre licencias ambientales, define al Plan de Manejo Ambiental (PMA) como "el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad." e "incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad" (MADS, 2014).

De conformidad con los Términos de Referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para los Proyectos de Construcción de Carreteras y/o Túneles con sus accesos, M-M-INA-02, en el presente capítulo se presentan las acciones de manejo que tienen como fin prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos significativos generados durante la construcción de la Segunda Calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo (Unidad Funcional 3 y 1).

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es el resultado de relacionar la Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 8. Evaluación Ambiental) con respecto a la caracterización ambiental del área donde se desarrollarán las actividades del Proyecto.

#### 11.1.1 Programas de Manejo Ambiental

Para la estructuración de este Plan de Manejo Ambiental (PMA) se parte de la evaluación ambiental, generando programas y subprogramas, los cuales presentan el conjunto detallado de medidas y actividades orientadas a prevenir, mitigar, corregir, y compensar los impactos atribuibles al Proyecto, Cada uno de los subprogramas o también denominadas fichas de manejo responde a los impactos que en su evaluación ambiental arrojaron las ponderaciones más elevadas.

#### Medio Abiótico

Las fichas de manejo para el medio abiótico (Ver Tabla 11-1) se han formulado con el fin de dar respuesta a los impactos ambientales potenciales a generarse sobre la geología, geomorfología, hidrogeología, calidad del agua y del aire en el área de influencia del Proyecto, como que se indica a continuación:

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

**Tabla 11-1 Listado de Programas y Fichas de Manejo para el Medio Abiótico**

Código	Nombre de la Ficha
<b>Programas de Conservación del Recurso Suelo</b>	
PMF-01	Conservación y restauración de la estabilidad en sitios sin condiciones geotécnicas especiales
PMF-02	Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y de demoliciones
PMF-03	Manejo de taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de Condiciones Geotécnicas Especiales
PMF-04	Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto
PMF-05	Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes.
PMF-06	Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto.
PMF-07	Manejo paisajístico
PMF-08	Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto
<b>Programa de Manejo del Recurso Hídrico</b>	
PMF-09	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales
PMF-10	Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales
PMF-11	Manejo de cruces de cuerpos de agua
PMF-12	Manejo de aguas superficiales
PMF-13	Manejo de aguas subterráneas
PMF-14	Manejo de las aguas de infiltración de los túneles
PMF-15	Manejo de la captación
<b>Programa de Manejo del Recurso Aire</b>	
PMF-16	Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido
<b>Programa de Manejo para el Control de la Accidentalidad y Adecuación de Vías de Acceso</b>	
PMF-17	Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva
PMF-18	Manejo ambiental para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### Programas de conservación del recurso suelo

#### PMF-01 - Conservación y Restauración de la Estabilidad en Sitios sin Condiciones Geotécnicas Especiales

PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO			
Código:	PMF-01	Nombre:	Conservación y Restauración de la Estabilidad en Sitios sin Condiciones Geotécnicas Especiales
OBJETIVOS		META	
Conformar medidas de protección para los taludes de menos de 10 metros de alto y que no involucren condiciones especiales de manejo, que en complemento con las obras de estabilización de protección minimicen los impactos ambientales.		Implementar el 100% de las medidas de protección de los taludes y/o sitios sin condiciones geotécnicas especiales generados o que hayan sido afectados por las actividades del Proyecto	
ETAPA DEL PROYECTO			
Planeación		Construcción	<b>X</b>
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Adecuación de vías de acceso Ubicación sitios de acopio Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de obras de drenaje y subdrenaje Recuperación de áreas intervenidas Obras de estabilización geotécnica Portales de entrada y salida Excavaciones por Perforación y voladura Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento Manejo de aguas	TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
		Prevenición	<b>X</b>
		Mitigación	<b>X</b>
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Generación y /o activación de procesos denudativos Cambios en las características de los suelos Cambio en el uso del suelo	Corrección	<b>X</b>
		Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En los taludes de corte de la vía con alturas menores a 10 m de altura.</li> <li>- Taludes con procesos erosivos sin condiciones especiales identificados a lo largo del corredor de la vía que vayan a ser intervenidos por construcción de la vía o que afecten la vía existente.</li> <li>- Cortes de taludes y/o sitios en las unidades funcionales 1 y 3, en las cuales se identificaron zonas de susceptibilidad a procesos de remoción en masa baja y moderada.</li> </ul>		Personal que trabajará en el Proyecto Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños Usuarios de la vía	
ACCIONES A EJECUTAR			
A continuación se presentan las medidas de protección de los taludes de menos de 10 metros y/o sitios sin condiciones geotécnicas especiales:			

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-01</b>	<b>Nombre:</b>	Conservación y Restauración de la Estabilidad en Sitios sin Condiciones Geotécnicas Especiales
----------------	---------------	----------------	--

**Implementación de obras de drenaje y subdrenaje complementarias**

Se contempla la construcción de obras de drenaje y subdrenaje complementarias, con el fin de captar, conducir y evacuar de manera eficiente las aguas lluvias y de esta manera controlar la presión de poros en los taludes. Dichas obras corresponde a la construcción de drenes horizontales o de penetración, llozaderos, zanjas de coronación, filtros tipo francés, entre otros. (Fotografía 11-1)

**Fotografía 11-1 Vista de Zanja de Coronación y un Dren de Penetración**



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

**Implementación de obras de protección de taludes**

Con el fin de proteger los taludes ante la acción externa del agua (erosión), principalmente, se prevé la implementación de medidas de protección de taludes de acuerdo con las recomendaciones consignadas en el estudio geotécnico; en general, dichas medidas son las siguientes:

**Empradización:** Terminada la configuración de los cortes, se prevé realizar la empradización y revegetalización con especies herbáceas o por medio de técnicas de hidrosiembra.

**Fotografía 11-2 Vista de Proceso de Hidrosiembra**



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-01</b>	<b>Nombre:</b>	Conservación y Restauración de la Estabilidad en Sitios sin Condiciones Geotécnicas Especiales
----------------	---------------	----------------	--

Mantos sintéticos permanentes: En los sitios indicados en el estudio geotécnico, algunas de las áreas tratadas con hidrosiembra, se prevé la colocación de mantos sintéticos que protegen la vegetación. (Fotografía 11-3)

**Fotografía 11-3 Vista de Proceso de Hidrosiembra**



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

Concreto lanzado: En los áreas indicados en el estudio geotécnico, se prevé la colocación de concreto lanzado, que consiste en lanzar concreto de características específicas a grandes velocidades en forma neumática sobre los taludes para estabilizarlos; generalmente, son medidas complementarias a obras de estabilización tales como anclajes o soil nailing.

**Fotografía 11-4 Vista de proceso de talud protegido por concreto lanzado**



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

Las medidas de protección y de drenaje se deberán implementar en todas las áreas de taludes, de acuerdo a lo establecido por los diseños detallados del ingeniero geotecnista.

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-01</b>	<b>Nombre:</b>	Conservación y Restauración de la Estabilidad en Sitios sin Condiciones Geotécnicas Especiales
----------------	---------------	----------------	--

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
--	---------------------------

Capacitación al personal que participe en el proyecto, sobre el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental, específicamente sobre las actividades de esta ficha, donde se enfatice en la importancia del uso de obras de protección de taludes de corte.	Ingenieros Civiles Residentes Ingenieros Ambientales Ingenieros Geotecnistas Personal calificado para la ejecución de los trabajos
---	---

<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
---------------------------------	-----------------------------------

Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría
---	---------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Implementación de obras de drenaje complementarias.										
Implementación de obras de protección de taludes											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Implementación de obras de drenaje complementarias.	Los costos relacionados con las obras para la conservación y restauración de la estabilidad geotécnica, incluyendo la compra de los predios, el levantamiento topográfico del sitio, están incluidos en el presupuesto total del Proyecto.
Implementación de obras de protección de taludes	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
$(N^{\circ} \text{ de sitios con obras de protección de taludes} / N^{\circ} \text{ de sitios que requieran obras de protección de taludes}) * 100$	Mensual	(Fotografía, formato de campo, etc.)	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%

Fuente. (Consultoría Colombiana S.A, 2016)

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>  <b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	 SOMOS TU VÍA

**PMF-02 - Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y de demoliciones**

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO				
Código:	<b>PMF-02</b>	Nombre:	Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones	
OBJETIVOS		META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con las normas legales vigentes y con las medidas y acciones de manejo ambiental que se implementarán durante la construcción de las Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavación (ZODME).</li> <li>Dar un correcto manejo técnico y ambiental a las Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavación (ZODME).</li> <li>Optimizar los procedimientos de manejo, transporte y disposición final de los materiales para minimizar los impactos</li> </ul>		<p align="center">Dar cumplimiento al 100% de las medidas de manejo establecidas y a la normatividad aplicable.            Manejo adecuado en el 100% de los sitios para disposición de material sobrante de excavación.            Garantizar la recuperación paisajística, geomorfológica y ambiental una vez culminadas las labores de disposición en todos los sitios utilizados para disposición de material sobrante de excavación.</p>		
ETAPA DEL PROYECTO				
Planeación	<b>X</b>	Construcción	<b>X</b>	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Gestión predial y negociación de servidumbre Adecuación de vías de acceso Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos Materialización y replanteo (Topografía) Construcción de obras de drenaje y subdrenaje Desmonte, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes Excavación y retiro de material Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Limpieza final		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
			Prevencción	<b>X</b>
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Modificación de la cobertura vegetal Generación y /o activación de procesos denudativos Cambios en las características de los suelos Cambio en el uso del suelo		Mitigación	<b>X</b>
			Corrección	<b>X</b>
Compensación				
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA		
Sitios de ZODMES y vías de acceso		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal del Proyecto</li> <li>- Comunidad del área del Proyecto y de municipios aledaños</li> <li>- Propietarios de los predios donde se ubicarán ZODMES</li> </ul>		
ACCIONES A EJECUTAR				

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO			
<b>Código:</b>	<b>PMF-02</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones

**Características de los materiales a generarse**

El Proyecto generara básicamente dos tipos de materiales que serán dispuestos en las ZODME o en áreas de terceros que cuenten con autorización para tal fin:

**Material sobrante de excavación:** Material arcilloso, rocoso o granular proveniente de las excavaciones y que no cumple con las especificaciones técnicas para ser utilizado como material en las obras de construcción. Dentro de este material se puede presentar material excavado del túnel (macizo rocoso) y el resultante de los cortes en superficie.

**Escombros:** Los residuos de demoliciones de estructuras existentes, constituidos por tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, metales, ladrillos, cristales, restos de pavimento asfálticos, materiales refractarios, plásticos, yesos y maderas. Pueden ser aprovechables siempre y cuando no estén contaminados.

**Identificación de ZODMES propuestos**

La Concesión contempla la adecuación de 5 sitios para el funcionamiento de las Zonas de Disposición de Materiales de Excavación y Sobrante – ZODME a lo largo del Proyecto. Las coordenadas relacionadas corresponden a los puntos aproximados de acceso de cada una de las áreas propuestas. Ver Tabla 11-2.

**Tabla 11-2 Listado de ZODMES propuestos**

ZODME	UF	COORDENADAS Magna Sirgas, Origen Colombia Oeste		AREA OCUPACIÓN REAL (m <sup>2</sup> )	CAPACIDAD ESTIMADA (m <sup>3</sup> )
		NORTE	ESTE		
1	3	1.185.492	1.158.157	19.364	273.170
8	1	1.198.240	1.150.569	20.220	82.175
9	1 – 3	1.198.385	1.150.671	15.040	64.690
10	1	1.198.939	1.150.128	18.540	121.130
14	1	1.202.986	1.149.309	19.560	138.050
<b>TOTAL</b>					<b>679.215</b>

Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

En el capítulo 3 del presente documento se presenta la descripción y diseños completos realizados para las ZODME citadas.

- **Estudios y diseños de las ZODME**

El alcance de los estudios y diseños de ZODME incluye la totalidad de las actividades tendientes a definir la viabilidad técnica de los sitios, los parámetros de diseño y las recomendaciones geotécnicas para la construcción de estos sitios.

Para la ejecución del estudio se realizaron entre otras las siguientes actividades:

- Recopilación de información disponible en lo que hace referencia a estudios anteriores en sitios cercanos.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO		
Código:	PMF-02	Nombre:
Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visita a los sitios en donde se identificaron todos los aspectos que inciden directa e indirectamente en el proyecto, se identificaron los predios de construcciones vecinas y se analizaron características tales como: topografía, pendientes, humedad del suelo superficial, presencia de rocas en la superficie, evidencias de erosión y/o formación de cárcavas, drenaje, subdrenaje, vegetación, cercanía a cuerpos hídricos y nacimientos de agua, entre otras.</li> <li>- Análisis de la caracterización geológica y geomorfológica de los sitios.</li> <li>- Ejecución de sondeos a percusión con recuperación de muestras.</li> <li>- Realización de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos para definir las propiedades de los materiales.</li> <li>- Análisis geotécnicos de estabilidad general de la estructura y de los taludes proyectados para la construcción de las ZODME.</li> <li>- Elaboración de un informe que incluye las recomendaciones para la construcción de las ZODME y las memorias de análisis.</li> <li>- Elaboración de planos de obras requeridas para la construcción de las ZODME.</li> </ul> <p>La exploración geotécnica se considera suficiente para el diseño y construcción de las ZODME; sin embargo, al construir el proyecto pueden encontrarse algunas condiciones diferentes, las cuales no fueron detectadas en el momento de la realización del estudio.</p> <p>Por la razón anterior, es importante que un Ingeniero Geotecnista revise durante la construcción de las ZODME si las hipótesis del estudio corresponden a las encontradas en campo y si los diseños realizados permiten garantizar la estabilidad de la zona intervenida por la construcción de las ZODME.</p> <p>La información completa de análisis de estabilidad se encuentra en el capítulo 3 del presente documento, específicamente en el numeral 3.2.8.2 “<i>Caracterización ZODME</i>”.</p> <p>A continuación se presentan las medidas para el correcto manejo de las ZODME propuestos para el Proyecto:</p> <p style="text-align: center;"><b>Negociación de predios para construcción de las ZODME y manejo de los mismos</b></p> <p>Antes de iniciar la construcción de las ZODME, se debe garantizar que la negociación de los predios previstos para tal fin se encuentre realizada y protocolizada por parte de la Concesión.</p> <p style="text-align: center;"><b>Reutilización de los materiales de excavación</b></p> <p>Los materiales provenientes de la excavación que presenten buenas características para uso en la construcción de la vía Autopista al Mar 1, se seleccionaran y se dispondrán en aquellos tramos de vía que requieran de rellenos. Si los materiales son aptos geotécnicamente se dispondrán en aquellos sitios de obra que lo requieran. En lo posible no se tendrán sitios temporales de disposición, debido a que la doble manipulación de estos elementos podría degradar el material.</p> <p style="text-align: center;"><b>Características del área de la ZODME</b></p> <p>La concesión contempló zonas de baja pendiente, con cobertura vegetal de pastos limpio, sitios con características de estabilidad geotécnica buenas, sin interrumpir drenajes permanentes y conservando los 30m reglamentarios de los cauces y los 100 m de los manantiales, quedando lo suficientemente alejado de los cuerpos de agua, para asegurar que en ningún momento el nivel de las aguas altas, sobrepase la cota más baja de los materiales colocados en el depósito.</p>		

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-02 **Nombre:** Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones

**Manejo de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial.**

Se construirán las obras de drenaje y subdrenaje diseñadas, de tal manera que se obtenga un adecuado manejo y control de estas aguas que permitan garantizar la estabilidad de la estructura durante el periodo de diseño estipulado para el proyecto.

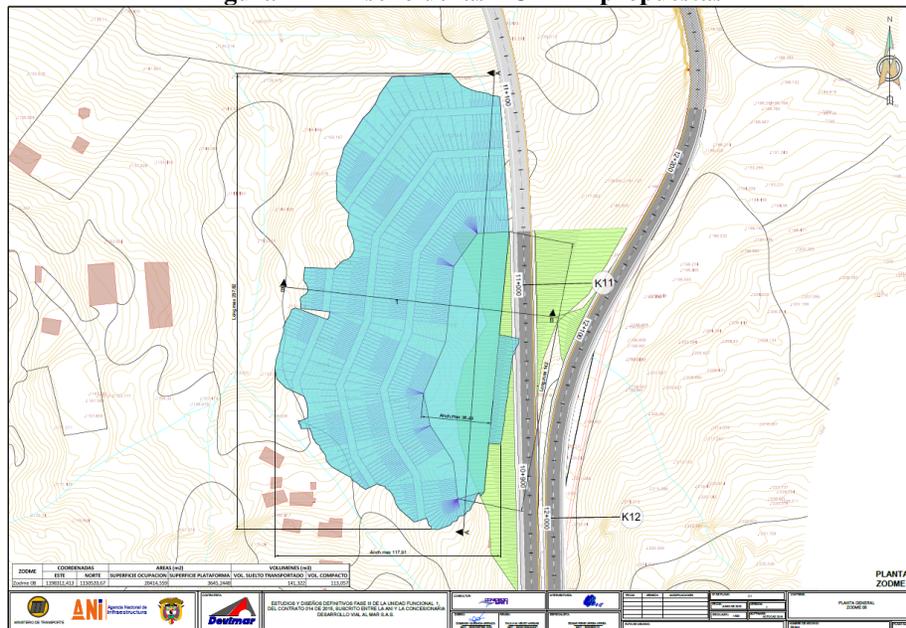
**Confinamiento de los materiales dispuestos**

Los materiales dispuestos en las ZODME se dispondrán y compactarán en capas homogéneas las cuales configuraran un perfil trapezoidal perimetral que garantice buenas condiciones de estabilidad e impidiendo que el material sea arrastrado por acción de la escorrentía, de acuerdo con lo descrito en los diseños que se anexan en el presente estudio ambiental.

**Manejo de taludes**

En este caso se propone la conformación de las ZODME con taludes cuya inclinación de relleno debe ser la que garantice la estabilidad de acuerdo con el estudio de cada una de ellas, buscando la mayor verticalidad posible para optimizar el volumen a disponer. Ver Figura 11-1 y Figura 11-2).

**Figura 11-1 Diseño de las ZODME propuestas**

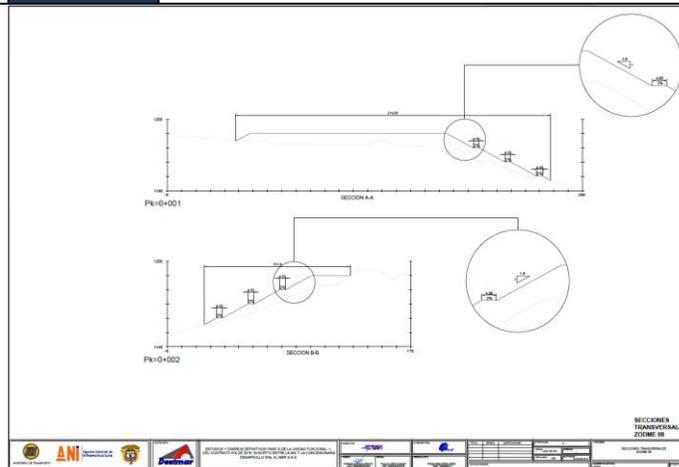


Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

**Figura 11-2 Esquema transversal de conformación de un ZODME**

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-02</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones
----------------	---------------	----------------	--



Fuente: Consorcio MAR – 1, 2016

- **Empradización y revegetalización**

Terminada la configuración de la ZODME, se prevé realizar la empradización y revegetalización con especies herbáceas. Igualmente se realizará una empradización en las zonas bajas aledañas a la ZODME; esta acción es indispensable, para que la vegetación actúe como protección del terreno ante el impacto de las gotas de lluvia, elimina excesos de humedad y ayuda a confinar el suelo. Ver Fotografía 11-1.

En cuanto a la empradización de las áreas planas o de baja pendiente, para los sitios en que el material orgánico proveniente del descapote no sea suficiente, solamente se dispondrá una capa de suelo orgánico, esperando que germinen las gramíneas por regeneración natural; también se podrán utilizar semillas, dependiendo de las características del suelo.

Para el control de la escorrentía se debe prever la realización de canales perimetrales, para recolectar las aguas de escorrentía, conduciéndolas de forma adecuada a las fuentes de drenaje naturales o a los descoles de la vía.

**Fotografía 11-5 Vista de un talud empradizado**



Fuente: Consultoría Colombiana. S.A., 2016

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-02</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones
----------------	---------------	----------------	--

**Desmonte y descapote**

Estas actividades deben seguir los lineamientos especificados en la Ficha PMB-01 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote, incluida dentro del Programa de manejo del medio biótico.

- **Recolección y el transporte de estos materiales**

Cuando se realice por vías públicas en operación o en cercanías de centros poblados debe cumplir con lo establecido en la Resolución 541/94 o la que la modifique, además de los siguientes requerimientos:

- En los sitios de recolección de material sobrante de excavación y/o escombros no se permitirá la presencia de residuos; se debe asegurar la limpieza total y permanente de los sitios de recolección.
- En caso de caída de residuos durante la recolección, es deber del recolector realizar inmediatamente la limpieza correspondiente.
- No se permite el almacenamiento temporal de material sobrante de excavación en zonas de circulación peatonal y/o vehicular, éste debe ser recogido en un periodo no superior a 24 horas cuando el frente de obra se encuentre en zonas urbanas o en la cabecera del centro poblado.
- No se permiten actividades de cargue, descargue o almacenamiento temporal de material sobrante de excavación en zonas verdes, arborizadas, reservas naturales, áreas de recreación, parques, rondas de ríos, quebradas, humedales o cualquier otro cuerpo de agua.
- El transporte de material se deberá realizar por vías autorizadas para el tránsito de volquetas sencillas, dobletrouques o tractomulas y en el horario permitido por la autoridad competente.
- Las vías tanto para acceder a los predios donde se dispondrá, así como las vías internas dentro de estos, debe estar señalizado y preverse un plan de recuperación y mantenimiento de estas vías que evite su daño por el impacto sobre estas por el tráfico de volquetas y maquinaria.
- Se debe prever las señalizaciones y medidas de seguridad (velocidad de rodamiento, sitios de parqueo y horarios) para mitigar el impacto por el aumento del tránsito de vehículos pesados en las vías de acceso.

En la Tabla 11-3 se relacionan algunas fuentes de material cercanas a las áreas del proyecto que conforman las Unidades Funcionales (1 y 3) para las cuales se debe verificar la vigencia de la licencia en el momento de realizar las obras. Sin embargo, la adquisición de los materiales no queda limitada a las fuentes relacionadas, y el mismo podrá obtenerse de cualquier otro sitio que no hubiese sido identificado en el presente estudio, siempre que tenga la licencia ambiental.

**Tabla 11-3 Fuentes de materiales con licencia ambiental en la zona de interés**

Licencia o PMA	Resolución No.	Exp. No.	Vigencia de la licencia	Titular	Material	Exp. Minero No.	Registro Minero	Municipio Sector
Licencia Ambiental	I30HX-3742 (21/08/2008)	HX3-2005-3	21/08/2038	(71691213) Albin_Geovany Mery Correa	Grava/Arena	6265	HHBA-14	Sopetrán
Licencia Ambiental	I30HX-1105-5182 (16/05/2011)	HX3-2006-5	16/05/2031	(830506557-4) Construcciones e Inversiones Empresariales S.A.S.	Grava/Arena	7130	H7130005	Sopetrán/ Santa fe de Antioquia
Licencia Ambiental	I30HX-4121 (15/04/2009)	HX3-2007-3	15/04/2039	(9001816214) Agregados el Tonusco Ltda	Grava/Arena y Oro	6157 y 6922	HFSG-03 de 27/07/2007	Sopetrán/ Santa fe de Antioquia
Licencia	I30HX-4506	HX3-	02/12/2039	(21791657)	Gravas	5041	HCIJ-45	Sopetrán

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

Código:	PMF-02	Nombre:	Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones						
Ambiental	(03/12/2009)	2008-4		Angela Maria Londoño Vasquez\ (1128407787) Santiago Londoño Ramirez\ (21791450) Olga Luz Londoño Vasquez	Naturales /Arena				
Licencia Ambiental	I30HX-4930 (07/09/2010)	HX3-2010-2	07/09/2040	(70071719) Juan Rafael Lalinde Gallego	Materiales de construcción arenas y gravas	4804	HEUC-03	Sopetrán	
Licencia Ambiental	I30HX-1110-5438 (09/11/2011)	HX-2010-3	09/11/2031	Elsa Liliana Marín Guevara	Arenas Silíceas	7130	HEPP-05	Ebéjico	
Licencia Ambiental	I30HX-1301-6195 (11/01/2013)	HX3-2011-1	22/01/2037	Sergio Sierra Tobón	Materiales de construcción de cantera	7174	HHBA-01	San Jerónimo	

Fuente: CORANTIOQUIA, 2016.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Capacitación al personal que participe en el Proyecto, sobre el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental.	Ingenieros Civiles Residentes Ingenieros Ambientales Conductores Operadores de Maquinaria Pesada
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Negociación de predios para construcción de ZODMES.											
Reutilización de los materiales de excavación.											
Medidas para el confinamiento de los materiales dispuestos.											
Medidas a implementar en el proceso adecuación de los ZODMES.											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	
	<b>VERSIÓN 0.2</b>	

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-02</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones
----------------	---------------	----------------	--

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos relacionados con la adecuada disposición de materiales sobrantes de excavación en los sitios seleccionados y autorizados (ZODME), incluye el levantamiento topográfico del sitio, de manejo de escorrentía superficial y subsuperficial, obras de estabilización y confinamiento están incluidos en el presupuesto total del Proyecto

A continuación se presentan otros costos para los profesionales que estarían involucrados dentro de las actividades del presente programa.

ACCIONES	COSTOS
Profesionales gestión ambiental y social (Ingenieros, Trabajadores sociales, SST, Biólogos, otros), Incluye factor prestacional.	\$ 319.200.000
Transporte	\$ 10.000.000
Papelería	\$ 1.500.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$330.700.000</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(Volumen de material sobrante dispuesto en ZODME/ Volumen de material sobrante generado) x 100	Mensual	Actas de disposición Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
(Volumen de material transportado adecuadamente / Volumen total de material transportado) x100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
(Nº Volquetas que sobrepasan la capacidad de carga / Nº. de volquetas inspeccionadas) x 100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 0 Bueno = 1 - 10 Regular = 11 -50 Deficiente > 50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

### PMF-03 - Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de Condiciones Geotécnicas Especiales

PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO			
Código:	PMF-03	Nombre:	Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de Condiciones Geotécnicas Especiales
OBJETIVOS		META	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las obras, medidas y actividades requeridas para la conformación y estabilización de taludes y zonas de condiciones geotécnicas especiales, en los derechos de vía y zonas aledañas que se evidencien durante la etapa de construcción.</li> <li>Evitar o mitigar procesos erosivos, de remoción en masa y de inestabilidad en los taludes de corte y relleno durante la etapa de construcción de la vía.</li> </ul>		Conformar adecuadamente el 100 % de los taludes generados o que hayan sido afectados por las actividades del Proyecto	
ETAPA DEL PROYECTO			
Planeación		Construcción	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación de vías de acceso</li> <li>- Ubicación sitios de acopio</li> <li>- Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes</li> <li>- Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes</li> <li>- Excavaciones, cortes, rellenos y compactación</li> <li>- Construcción de obras de drenaje y subdrenaje</li> <li>- Recuperación de áreas intervenidas</li> <li>- Obras de estabilización geotécnica</li> <li>- Portales de entrada y salida</li> <li>- Excavaciones por Perforación y voladura</li> <li>- Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento</li> <li>- Manejo de aguas</li> </ul>	TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
		Prevenición	X
		Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación y /o activación de procesos denudativos</li> <li>- Cambios en las características de los suelos</li> <li>- Cambio en el uso del suelo</li> </ul>	Corrección	X
		Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En los taludes de corte de la vía con alturas mayores a 10 m de altura.</li> <li>- Sitios inestables identificados a lo largo del corredor de la vía que vayan a ser intervenidos por construcción de la vía o que afecten la vía existente.</li> <li>- Cortes de taludes en las unidades funcionales 1 y 3, en las cuales se identificaron zonas de susceptibilidad a procesos de remoción en masa alta y muy alta.</li> <li>- Rellenos y terraplenes en zonas de alta pendiente.</li> <li>- Portales de túnel (bocas Santa Fe y Medellín).</li> </ul>		Personal que del Proyecto Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños	
ACCIONES A EJECUTAR			
A continuación se presentan las medidas para el manejo de taludes:			
Desmonte y descapote			
Para la construcción de la vía, es necesario realizar desmonte y descapote, teniendo en cuenta los lineamientos especificados en la Ficha Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote, incluida dentro del Programa de manejo del suelo del medio biótico.			

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-03</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de Condiciones Geotécnicas Especiales
----------------	---------------	----------------	---

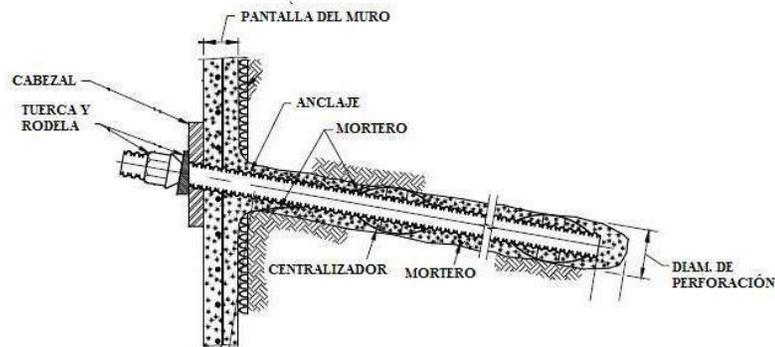
Estabilización de taludes de corte y de relleno

Para el manejo de los taludes se debe tener en cuenta la naturaleza y homogeneidad de los materiales constitutivos, los cuales son básicos para plantear y definir el problema de la estabilidad de un talud en cualquiera de sus múltiples aspectos. La estabilización se realizará en los sitios que defina el diseño geotécnico o a los requerimientos de obra.

Para garantizar la estabilidad de los taludes; se realizaron los estudios y diseños y/o cálculos estructurales de manera que todos los taludes de corte o relleno sean geotécnicamente estables. Para el caso de los taludes de corte, se prevé la construcción de obras de estabilización, tales como:

- **Sistemas pasivos:** Corresponden a pernos, clavos (soil nailing) y micropilotes que son inclusiones pasivas de refuerzo de acero con lechada de cemento, colocadas dentro de una masa de suelo o roca, con el objeto de mejorar su estabilidad (ver Figura 11-3).

**Figura 11-3 Esquema general de un soil nailing**



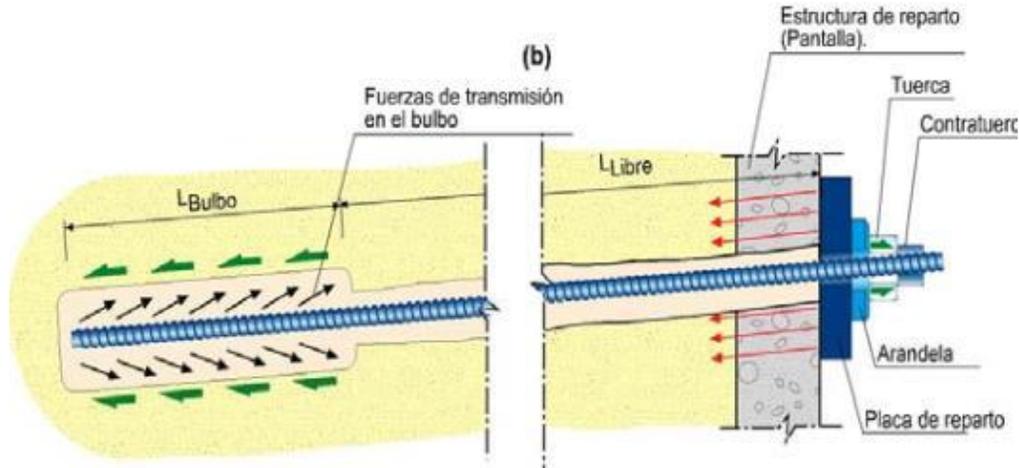
Fuente: <http://estructu-cp513.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/11/partes.jpg?w=500>

**Sistemas activos.** Dentro de este tipo de sistemas se destacan los anclajes, los cuales son elementos diseñados para aplicar una fuerza de contención al terreno, y se construyen mediante una perforación en la que se vierte o inyecta un concreto para dejar un bulbo de anclaje más allá del bloque de roca o suelo a sostener y, posteriormente, se instalan cables de tensionamiento; una vez se ha concluido la instalación de estos materiales y se ha producido el endurecimiento del concreto, se procede a tensionar los cables hasta la carga de diseño especificada, la cual debe ser suficiente para sostener el bloque de roca a estabilizar (ver Figura 11-4).

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-03 **Nombre:** Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de Condiciones Geotécnicas Especiales

**Figura 11-4 Esquema general de un anclaje activo**



Fuente: <http://www.indigoconstrucciones.com/wp-content/uploads/2015/04/Anclajes2.jpg>

Estabilización de sectores inestables importantes

Durante la caracterización geotécnica del corredor se identificaron los siguientes sitios importantes inestables que deberán ser manejados. No obstante estos sitios deben ser redefinidos y ajustados según el diseño final de la vía.

**Tabla 11-4 Identificación sitios inestables**

UF	ABSCISA	DESCRIPCIÓN
3	K1+208 A K1+398 - CALZADA DERECHA	En el tramo de la abscisa K1+208 a K1+398 se observan procesos de reptación en el terreno, se observan varios escarpes de falla y algunas obras de contención al costado.
1	K4+430 A K4+453 - CALZADA DERECHA	Talud rocoso muy fracturado, se presenta falla en el terraplén de la vía de acceso y fallas planares en el talud rocoso. Talud ubicado a 200 m de la vía nueva.
1	K5+654 A K5+842 – AMBOS COSTADOS	En el tramo K10+838 a K11+026 se presentan movimiento en las laderas tipo reptación debido al buzamiento de la roca que favorece el desplazamiento lento del suelo residual.
1	K11+981 A K12+071 - CALZADA DERECHA	Deslizamiento tipo rotacional progresivo que afecto una parte de la calzada existente.

Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

Se deben identificar otros sitios inestables durante la fase de preconstrucción que deberán ser estabilizados igualmente. También es válido utilizar otras medidas de estabilización de mayor complejidad tipo pilotes siempre que estén justificadas con un diseño detallado.

*Estructuras de contención: En general, estas estructuras corresponden a muros en gaviones, que son diseñadas con base en estudios geotécnicos puntuales y específicos.*

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

**Código:**

**PMF-03**

**Nombre:**

Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de  
Condiciones Geotécnicas Especiales

**Fotografía 11-6 Vista de un muro de gaviones vía**



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

Para el caso de los rellenos, se prevé la construcción de: terraplenes sin estructura de contención o con muros en concreto (ya sea a borde de vía o en la pata del relleno); o muro con suelo reforzado con geosintéticos.

**Fotografía 11-7 Vista de construcción de un muro de concreto a borde de vía**



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

Código:

PMF-03

Nombre:

Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de  
Condiciones Geotécnicas Especiales

**Fotografía 11-8 Vista de un muro de concreto a borde de vía**



Fuente: Consultoría Colombiana, S.A., 2016.

**Fotografía 11-9 Esquema de muros reforzados con geosintéticos**



Fuente. <http://www.jorgealvahurtado.com/files/Muros%20y%20Taludes%20con%20Geosinteticos.pdf>

**Obras de control de escorrentía**

Se contempla la construcción de alcantarillas, box coulvert, desagües y descoles, con el fin de manejar adecuadamente las aguas de escorrentía y evitar la desestabilización de los taludes realizados a lo largo de la vía. Adicionalmente, en la base de los sitios de corte se tiene prevista la construcción de una cuneta que recolecte las aguas del talud la cual conducirán las aguas a alcantarillas cercanas que recolectarán las aguas y las conducirá hasta un canal de descole.

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-03 **Nombre:** Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de Condiciones Geotécnicas Especiales

**Fotografía 11-10 Vista de un descole de un sistema de cunetas colocadas en un corte vial**



Fuente: Consultoría Colombiana. S.A., 2016.

Como sitios determinados con características geotécnicas especiales que deben ser objeto de la aplicación de las presentes medidas ambientales están los portales del túnel (bocas Santa Fe de Antioquia y Medellín, Tabla 11-5), en los cuales se hará el manejo geotécnico ambiental necesario para garantizar su estabilización.

**Tabla 11-5 Localización de portales segundo tubo del túnel de occidente**

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
1	3	K0+500	Boca túnel Medellín	1.188.338	1.157.467	La Cuchilla	Medellín
2	3	K5+182	Boca túnel Santa Fe	1.191.245	1.153.799	La Volcana	Medellín

Fuente: Consultoría Colombiana. S.A., 2016.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Capacitación al personal que participe en el proyecto, sobre el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental, específicamente sobre las actividades especificadas en esta ficha, donde se enfatice en la importancia del uso de obras de estabilización.	Ingenieros Residentes Ingenieros Ambientales Ingenieros Geotecnistas Personal calificado para la ejecución de los trabajos Operadores de Maquinaria Pesada
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	

**PROGRAMA DE MANEJO DE CONSERVACIÓN DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-03</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo de Taludes de más de 10 Metros de Altura y Zonas de Condiciones Geotécnicas Especiales									
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA					
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Desmante y descapote.												
Medidas para la estabilización de taludes de corte y relleno.												
Implementación de obras de drenaje y sub-drenaje para el control de escorrentía superficial y sub-superficial.												

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Desmante y descapote.	Los costos relacionados con las obras para el manejo de los taludes, incluyendo la compra de los predios, el levantamiento topográfico del sitio, están incluidos en el presupuesto total del Proyecto.
Medidas para la estabilización de taludes de corte y relleno.	
Implementación de obras de drenaje y sub-drenaje para el control de escorrentía superficial y sub-superficial.	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(N° de taludes de corte conformados con obras de estabilización definidos por la ejecución del Proyecto / N° de taludes definidos para estabilizar)*100	La periodicidad de esta actividad es semestral	(Fotografía, formato de campo, etc.)	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
(N° de sitios con obras de control de escorrentía construidas / N° de sitios que requieran obras de control de escorrentía)*100	La periodicidad de esta actividad es semestral	(Fotografía, formato de campo, etc.)	

**PMF 04 - Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto**

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO				
Código:	<b>PMF-04</b>	Nombre:	Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto	
OBJETIVOS		META		
Establecer las medidas para minimizar los impactos generados por la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de los sitios y demás infraestructura asociada que contemplan el proyecto vial Autopista Mar 1.		Ejecución del 100 % de las medidas propuestas para el correcto manejo de las instalaciones temporales. Realizar una inspección mensual de las medidas de manejo previstas para la infraestructura de apoyo y en caso de requerir la ejecución de medidas adicionales. Dejar las zonas utilizadas para la instalación de áreas temporales, en las condiciones acordadas con los propietarios de los predios.		
ETAPA DEL PROYECTO				
Planeación	<b>X</b>	Construcción	<b>X</b>	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmonte, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes</li> <li>- Excavaciones, cortes, rellenos y compactación</li> <li>- Recuperación de áreas intervenidas</li> </ul>		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Generación y/o activación de procesos denudativos		Prevenición	<b>X</b>
	Cambios en la calidad de agua del acuífero		Mitigación	<b>X</b>
	Cambios en las características de los suelos		Corrección	<b>X</b>
Generación de conflictos con la comunidad		Compensación		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA		
En las zonas donde se ubicaran las instalaciones temporales y los sitios de acopio del proyecto.		Población de las comunidades del Área de Influencia del proyecto. Trabajadores del proyecto		
ACCIONES A EJECUTAR				
<p align="center"><b>Instalación de instalaciones temporales</b></p> <p>La concesión tiene previstos la instalación de sitios temporales de acopio de material a lo largo del Proyecto, siendo la principal la ubicada dentro del área de la Planta 1 ubicada en la vereda guayabal; y dos de apoyo para la construcción del túnel ubicadas a la entrada y salida del mismo, en las veredas de La Cuchilla y la Volcana, todas dentro del municipio de Medellín (Antioquia). Estarán ubicadas tal como se muestra en la Tabla 11-6, y servirán como centro de operaciones principales para cada una de las unidades funcionales (1 y 3) de forma que cumpla con los requerimientos y tiempos establecidos en la construcción de las diferentes obras que conforman el Proyecto vial.</p>				

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-04 **Nombre:** Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto

**Tabla 11-6 Localización de sitios de acopio de materiales y operaciones**

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
1	3	K0+500	Acopio túnel boca Medellín	1.188.338	1.157.467	La Cuchilla	Medellín
2	3	K5+182	Acopio túnel boca Santa Fe	1.191.245	1.153.799	La Volcana	Medellín
3	1	K1+400	Planta 1	1.192.293	1.153.169	Guayabal	Medellín

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Además de estos sitios de acopio y operaciones constructivas de tipo principal, se establecerán en los frentes de obra sitios destinados a servir como acopios temporales satélites que permitirán abastecer de material a medida que se avanza en la obra. Estarán dentro del derecho de vía y se ubicarán de forma que no obstaculicen el desarrollo de la obra, y cumpliendo con las especificaciones necesarias según su función.

Para establecer estos sitios temporales que funcionaran durante la etapa de construcción de la vía se tuvieron en cuenta las siguientes recomendaciones, las cuales se considerarán igualmente para los que se ubicarán en los frentes de obra:

- Fueron localizados cerca de la zona donde se estarán llevando a cabo los trabajos obra, y distanciados de las rondas de corrientes de agua (cauces menores), y de sitios inestables.
- Se construirán las obras necesarias para el manejo de las aguas de escorrentía, como canales recolectores perimetrales y descoles (ver ficha PMF-01: Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica).
- El descapote se realizará sólo en el área estrictamente necesaria para la construcción de la infraestructura asociada. El material retirado será utilizado para cubrir, en lo posible, zonas erosionadas aledañas al sitio (ver ficha PMB-01: Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote).
- Los cortes de terreno, rellenos y remoción de la vegetación existente, serán los estrictamente necesarios. Antes de la instalación se deberá realizar un registro fotográfico para que se tenga un reconocimiento de las áreas antes de la intervención y así poder recuperarlas una vez finalizado el Proyecto; igualmente, se realizarán las actas de vecindad del predio.
- El manejo de residuos líquidos ocasionado durante la instalación de esta infraestructura, seguirá lo propuesto en la Ficha PMF-09 (Manejo de residuos líquidos) planteado en el presente estudio.
- El manejo de los residuos sólidos ocasionado durante la instalación de esta infraestructura, seguirá las medidas establecidas en la Ficha PMF-10 (Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales) propuestas en el presente PMA.

**Funcionamiento de instalaciones temporales**

- Durante el funcionamiento, se prevé la generación de residuos líquidos y sólidos, cuyo manejo se encuentra establecido en el presente PMA (Fichas PMF- 09 y PMF – 10, respectivamente).
- Estos sitios estarán señalizados en su totalidad, diferenciando cada una de las áreas internas según los diseños aprobados; deberán tener señales tales como salidas de emergencia, ubicación de extintores, almacén, uso de elementos de protección personal y todas aquellas que se requieran para la prevención de accidentes.



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-04</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto
----------------	---------------	----------------	--

Contarán con equipos para control de incendios – extintores –. El número de estos deberá ser determinado por el área a proteger y el tipo de extintor será de acuerdo a la clase de fuego que se pueda generar; deberán estar ubicados en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada. Se contará con material de primeros auxilios tal como botiquín (según el programa de Higiene y Salud Ocupacional de la concesión), camilla fija con soporte, colchoneta, almohada pequeña, etc.

- Se contará con unidades sanitarias en los frentes de obra y lugares temporales; una por cada quince trabajadores, diferenciadas por sexos y dotadas de todos los elementos necesarios de aseo personal. Igualmente se contará con una ducha para casos de emergencia. Siguiendo lo estipulado en Ficha PMF-09 (Manejo de residuos líquidos).
- Se ejecutará el programa de Higiene y Salud Ocupacional de la Concesión.
- En cuanto a los sitios temporales de acopio de los diferentes materiales de construcción, estos cumplirán con las medidas establecidas en la Ficha PMF – 05 (Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes) y la Ficha PMF – 11 (Manejo de aguas superficiales).

**Desmantelamiento de instalaciones temporales**

En el caso que la infraestructura que conforman estos pueden servir para la comunidad aledaña al Proyecto, se acordará de manera oficial con dicha comunidad si las instalaciones puedan ser cedidas, en cuyo caso no serán desmontadas y/o desmanteladas y se entregarán para la administración, previa aprobación explícita de las partes y la autoridad ambiental.

En caso de no llegar a un acuerdo en cuanto a la cesión de la infraestructura, se desmantelarán las instalaciones temporales y se recuperará la zona intervenida para dejarla igual o en mejores condiciones a como se encontraban inicialmente.

Todas aquellas obras de infraestructura o redes de servicio usadas deberán ser desmontadas. Si en algún momento la comunidad o autoridad local solicita que las instalaciones sean donadas al municipio, esto tendrá que ser aprobado por la autoridad ambiental. También se podrá evaluar su utilización en otros Proyectos.

En complemento a lo anterior, se deberá consultar el capítulo 11.4 (Plan desmantelamiento y abandono) del presente EIA.

Se deberán retirar de las áreas usadas todos los materiales que potencialmente representen peligro en manos no aptas para el manejo del elemento, como canecas metálicas, elementos metálicos o líquidos corrosivos.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Charlas de inducción diaria, de 5 minutos antes de empezar actividades de educación ambiental. Talleres de educación ambiental.	Residentes ambientales Inspectores ambientales
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-04</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto
----------------	---------------	----------------	--

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Instalación de las instalaciones temporales											
Funcionamiento de instalaciones temporales											
Desmantelamiento de las instalaciones temporales											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos relacionados con la construcción de los sitios temporales, incluyendo actividades de desmonte, descapote, cortes, construcción de sistemas de tratamiento previo al vertimiento para los residuos líquidos, las obras de control de escorrentía, y el manejo de los residuos sólidos, ya se han contemplado en el presupuesto general del Proyecto.

A continuación se muestra el presupuesto para el personal requerido.

ACCIONES	COSTOS
Profesionales Gestión socio ambiental (Ingenieros, Trabajadores sociales, SST, Biólogos, otros), Incluye factor prestacional.	\$ 441.600.000
Transporte	\$ 10.000.000
Papelería	\$ 1.500.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 453.100.000</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Nº de acciones de manejo implementadas / Nº de acciones programadas	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Nº de áreas temporales desmanteladas y entregadas / Nº plataformas de trabajo o instalaciones temporales instaladas	Fin Proyecto	Actas de disposición Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



**PMF-05 - Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes**

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO					
Código:	PMF-05	Nombre:	Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes		
OBJETIVOS			META		
<p>Definir las acciones para el adecuado manejo ambiental en el uso de equipos de construcción tanto en obra como en instalaciones asociadas, para eliminar riesgos ambientales y accidentes que involucren lesiones a personal en general.</p> <p>Definir el manejo ambiental en las actividades de los talleres de mantenimiento, incluyendo las estructuras necesarias para tal fin.</p> <p>Definir el manejo ambiental adecuado de combustibles y lubricantes y áreas de almacenamiento de estos.</p> <p>Precisar los manejos ambientales adecuados para los diferentes materiales acopiados.</p>			<p>Ejecución del 100 % de las medidas diseñadas para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de áreas temporales.</p> <p>Realizar mínimo una inspección mensual a la infraestructura implementada para el manejo adecuado de equipos de construcción, talleres y combustible.</p> <p>El 100% de las zonas utilizadas para la instalación de áreas de acopio, deben ser desmanteladas, recuperadas y entregadas.</p>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Construcción	X	Operación	X
<b>ACTIVIDADES INVOLUCRADAS</b>	Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de estructuras de concreto Construcción de estructuras de pavimento Excavación y retiro de material Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento			<b>TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR</b>	
				Prevención	X
<b>IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE</b>	Generación y /o activación de procesos denudativos Alteración capacidad de acuíferos Cambios en las características de los suelos Generación de conflictos con la comunidad			Corrección	
				Compensación	X
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
Sitios de talleres para mantenimiento de maquinaria que se encuentran ubicadas en los sitios dónde se establecen los sitios de acopio de materiales y operaciones, definidos en la ficha PMF-04.			Operadores y trabajadores de obra involucrados en el Proyecto.		
ACCIONES A EJECUTAR					
<b>Manejo adecuado de equipos</b>					
<p>Se contará con operarios especializados en cada uno de los equipos que participaran en las diferentes labores; entre los principales operarios se puede mencionar: operador de grúa, de equipo pesado (retro excavadora, cargadores, motoniveladora, bulldozer, compactadores, finisher, entre otras) soldador de alta presión, operador de camión etc.</p> <p>En la construcción de los túneles, los trabajos son aún más especializados P.E. Gunitero (persona que coloca el concreto proyectado), Bombero (encargado de evacuación de aguas de infiltración) tubero (persona encargada de tubos de aire a presión, tubos de agua a presión). Cada uno de los operadores será de alta experiencia certificada.</p>					

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	PMF-05	<b>Nombre:</b>	Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes
----------------	--------	----------------	--

- **Mantenimiento de maquinaria y vehículos utilizados**

Tanto la maquinaria como las volquetas que se encuentran trabajando los materiales de construcción, deben estar en perfectas condiciones mecánicas. Estos equipos deben tener una serie de mantenimientos periódicos programados para que se reduzcan las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión en sus motores, acatando lo establecido en la Ficha PMF – 16 (Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido), y disminuyan la posibilidad de malos funcionamientos que pongan en riesgo la vida de los operadores y en general, del personal que deba permanecer o transitar cerca de ellos.

Adicionalmente, el mantenimiento hará énfasis en evitar fallas mecánicas que ocasionen vertimiento de combustibles, lubricantes, ruido y/o emisiones de alta opacidad hacia el entorno natural.

- **Transporte de materiales por frentes de obra**

La maquinaria y volquetas que se encuentren trabajando en el transporte de los materiales, deberán estar en perfectas condiciones mecánicas. Estos equipos deben tener un mantenimiento continuo para que se reduzcan las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión en sus motores. Adicionalmente, el mantenimiento hará énfasis en evitar fallas mecánicas que ocasionen derrames de combustibles y lubricantes.

Se debe cumplir con la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos, y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

- **Manejo de escorrentía**

En las zonas de almacenamiento temporal y en las zonas de talleres de maquinaria definidas en la ficha *PMF-04 Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto* que lo requieran, se construirán obras de manejo y control de escorrentía como cunetas, canales recolectores y descoles con disipadores de energía, con el fin de prevenir la acumulación de agua, la aparición de procesos erosivos y el arrastre de sedimentos. La entrega de la escorrentía recolectada a los canales naturales se hará de manera que no se genere erosión (para mayor detalle ver Ficha PMF-01: Conservación y restauración de la estabilidad geotécnica).

- **Manejo de aguas aceitosas**

Para el caso de los talleres de mantenimiento de maquinaria, se definirá el perímetro de los mismos y se construirá un canal de conducción de las aguas aceitosas hacia la trampa de grasas, como se muestra en la Ficha PMF-09 (Manejo de residuos líquidos), para su disposición por parte de terceros debidamente certificados en este tipo de residuos.

No se permitirá el vertimiento de líquidos industriales ni de construcción que resulten como sobrantes, tales como pinturas, solventes, aditivos para concreto, pegantes, resinas y en general, cualquier producto que por su calidad o composición resulten necesariamente tóxicos y dañinos para el ambiente. Estos residuos deberán almacenarse en tambores o canecas con tapa para su posterior reutilización o reciclaje.

**Manejo de combustibles y lubricantes**

Los sitios de almacenamiento de combustibles serán lugares estables dentro de los perímetros establecidos para la



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	PMF-05	<b>Nombre:</b>	Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes
----------------	--------	----------------	--

infraestructura asociada relacionada en la ficha *PMF-04 Manejo para la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de infraestructura asociada del proyecto*, preferentemente en planicies naturales y alejadas de los drenajes naturales, con dique y contención de derrames con una capacidad del 110% del volumen del tanque de mayor capacidad, dentro del dique, para prevenir posibles potenciales derrames y con un sistema de drenaje pluvial adecuado. Este lugar debe estar construido bajo un sistema de entarimado o muros cortafuegos, estas estructuras deben contener cualquier derrame de combustible y evitar que en caso de una contingencia de incendio esta se propague fácilmente.

Los recipientes de combustibles y lubricantes para la maquinaria deben ser de un material compatible con la clase de compuesto que se depositara en él, cada uno de los recipientes estará marcado con letreros claros indicando su contenido. Las áreas para almacenamiento fijo de combustible no tendrán otro material combustible a fin de aislar los incendios potenciales. El lugar de almacenamiento de estos productos inflamables debe estar a 50 m de distancia del lugar y adecuadamente ubicado con relación a la dirección del viento predominante.

En las áreas de almacenamiento de combustible se colocan señales que prohíban fumar a una distancia mínima de 25 metros alrededor del lugar donde se hallan los recipientes de combustible.

**Manejo de aprovisionamiento de combustible**

Por ningún motivo se debe utilizar el método de trasvase por succión artesanal con manguera realizada por los operarios de los equipos. La operación de trasvase de combustible a los vehículos se realiza con bombas manuales o automáticas de forma que el operador tenga el menor contacto con estos.

En caso de derrames accidentales de combustibles o aceites, remover inmediatamente el suelo afectado y restaurar el área con materiales y procedimientos sencillos. El material contaminado deberá ser llevado al patio o a los recipientes dispuestos para este fin.

Una vez retirada la maquinaria de la obra, por conclusión de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento del área ocupada por el patio de máquinas, en el que se incluye la remoción y eliminación de los suelos que pudieran estar contaminados con residuos de combustibles y lubricantes.

Las conexiones de carga / descarga de los tanques de combustible, son visibles para poder detectar posibles filtraciones con bastante facilidad. Los equipos de bombeo y transferencia son contra explosión y las transferencias son realizadas evitando los derrames y de acuerdo a las medidas de seguridad industrial.

- **Uso de elementos de protección personal**

Para prevenir y minimizar los impactos causados por la emisión de material particulado y ruido, se debe suministrar e implementar en los trabajadores el uso de elementos tales como respiradores, mascarillas, tapabocas, filtros, protección auditiva y visual, etc, certificados y en cumplimiento a lo establecido por las normas nacionales e internacionales.

Todas las personas que permanezcan en el área de explotación y acopio, utilizarán elementos de protección auditiva. Dichos elementos serán suministrados por el encargado de la operación minera, quien además exigirá su permanente utilización.

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b>	PMF-05	<b>Nombre:</b>	Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes
----------------	--------	----------------	--

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
--	---------------------------

Se debe instruir al personal que participa en la manipulación de los materiales de construcción, mantenimiento y lavado de equipos y de explosivos, sobre los requisitos ambientales aquí anotados y sobre las medidas de seguridad industrial que deben adoptar.	Residentes ambientales de obras Inspectores ambientales Operarios
---	---

<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
---------------------------------	-----------------------------------

Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría
---	---------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Adecuación de instalaciones de frentes de trabajo o instalaciones temporales.											
Desmantelamiento de las plataformas de trabajo											
Manejo de escorrentía											
Manejo de aguas aceitosas											
Manejo de combustibles y lubricantes											
Manejo de aprovisionamiento de combustible											
Uso de elementos de protección personal											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos relacionados con la construcción de los sitios temporales talleres de mantenimiento para maquinaria y equipos, incluyendo actividades de desmonte, descapote, cortes, construcción de sistemas de tratamiento previo al vertimiento para los residuos líquidos, las obras de control de escorrentía, y el manejo de los residuos sólidos, ya se han contemplado en el presupuesto general del proyecto.

A continuación se muestra el presupuesto para el personal requerido:

ACCIONES	COSTOS
Profesionales Gestión socio ambiental (Ingenieros, Trabajadores sociales, SST, Biólogos, otros), Incluye factor prestacional.	\$ 69,600,000
Transporte	\$ 10,000,000
Papelería	\$ 1,500,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 81,100,000</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(N° Total de operarios capacitados / N° Total de operarios de Proyecto) x 100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

<b>PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>			
<b>Código:</b>	<b>PMF-05</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo ambiental de talleres de mantenimiento, uso de equipos, maquinaria y manejo de combustibles y lubricantes
(N° de equipos y maquinaria revisadas / N° total de equipos y maquinaria utilizados) x100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
(N° de sitios en los que se maneja la escorrentía / N° Total de sitios que requieran manejo de escorrentía) x100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
(N° de escapes de combustible en aprovisionamiento / N° de aprovisionamientos realizados) x 100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente < 10 Bueno = 11 - 20 Regular = 21 - 40 Deficiente < 40
(N° de empleados que usan EPPs / N° total de empleados que trabajan en el frente de obra) x 100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Zonas de combustible con sistema de contingencia de derrames (dique, muro perimetral) vs. Zonas de combustible	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### PMF-06 - Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO					
<b>Código:</b>	PMF-06	<b>Nombre:</b>	Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto		
OBJETIVOS		META			
Aplicar medidas y acciones para evitar la contaminación asociada a la operación de la planta de concreto y asfalto.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar cumplimiento al 100% de las medidas establecidas en esta Ficha relacionadas con ruido, calidad del aire, calidad del agua y restauración de las zonas donde se ubicará la planta de concreto, asfalto y trituración.</li> <li>• Restaurar al 100% las áreas de los predios utilizados para las plantas de asfalto, concreto y trituración en las condiciones acordadas con los propietarios de los mismos.</li> <li>• Realizar mínimo una inspección mensual a las áreas de emplazamiento y operación de plantas y, en caso de presentarse desviaciones en las acciones de manejo ambiental establecidas, generar dentro de los siguientes quince días el plan de acción a implementar.</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO					
PRECONSTRUCCIÓN	X	CONSTRUCCIÓN	X	OPERACIÓN	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación de vías de acceso</li> <li>- Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>- Ubicación de sitios de acopio</li> <li>- Construcción de obras de drenaje</li> <li>- Construcción de estructuras de concreto</li> <li>- Construcción de estructuras de pavimento</li> <li>- Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento</li> <li>- Excavaciones, cortes, rellenos y compactación</li> <li>- Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes</li> </ul>			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevención	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio en la cobertura y movimiento de tierras</li> <li>- Demanda de materiales de construcción</li> <li>- Uso y consumo de Agua</li> <li>- Generación de aguas residuales domésticas e industriales</li> <li>- Generación de emisiones atmosféricas y ruido</li> <li>- Generación de residuos sólidos ordinarios, especiales y peligrosos</li> <li>- Generación de vibraciones</li> <li>- Interacciones con la comunidad</li> </ul>			Mitigación	X
				Corrección	X
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA			
Plataformas de trabajo del túnel (bocas Santa Fe y Medellín) y campamento industrial del proyecto Planta 1 (incluye plantas de trituración, concreto y asfalto)		Población ubicada en las cercanías de las plataformas de trabajo y del campamento industrial Planta 1.			
ACCIONES A EJECUTAR					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Adecuación de instalaciones temporales</b></li> </ul> <p>La concesión tiene previstos la instalación de un (1) sitio central para la instalación de la planta de trituración de materiales pétreo, dosificación de concreto y asfalto para el Proyecto, Ubicada en la vereda de La Volcana – Guayabal en el municipio de Medellín (Antioquia). Estará ubicada tal como se muestra en la Tabla 11-7. Estas plantas de</p>					

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-06 **Nombre:** Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto

materiales industriales, proveerán a cada una de las unidades funcionales (1-3) que conforman el Proyecto vial.

Para el suministro de materiales granulares se indagará en la zona, adquiriendo los mismos en aquellos que cuentan con la documentación exigida por la autoridad ambiental.

**Tabla 11-7 Localización de planta de trituración, concreto y asfalto**

ID	UF	Abscisa	Nombre	Este	Norte	Vereda	Municipio
3	1	K1+400	Planta 1	1.192.293	1.153.169	La Volcana - Guayabal	Medellín

Fuente: Consorcio Mar 1. 2016

Se tiene contemplado en el Proyecto la utilización de equipo con las características técnicas descritas en la Tabla 11-8 o de características similares para el proceso de beneficio.

**Tabla 11-8 Equipos de trituración propuestos para la utilización en el Proyecto**

Tipo de Equipo	Máquina/Característica	Especificación
Primario	Tolva de Alimentación de 12 m <sup>3</sup>	Construida en lámina de acero de ¼" con recubrimientos de desgaste recambiables en lámina 3/16", estructura con soporte en perfiles de acero con acople al alimentador.
	Alimentador Vibratorio Pre Cribador 3 x 12 Pies Inclinado	Con bandeja en acero y recubrimiento antidesgaste, montado sobre estructura de soporte con resortes de servicio pesado, sistema vibratorio de doble contrapesa ajustable, transmisión por poleas y correas, motor eléctrico trifásico de 20 HP, 440 V, 60 Hz. Con grizzly para producto pre-cribado.
	Trituradora De Mandíbulas 30" x 42" (76 x 106 cm) Con Bastidor en Acero Soldado	Mandíbulas y revestimientos en acero al manganeso tipo Hadfield, montada sobre doble juego de rodamientos de rodillos, ajuste hidráulico manual de cierre de salida, transmisión por poleas y correas, motor eléctrico trifásico de 150 HP, 440 V, 60 Hz. Tamaño máximo de alimentación 26".
	Banda de Salida de Trituradora, Ancho 36", Longitud 8 metros, Inclinación 18°	Estructura de soporte en perfiles de acero, rodillos CEMA-C4, rodillos de impacto forrados en caucho, estación de alineamiento automático, tambor de cabeza forrado en caucho, tambor de cola autolimpiante inatacable, banda de servicio pesado, reductor de velocidad de fabricación alemana, motor eléctrico trifásico de 10 HP, 440 V, 60 Hz.
	Portabilidad	La planta está montada sobre trailer remolcable con tractomula: El trailer de triple troque con king-pin, frenos de aire, luces de carretera y sistemas de nivelación contiene todas las estructuras y chutes necesarios para el montaje de las máquinas, así como todo el cableado de los motores a una caja de conexiones y las conexiones de las cajas al tablero de comando general.
	Tablero de Protección y Control de Motores Eléctricos	En gabinete metálico incluyendo breaker general y para cada uno de los motores, arrancador estrella triángulo para la trituradora, arrancadores directos para los demás motores, relés térmicos, luces piloto, botoneras de arranque y parada, secuencia de arranque y parada de máquinas para protección del equipo.
	Chute Pantalón	Para distribución de las cargas hacia el conjunto secundario y hacia el conjunto terciario. Construido en acero estructural A-36 con blindajes recambiables de 3/16" y compuerta de ajuste manual con palanca y pasador para asegurar la posición.

<b>PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>			
<b>Código:</b>	PMF-06	<b>Nombre:</b>	Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto
Secundario	Transportador de Banda de Alimentación de Zaranda, Ancho 36", Longitud 16 metros.	Con estructura de soporte en perfiles de acero, rodillos CEMA C4, rodillos de impacto forrados en caucho, tambor de cabeza forrado en caucho, tambor de cola inatascable autolimpiante, banda de servicio pesado, reductor de velocidad con motor de 20 HP, 440 V, 60 Hz.	
	Zaranda Vibratoria Clasificadora de 5 x 2 metros, 3 Niveles de Clasificación	Construida en chapa de acero con mallas en material antidesgaste, sistema vibratorio de doble contrapesa, transmisión por poleas y correas, motor de 25 HP, 440 V, 60 Hz.	
	Trituradora de Conos Hidráulica Modelo Kubria F/M-110 Marca Thyssenkrupp®,	Con bastidor construido en acero al carbono soldado al arco sumergido, mantos y piezas de desgaste en acero HADFIELD al manganeso, montado sobre DOBLE SOPORTE de bujes de bronce (encima y debajo de la zona de trituración) para máximo desempeño, ajuste de apertura de salida de material (CSS) entre 25 - 40 mm con ajuste remoto rápido mediante botones ubicados en el panel de mando. Alivio de materiales no triturables mediante un único cilindro hidráulico ubicado en la parte inferior de la trituradora para garantizar robustez y acumulador para amortiguación. Transmisión mediante poleas y correas, motor de 215 HP, 440 V, 60 Hz. Lubricación mediante tanque y bomba independientes.	
	Transportador de Banda de Retorno de Triturador de Cono a Banda Principal, Ancho 30", Longitud 8 metros	Con estructura de soporte en perfiles de acero, rodillos CEMA C4, rodillos de impacto forrados en caucho, tambor de cabeza forrado en caucho, tambor de cola inatascable autolimpiante, banda de servicio pesado, reductor de velocidad de fabricación alemana, motor eléctrico de 7,5 HP, 440 V, 60 HZ.	
	Portabilidad	La planta está montada sobre trailer remolcable con tractomula: El trailer de triple troque con king-pin, frenos de aire, luces de carretera y sistemas de nivelación contiene todas las estructuras y chutes necesarios para el montaje de las máquinas, así como todo el cableado de los motores a una caja de conexiones y las conexiones de las cajas al tablero de comando general.	
	Tablero de Protección y Control de Motores Eléctricos	En gabinete metálico incluyendo breaker general y para cada uno de los motores, arrancador estrella triángulo para la trituradora, arrancadores directos para los demás motores, relés térmicos, luces piloto, botoneras de arranque y parada, secuencia de arranque y parada de máquinas para protección.	
Terciario con Impactor	Zaranda Vibratoria Clasificadora de 6 x 2 metros, 3 Niveles de Clasificación	Construida en chapa de acero con mallas en material antidesgaste, sistema vibratorio de doble contrapesa, transmisión por poleas y correas, motor de 40 HP, 440 V, 60 Hz.	
	Trituradora de Impacto TI-300 Con Bastidor en Acero Soldado	Revestimientos e impactores en hierro al cromo. Rotor con endurecimiento superficial, balanceo dinámico y alivio de tensiones. Montaje sobre rodamientos de rodillos autoalineantes con soportes cerrados con sellos laberínticos. Cilindro hidráulico para la apertura de la carcasa. Transmisión con poleas y correas. Motor de 250 HP, 440 V, 60 Hz.	
	Chasis - Portabilidad.	La planta está montada sobre trailer remolcable con tractomula: El	

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-06 **Nombre:** Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto

		trailer de doble troque con king-pin, frenos de aire, luces de carretera y sistemas de nivelación contiene todas las estructuras y chutes necesarios para el montaje de las máquinas, así como todo el cableado de los motores a una caja de conexiones y las conexiones de las cajas al tablero de comando general.
	Tablero de Protección y Control de Motores Eléctricos	En gabinete metálico incluyendo breaker general y para cada uno de los motores, arrancador estrella triángulo para la trituradora, arrancadores directos para los demás motores, relés térmicos, luces piloto, botoneras de arranque y parada, secuencia de arranque y parada de máquinas para protección del equipo.
Complementarios	Transportadora de Banda Alimentadora de Triturador de Impacto	(Este equipo viaja suelto, independiente del chasis 3ario). Ancho 30", longitud 13 metros, con estructura de soporte en perfiles de acero, rodillos CEMA C4, rodillos de impacto forrados en caucho, tambor de cabeza forrado en caucho, tambor de cola inatascable autolimpiante, banda de servicio pesado reductor de velocidad de fabricación alemana, motor eléctrico trifásico de 10 HP, 440 voltios, 1750 RPM, 60 HZ
	Transportador de Banda de Alimentación de La Zaranda	Ancho 30", longitud 16 metros, con estructura de soporte en perfiles de acero, rodillos CEMA C4, rodillos de impacto forrados en caucho, tambor de cabeza forrado en caucho, tambor de cola inatascable autolimpiante, banda de servicio pesado reductor de velocidad de fabricación alemana, motor eléctrico trifásico de 12 HP, 440 voltios, 1750 RPM, 60 HZ.
	Transportador de Banda de Retorno	Ancho 24", longitud 10 metros, con estructura de soporte en perfiles de acero, rodillos CEMA C4, rodillos de impacto forrados en caucho, tambor de cabeza forrado en caucho, tambor de cola inatascable autolimpiante, banda de servicio pesado reductor de velocidad de fabricación alemana, motor eléctrico trifásico de 5 HP, 440 voltios, 1750 RPM, 60 HZ.
	Cinco (5) Apiladores de Producto:	Ancho 24", longitud 15 metros, con estructura de soporte en perfiles de acero, rodillos CEMA C4, rodillos de impacto forrados en caucho, tambor de cabeza forrado en caucho, tambor de cola inatascable autolimpiante, banda de servicio pesado reductor con motor de 7.5 HP, 440 V, 60 Hz.

Fuente: Consorcio Mar 1. 2016

• **Medidas generales**

Las plantas que se utilizarán estarán ajustadas a los diseños tipo que procuran la protección del medio ambiente en cuanto a: emisiones atmosféricas, niveles de ruido, residuos líquidos y los demás aspectos susceptibles de control por parte de las autoridades ambientales. Así, las especificaciones técnicas de las mismas podrán ajustarse bajo el cumplimiento de las medidas de cuidado del medio ambiente, de ser necesario.

En este orden de ideas, se realizará mantenimiento como mínimo una vez al mes de las plantas, en especial a las partes y/o equipos de control de contaminación, así como a los vehículos de transporte de materiales asociados a las mismas.

Adicionalmente, se construirá un jarillón perimetral de 6 m de base, 3 m de altura y con una sección plana en la parte superior de 2 m en el perímetro de las plantas, con el fin de controlar la emisión de partículas y el nivel de ruido en el área de influencia. Sobre este jarillón se establecerá una cobertura vegetal de acuerdo con las directrices establecidas en



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-06 **Nombre:** Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto

la Ficha PMF-07 (Programa de manejo paisajístico).

En el área de Planta 1, se hará el manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos. (PMF-09 y PMF-10).

Se realizará un registro fotográfico inicial el cual permitirá verificar que, cuando finalice la etapa de construcción, y posterior al desmantelamiento el área utilizada por las plantas, estas zonas queden en iguales o en mejores condiciones. Por otro lado, los trabajadores contarán con los elementos de protección personal y de seguridad industrial del caso en la etapa constructiva.

- **Control de la calidad del aire**

Perimetralmente el área de las plantas se aislará con malla polisombra de 5 m de altura o lonas plásticas, para reducir la dispersión de materiales. Dicho aislamiento tendrá un mantenimiento de acuerdo con los daños que se presenten durante el funcionamiento de la planta y los residuos ocasionados durante estos mantenimientos serán manejados con la Ficha PMF-10. En las zonas de almacenamiento los materiales que emitan partículas se cubrirán totalmente con plástico y se humectarán de ser necesario; estos materiales se dispondrán en capas horizontales con taludes 3:1 (horizontal – vertical) evitando su segregación. Durante el transporte de materiales se aplicará lo formulado en la Ficha PMF – 15 (Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido), a fin de evitar posibles emisiones fugitivas.

En la planta de concreto se hará el almacenamiento del cemento en silos metálicos que cuentan con filtro de mangas y con válvulas de seguridad para el control de emisiones a la atmósfera. Los conductores que transportan la mezcla de concreto se capacitarán para el manejo derrames y limpieza de mixers, que garantizarán la limpieza exterior del equipo antes de su desplazamiento y cumplirán con lo formulado en la ficha PMF – 16 (Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido).

En las plantas de asfalto se manejarán principalmente las emisiones del horno y de los equipos auxiliares de salida donde se contará con ciclones para separación de partículas gruesas, filtros de tipo lavadores de gases y filtros de mangas autolimpiantes, con medios filtrantes para temperatura. También se controlarán todos los frentes de trabajo para disminuir los riesgos por incendios

En las plantas de trituración se maneja principalmente las emisiones de material particulado mediante la humectación del material durante el proceso y el transporte. Además se debe cubrir los materiales con lona o plástico negro de tal forma que se minimice la generación de material particulado.

Monitoreo de calidad de aire en los centros poblados del área de influencia del proyecto y en las plantas.

#### **Control de ruido**

En los tres tipos de plantas que se emplearán se aplicarán las especificaciones de la ficha PMF – 16 (Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido), donde se destaca el manejo responsable del tráfico, el mantenimiento de las plantas y la utilización de elementos de protección personal.

Se contará con señalización a lo largo de las plantas, indicando límites de velocidad para tránsito, ingreso y salida de volquetas, uso de EPP (elementos de protección personal), marcación de áreas. Los EPP mínimos exigidos serán: tapa oídos de copa, overol, guantes, casco y en algunos casos tapabocas.

Para la disminución de los niveles de ruido, a la maquinaria se realizará mantenimiento preventivo para asegurar el buen funcionamiento de ésta y se podrá aislar acústicamente cuando sea posible.



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-06 **Nombre:** Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto

Se realizarán capacitaciones dirigidas a todo el personal en cuanto al uso de EPP, mantenimiento de los mismos, prevención de accidentes y emisiones atmosféricas.

Se realizarán cada seis meses los monitoreos de calidad de ruido, en los centros poblados del área de influencia directa del proyecto, además de los monitoreos que se realizaran en las diferentes plantas instaladas.

#### Control de la calidad del agua y de las condiciones fisicoquímicas del suelo

Se aplicarán las fichas de manejo ambiental PMF – 09 y PMF – 10, con el fin de evitar una inadecuada disposición de los residuos líquidos y sólidos que puedan afectar la calidad del agua y/o el cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo.

En la planta de concreto las aguas de escorrentía, así como las aguas del lavado de la planta y de los vehículos, se conducirán mediante canales perimetrales hacia piscinas de sedimentación construidas en concreto, con capacidad suficiente para retener las mezclas provenientes de dicho lavado. Después de la decantación de las partículas de cemento, de grava y de arena, el agua será conducida al sistema de recirculación de la planta para ser reutilizadas en 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), lavado de equipos, humedecimiento de las áreas de almacenamiento de los agregados y de las vías internas de la instalación. Cuando las piscinas colmen su capacidad, el material acumulado deberá removerse, pasar a una zona de secado y posteriormente se transporta hacia la zona de disposición final de materiales del Proyecto (ZODMES).

La mezcla de concreto se realizará sobre el área en tratamiento, cercana a las obras y en ningún caso sobre cauces de ríos, quebradas o drenajes donde se construyen viaductos, puentes u obras hidráulicas, así ellos se encuentren en aguas bajas.

El almacenamiento de aditivos del concreto se realizará en tanques herméticos de fibra de vidrio, los cuales estarán acompañados de diques de contención con el fin de evitar posibles derrames. Los demás materiales que se almacenen temporalmente se cubrirán totalmente, evitando el lavado de las lluvias y el arrastre de material particulado.

El combustible necesario para la operación de la planta concretera se almacenará en tanques herméticos, proveídos de diques de contención con capacidad del almacenar por lo menos el 110 % del volumen total de combustible almacenado. Este dique será impermeable, contará con un drenaje de fondo, regulado a través de una válvula manual y que permanecerá normalmente cerrada, para la evacuación del agua lluvia que se recolectará en la zona. Este drenaje conducirá a una trampa de grasas. Así mismo, el tanque contará con protección de la radiación solar directa y estará ubicado en un sitio sombreado y ventilado.

La planta de asfalto se instalará siempre sobre una placa de concreto y estará rodeada de cunetas perimetrales, para recoger y conducir los posibles derrames de combustibles, asfalto y aceites hacia las trampas de grasas y posteriormente a las piscinas de sedimentación. Lo que permitirá evitar la afectación de la calidad del agua y el cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo. Los vertimientos generados en los lavadores de gases se llevarán a piscinas de sedimentación para retirar el causal sólido a los niveles exigidos por las autoridades ambientales (> 80 % de remoción de sólidos).

En la planta de asfalto, los tanques herméticos de combustibles y de asfalto estarán empotrados sobre una placa de concreto rodeada de un muro perimetral con una capacidad igual o superior al 110% del volumen de las sustancias almacenadas, con el fin de contener posibles derrames accidentales de estos materiales y poder recuperar estos productos evitando la contaminación de suelos y aguas de escorrentía. Igualmente, esta área estará rodeada de cunetas perimetrales con el fin recoger y conducir las aguas contaminadas de combustibles y aceites, hacia las trampas de grasas



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-06 **Nombre:** Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto

y posteriormente a la piscina de sedimentación.

Las piscinas de sedimentación se someterán a un mantenimiento periódico, en el cual se extraerán los lodos para ser dispuestos en zonas de secado y posteriormente ser utilizados en el proceso de elaboración de las mezclas o dispuestos en los ZODMES. La piscina de sedimentación de la planta de concreto será independiente, para garantizar la reutilización del agua en los procesos de la misma, mientras que en el caso de las plantas de trituración y de asfalto se podrá tener un solo sedimentador, con una trampa de grasas previa a este. Las dimensiones de los sedimentadores corresponderán a los volúmenes de agua a manejar en cada planta y contemplarán la recolección de aguas lluvias y de escorrentía.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Se debe instruir al personal que participa en la operación y mantenimiento de las plantas de trituración, concreto y asfalto sobre las medidas de seguridad industrial que deben adoptar.	Residentes ambientales Inspectores de campo Operarios
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Medidas generales											
Control de la calidad del aire											
Control de ruido											
Control de la calidad del agua y de las condiciones fisicoquímicas del suelo											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos relacionados con el manejo de plantas de trituración, concreto y asfaltos, están incluidos en el presupuesto total del Proyecto. Debido a lo anterior en la ficha sólo se presenta el costo de profesional y ayudantes de obra que se requieren para el desarrollo de las actividades

ACCIONES	COSTOS
Profesionales Gestión socio ambiental (Ingenieros, Trabajadores sociales, SST, Biólogos, otros), Incluye factor prestacional.	\$ 100.400.000
Transporte	\$ 3,000,000
Papelería	\$ 1,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$104.400.000</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

<b>PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO</b>			
<b>Código:</b>	PMF-06	<b>Nombre:</b>	Manejo de plantas de trituración, concreto y asfalto
<b>INDICADORES</b>			
<b>Indicador / Formula</b>	<b>Periodicidad de evaluación</b>	<b>Registros de cumplimiento</b>	<b>Valor de cumplimiento del indicador</b>
N° de mantenimientos programados/ N° mantenimientos ejecutados	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
N° Volumen de lodos generados/ Volumen de lodo dispuesto	Mensual	Volumen con formato de registro Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
N° de monitoreos programados/ N° monitoreos ejecutados	Semestral	Registro de cumplimiento Informes semestrales	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Zonas de combustible con sistema de contingencia de derrames (dique, muro perimetral) vs. Zonas de combustible	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## PMF-07 - Manejo paisajístico

PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO					
<b>Código:</b>	PMF-07	<b>Nombre:</b>	Manejo paisajístico		
OBJETIVOS		META			
Plantear las medidas para la recuperación del paisaje presente en el área de influencia del proyecto y darle un adecuado manejo paisajístico, con el fin de mitigar el impacto sobre la calidad visual del paisaje.		Ejecutar al 100% las actividades que se desarrollarán para el manejo paisajístico de las áreas intervenidas por el proyecto.			
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Construcción	X	Operación	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación de vías de acceso</li> <li>- Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes</li> <li>- Excavaciones, cortes, rellenos y compactación</li> <li>- Construcción de estructuras de pavimento</li> <li>- Señalización y demarcación definitiva</li> <li>- Construcción o instalación de elementos de concreto</li> <li>- Portales de entrada y salida</li> <li>- Plantas de triturado, concreto y asfalto</li> <li>- Instalación Estructuras Metálicas</li> <li>- Señalización y demarcación definitiva</li> </ul>			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevención	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje			Mitigación	X
				Corrección	
		Compensación			
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
Sitios de intervención directa por parte del proyecto			Población dentro del área de influencia del proyecto		
ACCIONES A EJECUTAR					
<p>Las acciones tomadas para la prevención y mitigación de los impactos realizados al paisaje en las diferentes fases del proyecto están planteadas en pro de mejorar y recuperar la calidad paisajística alterada por las diferentes actividades del proyecto. Para el caso de aquellas situaciones en las que ya sea por las características geomorfológicas de la zona o por actividades propias del proyecto en las que se evidencie afectación de las coberturas vegetales, se deberá promover el establecimiento de estas por medio de diferentes técnicas que permitan la armonía de las diferentes intervenciones hechas por el proyecto y el mejoramiento de la calidad paisajística, como establecimiento de jardines verticales y plantación de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas según sea el caso. De manera complementaria al establecimiento de coberturas vegetales, se debe promocionar el manejo adecuado de residuos, ya que esto también afecta de manera significativa la calidad paisajística.</p> <p>Para la ejecución del manejo paisajístico se realizarán las acciones descritas a continuación:</p> <p><b>Capacitación</b></p> <p>Constituye una medida de carácter preventivo que se debe realizar de manera periódica en las distintas etapas del proyecto, desde el inicio del mismo hasta la etapa de desmantelamiento y restauración. Está dirigida a la totalidad del personal vinculado al proyecto, independientemente del cargo o función que desempeñe. Las estrategias de capacitación están contempladas en el Programa Educación y Capacitación Ambiental para el Personal Vinculado al Proyecto y a la Comunidad.</p>					



**PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO**

**Código:** PMF-07    **Nombre:** Manejo paisajístico

Estas capacitaciones están orientadas al manejo adecuado de los residuos y al manejo del paisaje natural y urbano, inculcando la importancia de la calidad del paisaje y su importancia dentro de la calidad de vida de la población influenciada por el proyecto.

**Reglamentación Ambiental**

El contratista elaborará, divulgará y publicará en lugares visibles para los trabajadores, el Reglamento Ambiental del Proyecto, que debe ajustarse a las políticas Ambientales gubernamentales. Incluirá las normas básicas de comportamiento frente al medio ambiente, las prohibiciones, restricciones y sanciones, en caso de incumplimiento de la normatividad. Cada trabajador debe conocer su contenido desde el momento de su vinculación al proyecto. Adicionalmente, se deben resaltar los aspectos referentes a la importancia ambiental del paisaje y como la reglamentación promueve la conservación y manejo de la calidad paisajística.

**Delimitación y manejo de áreas a intervenir**

- Delimitación de las áreas a ser intervenidas con el propósito de evitar afectaciones no previstas y cuantificar las áreas sobre las que se debe hacer énfasis en el manejo paisajístico.
- Minimizar al máximo el movimiento de tierras y la eliminación de la vegetación.
- Disposición temporal del material inerte proveniente de las actividades de excavación el cual será utilizado para el relleno de la excavación buscando devolver al terreno su forma original (reconformación); preferiblemente evitar rellenos innecesarios, respetando los cuerpos de agua existentes. El material sobrante e inerte será dispuesto de acuerdo a los lineamientos establecidos en la ficha de estrategias de manejo y disposición de materiales sobrantes.
- Una vez terminadas las actividades de relleno y reconformación del terreno se procederá a revegetalizar las áreas intervenidas (restituyendo la capa orgánica del suelo), evitando así que se generen procesos erosivos y otros impactos adicionales. Para la revegetalización se deben seguir los lineamientos dispuestos en la ficha de estrategias de revegetalización.

**- Limpieza de las áreas intervenidas.**

La limpieza de las áreas intervenidas está orientada a que durante la ejecución de las labores y al finalizar las diferentes actividades del proyecto, se realizará la disposición adecuada de los residuos generados, entregándolos a empresas del sector que realicen dicha disposición de manera ambientalmente responsable.

**-Adecuación geomorfológica del terreno.**

Consiste en utilizar obras civiles que permitan estabilizar o reestructurar, según sea el caso el terreno intervenido o aquel que este propenso a sufrir algún tipo de alteración que pueda repercutir contra las labores del proyecto. Este aparte se complementa con la ficha de manejo de taludes.

**- Reconformación de taludes**

Para realizar la reconformación se deben seguir las indicaciones de la ficha de manejo de taludes de este documento, sin embargo aquí se mencionan algunas indicaciones pertinentes.

El proceso de reconformación comprenderá varias etapas:

- Primero medición topográfica del área a reconformar.
- Rediseño de los taludes o áreas a reconformar.
- Realización de las obras civiles que garanticen la estabilidad del terreno en el área intervenida.
- Mantenimiento y adecuación de las obras civiles.
- Reacondicionamiento de superficie, que consiste en aspectos de relleno, reconstrucción, actividades que

**PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO**

**Código:** PMF-07    **Nombre:** Manejo paisajístico

contribuyan a armonizar el sitio con su entorno natural y verificación de las condiciones de limpieza del área.

**-Revegetalización**

De acuerdo con las necesidades específicas de las áreas intervenidas, se deberá realizar la adecuación respectiva al suelo y al terreno, que permitan el establecimiento de coberturas de diferente porte, que contribuyan a evitar la erosión y la remoción de material, dichas coberturas deberán ser integradas por especies herbáceas, arbustivas y arbóreas. Este aparte se complementa con la Ficha de revegetalización de áreas intervenidas.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
No aplica	Interventor Ambiental Ingeniero Forestal Biólogo Especialista en manejo e integración del paisaje.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Capacitación										
Reglamentación ambiental										
Delimitación y manejo de áreas a intervenir										

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos correspondientes a la implementación de esta ficha, están contemplados dentro de los costos globales del proyecto

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Indicador de las áreas intervenidas (Área recuperada / Área intervenida) * 100.	Cada 3 meses	Fotografías Formatos de registro y control	Excelente = 100% Bueno = 90% Regular = 70%-89% Malo = <70%
Indicador del mínimo de área de intervención solicitada para intervención (Área de máxima intervención ocupada / Área de máxima intervención solicitada)*100	Cada 3 meses	Fotografías Formatos de registro y control	Excelente = 100% Bueno = 90% Regular = 70%-89% Malo = <70%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016



**PMF-08 - Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto**

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO					
Código:	PMF-08	Nombre:	Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto		
OBJETIVOS		META			
Establecer las obras, medidas y actividades requeridas para el almacenamiento y uso de explosivos.		Dar cumplimiento al 100% de las medidas establecidas en esta Ficha. Cero incidentes por el manejo de explosivos			
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Construcción	X	Operación	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Desmonte, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Portales de entrada y salida Excavación y retiro de material Adecuación de vías de acceso Ubicación de lugares transitorios y sitios de acopio			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Generación y /o activación de procesos denudativos, Cambios en la calidad de agua del acuífero Alteración en la calidad del aire por emisión Cambio en los niveles de presión sonora Cambio en el uso del suelo Cambios en las características de los suelos Alteración del paisaje			Corrección	X
				Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA			
Lugares de almacenamiento Túneles y corte de taludes		N/A			
ACCIONES A EJECUTAR					
<b>Verificación de permisos de uso de explosivos</b>					
Ante el Ministerio de Defensa Nacional de Colombia, se debe solicitar el permiso de uso de explosivos para la obra específica, de acuerdo con el Decreto 2535 del 17 de diciembre 1993.					
<b>Transporte de materiales</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>– El transporte de explosivos debe regularse mediante las disposiciones internas de seguridad que estarán incluidas en el plan de voladuras elaborado para el Proyecto, las cuales deben ser conocidas por todas las personas encargadas del uso y manejo de los explosivos.</li> <li>– Está prohibido transportar conjuntamente explosivos y cualquier mecanismo de iniciación de los mismos.</li> <li>– El transporte de explosivos no deber coincidir con la entrada y salida de los relevos principales en labores de interior y evitar, en la medida de lo posible, la coincidencia con aglomeraciones en las vías de acceso.</li> <li>– Las cajas que se usen para transportar explosivos deben estar alejadas del sol, calor y de la humedad.</li> <li>– Los vehículos o recipientes en los que se realice el transporte de explosivos, así como el personal encargado de los mismos, deben estar autorizados por el departamento de control y comercio de armas.</li> </ul>					

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

- Los explosivos se deben transportar en sus envases originales o en sacos o mochilas especiales con capacidad máxima de 25 kg.
- Los detonadores y accesorios se transportarán en sus envases de origen o en cartucheras apropiadas, con cierre eficaz y en las que no puedan producirse el choque de los detonadores.
- Durante el transporte de explosivos, no se deberán utilizar equipos que funcionen con radiofrecuencias, especialmente en el transporte de detonadores eléctricos.
- Se debe revisar cuidadosamente las condiciones eléctricas del vehículo.
- Una vez que el explosivo esté en la zona de voladura debe prohibirse el acceso a la misma de cualquier tipo de maquinaria externa a la voladura. Además, los explosivos y detonadores se colocarán separados entre sí.

**Trasporte de Explosivos**

- Los vehículos usados para el transporte de explosivos y accesorios de voladura desde los sitios de venta hasta los polvorines, deben cumplir con los siguientes requisitos generales:
- Ser lo suficientemente fuerte para transportar sin dificultades y estar permanentemente en excelentes condiciones mecánicas y de seguridad.
- Estar provistos de extintores de incendios, los cuales deben ser examinados y recargados conforme a lo establecido en la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social o la que la modifique, adicione o sustituya: el número de extintores debe establecerse de acuerdo con el peso bruto del vehículo de conformidad con lo dispuesto por INDUMIL.
- Disponer de sistemas para bloquear las ruedas.
- Cuando estén impulsados por un motor de combustión interna, la batería debe tener un conmutador que permita aislarla.
- En la operación de los vehículos en los que se transporte explosivos se debe tener en cuenta lo siguiente:
- Los conductores de vehículos de transporte de materiales explosivos deben cumplir con la reglamentación establecida por el Ministerio de Transporte.
- El conductor debe estar entrenado y capacitado para realizar la labor y no debe abandonar el vehículo durante el recorrido.
- Los conductores de los vehículos deben conocer las regulaciones de tránsito interno de la mina y las concernientes al material que transportan.
- Que lleve una puesta a tierra para eliminar los riesgos de electricidad estática.
- Que la carga no exceda del ochenta por ciento (80%) de la capacidad total de carga del automotor.

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

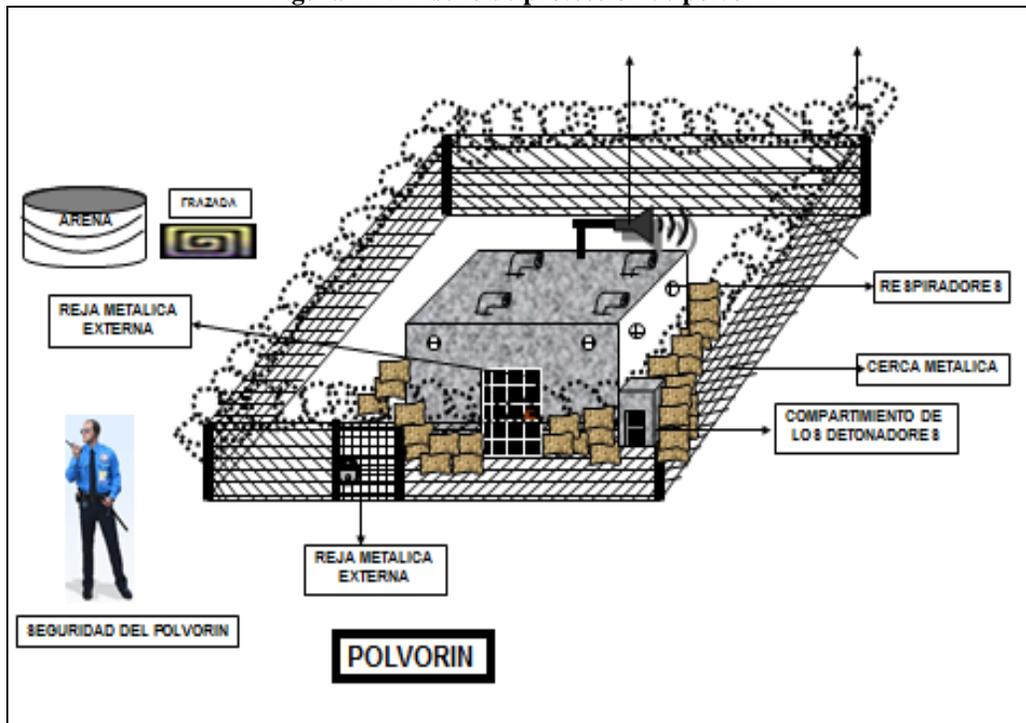
**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

- Mientras estén cargados, los vehículos no deberán estacionarse en garajes o talleres para reparación o mantenimiento, ni entrar a las estaciones de servicio para aprovisionarse de combustibles.
- Desde la entrega de los materiales explosivos y accesorios de voladura, por parte de la autoridad militar, estos deben ser conducidos y descargados únicamente en el polvorín.
- El transporte de explosivos y elementos utilizados en voladuras, no debe realizarse conjuntamente con el de personal, excepto cuando son personas responsables de su manejo y cuidado.
- El transporte de los explosivos desde el polvorín hasta los frentes de trabajo, lo efectuará el personal capacitado para este oficio, los elementos utilizados en las voladuras (explosivos y accesorios de voladura), deben transportarse separadamente en alojamientos que los protejan de los golpes y la ignición; estos alojamientos podrán estar recubiertos en materiales como madera, cuero, lámina plástica antiestática

**Almacenamiento en la Obra**

Únicamente existirá almacenamiento para unos 15 días de labores aproximadamente, tanto iniciadores como material de producción. Para el almacenamiento se seguirán las recomendaciones del Ministerio de Defensa sobre el lugar del —polvorín (acopio central de explosivos). Ver Figura 11-5.

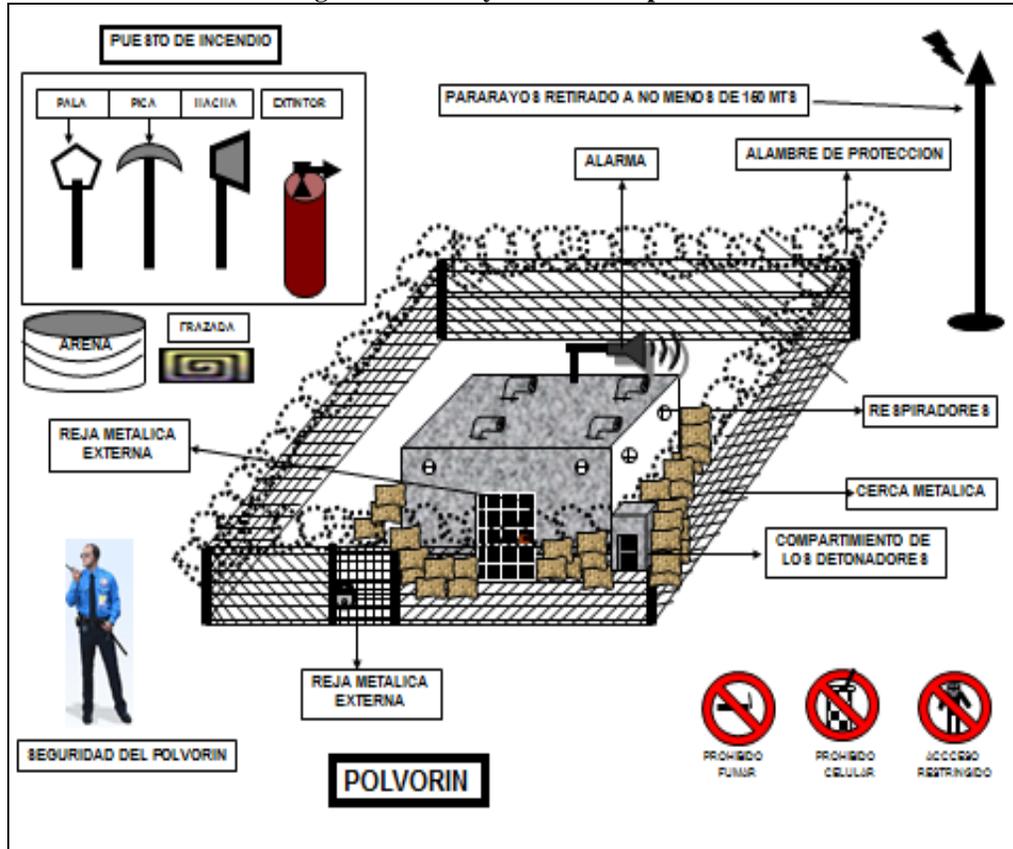
**Figura 11-5 Diseño de protección de polvorín**



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

**Figura 11-6 SST y señalización polvorín**



Los explosivos solo podrán almacenarse en depósitos autorizados. Todo tipo de depósito deberá estar convenientemente señalizado.

Los explosivos y los accesorios de voladura deben almacenarse en construcciones independientes para cada material, destinadas exclusivamente para tal fin, sólidas, a prueba de incendios balas y explosiones, con adecuada iluminación, buena ventilación, situadas en un lugar convenientemente alejado de edificaciones, vías férreas o carreteras, provistas de cámaras de amortiguación o resonancia, entre otros, cumpliendo las mínimas distancias establecidas por la Industria Militar INDUMIL. Ver Figura 11-6.

Los polvorines fijos serían ubicados en la entrada y a la salida del túnel de Occidente para poder tener buen abastecimiento de material de explosivo en los frentes de trabajo.

**Almacenamiento y Ubicación del Polvorín**

Todo almacenamiento de explosivos debe ubicarse y construirse dejando una distancia mínima de cien (100) metros a bocaminas, teniendo en cuenta las cantidades máximas de explosivos y accesorios de voladura que se van a almacenar y las tablas de distancias de seguridad dispuestas por la Industria Militar.

Queda prohibido almacenar en los polvorines material diferente a los explosivos, tal como: pinturas, maderas, basuras, residuos sólidos, cartones o cualquier otro elemento distinto de los explosivos. En un radio de 15,25 metros de los



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

accesos al polvorín, no se pueden almacenar materiales inflamables. También se prohíbe a esta distancia hacer trabajos que puedan producir chispas o llamas como soldaduras o reparaciones eléctricas.

Cada instalación de almacenamiento de explosivos o polvorín debe estar provista de avisos de peligro en un radio no menor de diez metros (10 m); esta zona se debe conservar libre de hierbas, basuras, retal de madera, papeles y materiales combustibles.

Para la construcción de almacenes de explosivos, se elegirán terrenos de fácil acceso, firmes y secos, no expuestos a inundaciones y despejados de pastos y matorrales en un radio no inferior a 25 metros, considerados desde la periferia del edificio, o del acceso al almacén cuando éstos sean enterrados.

Los polvorines deberán instalarse en sitios despoblado, de preferencia debe elegirse un lugar, que tenga protección natural, entre cerros, o en lugares rodeados de árboles que estén más de 50 m. del polvorín, o en grandes extensiones estériles

Los polvorines no deben ubicarse en lugares expuestos a derrumbes o deslizamientos o avalanchas, por ejemplo en laderas de cerros con pendientes peligrosas.

El lugar elegido debe ser de fácil acceso para el transporte manual y, si es posible, también para el tránsito de vehículos.

Todo almacén de explosivos deberá ser ubicado y protegido de tal manera que prevenga los impactos accidentales de vehículos, rocas, bajadas de agua u otros objetos.

Se deberá contar con un sistema de alarma que permita anunciar cualquier situación de peligro, y con elementos que permitan eliminar un inicio de incendio.

Por ningún motivo se tratará de combatir un incendio ya declarado en el interior del almacén, en cuyo caso, sólo cabe dar la alarma, para que toda persona que se encuentre en los alrededores se aleje hasta un lugar protegido.

El polvorín debe ser una construcción con piso y muros laterales sólidos que opongan resistencia a los efectos de una eventual explosión, y techos livianos para que la fuerza de la onda se expanda en sentido vertical, siempre que no afecte la estabilidad del edificio ni a la seguridad del explosivo almacenado. Los clavos deben estar cubiertos por material aislante

Los techos de los polvorines deben estar contruidos de material liviano, ser totalmente impermeables y aisladores.

Los pisos deben ser lisos, para evitar la acumulación de tierra o de residuos de explosivos:

- El piso debe encontrarse permanentemente seco y, en ningún caso, manchado con restos de aceite o pinturas.
- Los clavos, si existen, deben ser de cobre, enterrados y cubiertos con tapones de madera u otro material aislante.

Contarán con ventanillas o ductos de ventilación, ubicados en paredes opuestas y a distintos niveles. La boca de las ventanillas se protegerá con una rejilla o plancha metálica perforada.

La instalación de alumbrado debe ir por el exterior del almacén, proyectándose la luz desde afuera hacia el interior, los interruptores se ubicarán fuera del almacén. Se podrán excluir estas exigencias si se utilizan lámparas de seguridad contra llamas, o una instalación blindada.

Junto a la entrada, y por el exterior, se colocará en el suelo una plancha metálica conectada a tierra, debiendo ser



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

tocada por la persona que entre al almacén, para descargar la electricidad estática que pueda tener acumulada en su cuerpo. Alternativamente se podrá instalar una barra metálica que cumpla la misma función al tocarla.

En las zonas en que sean frecuentes las tempestades eléctricas se recomienda instalar pararrayos junto a los almacenes o polvorines.

Los equipos para las voladuras (tronaduras o disparos) y las herramientas de carguío del disparo, no se deben guardar en los almacenes de explosivos, sino en recintos construidos de modo que se mantengan en buenas condiciones.

En el almacenamiento de mezclas explosivas en base a nitratos deben tomarse las mismas precauciones de seguridad que las que se adoptan con los altos explosivo.

Ninguna herramienta, excepto las de materiales no terrosos apropiados, deberá ser usada para abrir las cajas de los explosivos.

Debe existir un responsable de distribución de explosivos, quien solo entregará los mismos a personal autorizado. Se llevará un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de productos de la instalación de almacenamiento.

No se podrá fumar, ni existirá llama libre en las proximidades de depósitos de explosivos.

No se deberá golpear, ni tratar violentamente las cajas o cualquier otro elemento que contenga explosivos.

El explosivo se consumirá según la fecha de llegada a los depósitos, dando preferencia a los que lleven más tiempo en el almacenamiento.

Los explosivos y accesorios de voladura deben destruirse en forma controlada, de acuerdo con las normas establecidas, cuando se sospechen defectos, estén cumplidas las fechas de vencimiento o haya habido explosiones fallidas, así no hayan sido consumidos.

Se debe evitar el almacenamiento de estopines en el mismo polvorín, lo mismo que fulminantes.

En las entradas de los polvorines se debe montar guardia para evitar saboteo.

Se debe dotar de buen número de extinguidores en lugares de fácil acceso.

Se prohíbe la entrada a los polvorines con zapatos que tengan carramplones.

Las instalaciones eléctricas deben estar fuera del polvorín, o como mínimo deben estar debidamente protegidas a prueba de explosión, al igual que los sistemas de iluminación; los interruptores deben ser de seguridad a prueba de explosión, cumpliendo con el Código Eléctrico Colombiano.

Las instalaciones de almacenamiento de explosivos o polvorín, se mantengan las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y velocidad del aire, recomendadas por el fabricante para la conservación de los explosivos y accesorios de voladura.

#### Uso de elementos de protección

Se debe tener presente, que el lugar para almacenar el explosivo, debe estar suficientemente aireado, para que los gases de nitrógeno se evacúen rápidamente. La temperatura debe estar regulada, sin sobrepasar los 25 °C.



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

Los operarios estarán equipados con las prendas de protección siguientes:

- Ropa ignífuga.
- Calzado de seguridad antiestático (botas en caso de lluvia) con suela protegida contra perforaciones.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de abrigo o impermeable (según condiciones climáticas).
- Guantes de cuero.

En ocasiones también puede ser recomendable utilizar:

- Pantalla de protección para proyecciones.
- Protector auditivo.
- **Manejo de explosivos**

#### 1. Carga de barrenos

Se prohíbe perforar en el frente simultáneamente cuando se ha iniciado el cargue de los barrenos.

Antes de la carga de barrenos se deberán limpiar los mismos, para evitar, en la medida de lo posible, rozamientos y atranques.

En aquellos barrenos que tengan presencia de agua, se deberá emplear el explosivo adecuado.

Es fuertemente aconsejable, disponer de medios y equipos específicos para el desagüe de barrenos.

En caso de ser necesario, por presencia de oquedades o presencia de humedad, se procederá al enfundado del barreno para la carga de explosivo a granel.

En caso de realizar la carga con explosivo encartuchado, se debe asegurar la colocación de una única fila de cartuchos en el barreno, debiendo permanecer éstos en perfecto contacto.

Si hubiera alguna posibilidad de que existiera una discontinuidad en la carga, se deberá colocar cordón detonante en toda la longitud del barreno, de gramaje suficiente, para asegurar la detonación de toda la columna de explosivo.

Se deberá reducir al máximo el desacoplamiento entre barreno y explosivo. Es decir, reducir al máximo la diferencia de diámetros entre cartucho y barreno para que el espacio de aire existente sea el menor posible. En caso contrario, puede producirse la insensibilización del explosivo por “efecto canal”.

En el caso de carga de explosivo a granel, habrá que asegurarse que la cantidad de explosivo por barreno es la correcta, y que los contadores equipados muestren la cantidad correcta. Se deberá cumplir con lo establecido en el diagrama de voladura establecido para cada tipo de terreno.

Siempre se deberá comprobar que existe una concordancia entre el retacado diseñado y el retacado real, para evitar problema de proyecciones y onda aérea.

Está prohibido el cortar cartuchos de explosivo, tanto longitudinal como transversalmente, salvo que dicha operación esté regulada por las disposiciones internas de seguridad. Se deberá asegurar en este caso que se cumplan que tanto la masa crítica, como el diámetro crítico de la carga final aseguren una correcta detonación.



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

En caso de ser necesario el corte de cartuchos, la manipulación de éstos se deberá realizar sobre una mesa de madera y un elemento de corte afilado, para reducir el riesgo de detonación.

Para el corte del cordón detonante está terminantemente prohibido el uso de elementos tales como tijeras o tenazas, y se deberá realizar con navaja y realizando el corte al aire. El uso de tijeras o tenazas implica un riesgo elevado de explosión, por lo que se deben utilizar equipos anti chispa.

En barrenos verticales profundos, el cartucho cebo (siendo éste el cartucho en el que está colocado el detonador) no se dejará caer violentamente.

En todo tipo de barrenos, el explosivo no se introducirá violentamente. También está prohibido retirar las cargas explosivas una vez que sean introducidas en el barreno.

Todos los utensilios a emplear en la carga de voladuras deberán estar siempre homologados y/o recomendados por el fabricante.

#### 2. Preparación del cartucho cebo

Se denomina cartucho cebo al que se utiliza para alojar en su interior el detonador. La preparación del cartucho cebo seguirá al menos las siguientes normas de seguridad:

Durante la preparación del cartucho cebo, los hilos del detonador eléctrico permanecerán cortocircuitados.

Solo deberá emplearse un cartucho cebo por barreno, salvo en aquellos casos en los que se empleen cargas espaciadas (donde habrá un cartucho cebo por cada una de las cargas espaciadas) o en caso de emplear un segundo cartucho cebo en casos que se prevea un posible fallo de iniciación.

El detonador se colocará en un extremo del cartucho y paralelamente al eje longitudinal del mismo. Preferentemente, el detonador se colocará en el mismo eje del cartucho.

El detonador se colocará inmediatamente antes de la carga en el barreno, nunca con antelación a la misma.

Es aconsejable utilizar un punzón, de madera o latón, para abrir un agujero en el cartucho y posteriormente introducir el detonador. Nunca se debe forzar el detonador para introducirlo en el cartucho.

En caso de tener que desactivar un cartucho cebo, la operación debe ser realizada por la misma persona que lo preparó.

#### 3. Retacado

El retacado tiene como misión asegurar el confinamiento del explosivo. Durante la realización del retacado deben observarse, al menos, las siguientes normas de seguridad:

La longitud del retacado no será nunca inferior a la piedra de la voladura.

Como material de retacado se empleará detritus de perforación, arcilla, sal, etc., siempre que posea la granulometría adecuada, asegurando que no hay tamaños gruesos que actúen como posibles proyecciones.

Está demostrado que para el retacado de barrenos es más efectivo el uso de gravilla de tamaño granulométrico de 6 – 20 mm o de 12 – 20 mm.



## PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

Los atacadores serán de madera o cualquier otro material antiestático, sin aristas vivas, que pudieran dañar la conexión con el detonador (cable eléctrico o tubo de transmisión).

### 4. Uso y manejo de detonadores

#### 4.1 Detonadores Eléctricos

El uso y manejo de detonadores eléctricos debe regirse, al menos, por las siguientes normas de seguridad:

Cuando se manejen detonadores eléctricos se dispondrá en la zona de voladura de una pica de cobre anclada al terreno, de forma que los artilleros y cualquier otra persona en contacto con los mismos puedan tocarla para evitar la descarga de electricidad estática sobre el detonador.

Los cables de los detonadores permanecerán cortocircuitados hasta el momento de su conexión.

Nunca se deben mezclar detonadores eléctricos de distinta sensibilidad. En caso contrario pueden existir fallos por corte de corriente porque no se inflaman las cerillas de todos los detonadores al mismo tiempo, con la intensidad de corriente recomendada por el fabricante.

Cuando se manejen detonadores eléctricos, se debe utilizar calzado semiconductor y ropa antiestática, evitando materiales sintéticos.

Los vehículos autorizados para el transporte de detonadores deben tener conexión a tierra. Cuando un operario baje del vehículo, portando detonadores eléctricos en sus manos, no se tocará el vehículo bajo ningún concepto.

Si hubiera presencia de líneas de eléctricas que pudieran afectar a la voladura, se deberá asegurar que no hay corrientes erráticas o inducidas que puedan afectar a la voladura. Para ello, se puede realizar un estudio de corrientes erráticas.

Con independencia de este estudio, en proximidades de líneas eléctricas de alta tensión, se recomienda la utilización de detonadores de Alta Insensibilidad.

En las proximidades de las voladuras no se utilizarán teléfonos móviles o emisoras, evitando cualquier tipo de radiofrecuencia.

Para eliminar el riesgo de la afección por corrientes antiestáticas de los detonadores eléctricos de la voladura, se recomienda evaluar el uso de detonadores no eléctricos o electrónicos.

#### 4.2 Detonadores de Mecha Lenta

Siempre manipular la mecha con cuidado, sin dañar la cubierta.

Siempre encender la mecha con un encendedor apropiado para ese fin. Si se utiliza un fósforo, rajar el extremo de la mecha e insertar la cabeza del fósforo dentro de esta hendidura. Entonces frotar la cabeza del fósforo con la superficie de encendido de la caja de fósforos.

Nunca utilizar mecha de longitud corta. No deben usarse tramos menores de 90 cm.

Siempre conocer el tiempo que tarda en quemar la mecha, y asegurarse de tener un tiempo suficiente para llegar a un lugar seguro después de encenderla. En disparos grandes calcular bien el tiempo total de encendido de las mechas para



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

prevenir tiros prematuros mientras aún se está trabajando en el frente de la labor.

Nunca cortar la mecha sino inmediatamente antes de fijarla en el fulminante. Cortarla tres o cuatro centímetros de la punta al inicio de la operación del encapsulado, para asegurar que el extremo esté seco.

Siempre cortar la mecha a escuadra usando un cuchillo o navaja afilada y limpia.

Nunca fijar los fulminantes a la mecha sin utilizar el alicate especial de encapsulado o máquinas especialmente diseñadas para este fin. Cerciorarse que el fulminante quede bien fijado a la mecha, para evitar que se desprenda o que se humedezca.

Nunca encender la mecha sin antes cubrir el explosivo lo suficiente para impedir que las chispas o cabezas de fósforo puedan hacer contacto con el explosivo. Esto naturalmente con el explosivo que este fuera del taladro.

Nunca tener explosivos en la mano al encender la mecha.

Siempre mantener distancia segura y cobertura de protección cuando se efectúan disparos secundarios: plastas, cachorros, etc.

Siempre asegurarse que los empates de las cápsulas conectoras con la mecha de seguridad y con la mecha rápida (cordón de ignición) cuando este método de encendido sea empleado, estén bien hechos, para evitar fallas de encendido.

Siempre al utilizar la mecha rápida asegurar que las mechas de seguridad del frente de disparo se hayan encendido antes de que detone la primera carga. Y en los tajeos que tengan tandas largas, se debe asegurar que la detonación de la primera carga no afecte el tren de encendido del resto de los taladros

#### 5. Línea de tiro

##### 5.1 Sistema Eléctrico

Cuando se emplean detonadores eléctricos para el inicio de la voladura, empleando explosores de condensador, se tendrán en cuenta las recomendaciones siguientes:

Los extremos de la línea de tiro permanecerán cortocircuitados hasta el momento de su conexión a los detonadores de la voladura y al explosor.

Cuando las voladuras se realicen a una distancia inferior a 200 m de centros de producción y transformación de energía eléctrica, o líneas de alta y baja tensión, la línea de tiro se dispondrá perpendicular a la línea eléctrica y se anclará en el suelo. Los empalmes se deberán cubrir con conectores antiestáticos, sin enrollar los cables de los mismos.

Siempre manipular los detonadores electrónicos con mucho cuidado.

Nunca golpearlos o lanzarlos.

Siempre conservar los conectores de los detonadores cerrados luego de la asignación de tiempos hasta el momento de la conexión.

Siempre al realizar el carguío y tapado de los taladros evitar maltratar y/o aplastar los cables superficiales.



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

Siempre revisar los equipos de control (Tagger Lite, Bench Box, Base Station) en la oficina realizando el check list de funcionamiento, canales de radio frecuencia, llaves de encriptado y estado de baterías.

Siempre llevar al campo todas las herramientas necesarias (pelacables, alicate, cuchilla, cinta aislante) y equipos de reemplazo (Siempre uno más).

Siempre verifique los tiempos y la cantidad de detonadores testeados con su plano de diseño.

Nunca exceder los límites del Sistema estipulados por el fabricante (cantidad de detonadores, longitud de cables superficiales, distancia de conexión en radio-frecuencia).

Nunca manipular celulares a menos de 5 metros de los detonadores y equipos de control.

Nunca colocar la antena de radio-frecuencia a menos de 1 metro de los detonadores.

Nunca trabajar a menos de 20 cm. de la antena de radio-frecuencia.

Nunca entregar la llave de disparo a una persona que no está calificada y certificada en el manejo del Sistema, Siempre llevarla consigo.

#### 5.2 Sistema no Eléctrico

Siempre utilizar cordón detonante de bajo gramaje para iniciar los detonadores.

Siempre utilizar el conector “J”, para engrampar el cordón detonante, en el caso de no contar con este accesorio hacer solamente un nudo para envolver el tubo de choque.

Siempre armar el plan de iniciación haciendo circuitos cerrados con el cordón detonante.

Siempre aplicar el punto de conexión entre el cordón detonante y el tubo de choque lo más cercano posible a la boca del taladro.

Siempre conectar el tubo de choque y el cordón detonante formando un ángulo recto.

Siempre mantener una distancia mínima de 20 cm. entre el detonador y los nudos de cordón detonante.

Siempre utilizar cinta adhesivo para hacer contacto íntimo entre el cordón detonante y el fulminante ensamblado en la mecha de seguridad.

Siempre el punto de contacto del conector ensamblado y el cordón detonante debe estar por lo menos a un metro de distancia del punto de inicio del circuito donde están conectados los detonadores.

Siempre utilizar adecuada longitud de cordón detonante para que el tubo de choque de los detonadores alcancen a conectarse fuera de la zona influencia del sello ultrasónico, debiendo mantenerse el punto de contacto del cordón detonante y el tubo de choque a una distancia de 30 cm. Del sello aproximadamente.

Nunca tensionar excesivamente el tubo de choque del detonador.

Nunca cortar o romper tensionando el tubo de choque del detonador (puede haber generación de electricidad estática)



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

activando al detonador).

Nunca cruzar el tubo de choque del detonador con las líneas de cordón detonante.

Nunca iniciar el detonador con cordón detonante de gramaje superior a 5 g/m.

Nunca iniciar el tubo de choque del detonador o el cordón detonante direccionando el detonador en el sentido opuesto a la propagación de la detonación.

Nunca aplicar el detonador no eléctrico en circuitos abiertos de cordón detonante para iniciar la voladura.

Nunca pasar los vehículos sobre el tubo de choque del detonador.

Nunca cruzar las líneas de detonación entre los cordones detonantes.

Nunca tensionar excesivamente los cordones detonantes ni sus nudos de conexión.

Nunca formar ángulos reversos durante la conexión entre las líneas de cordón detonante, ni entre estas y el tubo de choque del detonador.

Nunca formar ángulos agudos con las líneas de detonación.

#### 6. Disparo de la voladura

Al conectar la mecha con el Full para dar inicio al proceso de voladura y finalizado el proceso de amarre del cordón detonante a los conectores, la persona responsable de la misma deberá adoptar, al menos, las siguientes medidas de seguridad:

Deberá pasar entre la carga y el disparo de la voladura el menor tiempo posible.

Antes de conectar la línea de tiro al explosor, se comprobará que todos los posibles accesos a la zona de voladura están cortados y que se han retirado todos los equipos y materiales que pudieran ser alcanzados por las proyecciones de la misma.

El artillero responsable del disparo será el último en abandonar la zona de voladura y tendrá siempre en su poder el explosor, o bien, la llave de accionamiento del mismo.

Instantes antes del disparo se avisará del mismo mediante señales acústicas, y, en su caso también ópticas.

El disparo se efectuará desde un refugio que ofrezca suficientes garantías de protección. Después del disparo de la voladura el responsable de la misma comprobará la no existencia de barrenos fallidos. En caso de la existencia de barrenos fallidos, se actuará en consecuencia.

Cuando se presente una falla total o parcial de la voladura en el frente, se deben revisar cuidadosamente las conexiones, repararlas si es el caso, reiniciar y/o efectuar una nueva detonación.

El personal y los equipos mecánicos solo podrán retornar a la zona de voladura cuando el responsable de la misma lo autorice expresamente.

Asimismo, el corte de caminos y accesos permanecerán cortados hasta que el responsable de la voladura lo autorice



### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

expresamente.

#### 7. Explosores y otros iniciadores

En el caso de emplear explosores de condensador para la iniciación de voladuras eléctricas, será necesario comprobar siempre que la capacidad del explosor es suficiente para la iniciación del número y tipo de sensibilidad de los detonadores existentes.

No se deberá nunca accionar un explosor de condensador en vacío.

El explosor (o iniciador de pegas no eléctricas) siempre debe estar homologado y haber pasado las revisiones oportunas para asegurar su correcto funcionamiento.

Se recomienda tener en la voladura los recambios oportunos para resolver problemas de funcionamiento, como pueden ser baterías adicionales en explosores eléctricos (no de condensador), tener un electrodo de repuesto para los iniciadores no eléctricos, así como pilas adicionales para este último iniciador.

#### 8. Barrenos fallidos

Se denomina barreno fallido aquel que no se ha iniciado en su debido momento de acuerdo con el plan de tiro y por tanto conserva explosivo en su interior después del disparo.

Se deben señalar los barrenos fallidos de manera adecuada y visible, prohibiendo el acceso a la voladura.

Se debe desactivar el barreno fallido a la mayor brevedad posible, debiendo hacerlo personal especializado.

Para la desactivación se debe proceder a la comprobación de las condiciones del detonador, para proceder al redisparo del mismo.

Para el retiro del material explosivo que se encuentre al interior del barreno y se evidencie la unión con algún tipo de conector se deberá implementar agua a presión acompañada con elementos anti chispa para la extracción segura del material.

En caso de existir restos de explosivo en el barreno, aun habiendo sido iniciado el detonador, se deberá proceder a la señalización del mismo y a informar a los equipos de carga para que actúen con precaución en caso de aparecer explosivo en la pila de material volado.

En caso de que aparezca explosivo, se deberá notificar al responsable de la voladura para que proceda a la retirada del mismo de manera adecuada.

#### 9. Comprobaciones

En pegas eléctricas y electrónicas, las comprobaciones que se realicen de la línea de tiro y de los detonadores se efectuarán siempre desde el refugio de disparo.

Cuando se tenga duda sobre el correcto funcionamiento de un detonador determinado, es aconsejable realizar la comprobación del mismo, junto con otros que estén dentro del circuito de voladura.

La línea de tiro no debe estar en contacto directo con elementos metálicos ni eléctricos. En pegas no eléctricas, siempre se procederá a una comprobación visual de modo que se detecten posibles fallos de conexión.

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

En caso de existir diferencias entre los datos comprobados y los estimados, se procederá a una revisión del circuito de voladura hasta que se detecte el posible error.

En el caso de voladuras con detonadores electrónicos, se deberán realizar todas las comprobaciones establecidas en el protocolo de disparo establecido por el fabricante, y no deshabilitar ninguna de estas funciones en el lugar de disparo.

**10. Control de voladuras (vibraciones)**

A falta de conocer el tipo de explosivos que se van a utilizar, dado que éste debe ser definido por el Ministerio de Defensa Nacional, para determinar el control de las voladuras se ha estimado utilizar explosivos encartuchados (cuando se disponga de información de los explosivos que se van a emplear, se ajustarán los datos del diseño de la voladura y de la carga para cada longitud de pase de avance).

En la Tabla 11-9 se presenta la carga por barreno para las siguientes longitudes de avance en el túnel.

**Tabla 11-9. Carga por barreno según longitudes de avance**

L Pase de avance (m)	5.00 (*)	4.00	3.00	1.50
Kg/tiro	4,79	3,92	2,90	1,17

\* Se ha estimado que el pase máximo de avance será de 5 metros de longitud.

Si se tiene en cuenta las tablas de cargas/distancias el apartado anterior, para la distancia mínima entre túneles de 55 m (distancia entre hastiales de los túneles), la carga máxima admisible es la siguiente:

- 14,61 kg por retardo para el tramo de túnel que se excava en granodioritas
- 16,22 kg por retardo para el tramo de túnel que se excava en esquistos y filitas.

Considerando las cargas máximas admisibles y la carga por tiro de la Tabla 11-9, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Durante la excavación del túnel principal, a priori no va existir ningún condicionante o penalización por problemas de vibraciones sobre el túnel existente.
- Tanto en el supuesto del tramo excavado en dioritas como en el tramo excavado en esquistos, se podrán ejecutar pases de avance de 5 m sin ningún problema, ya que la carga por retardo para voladuras de es de 4,79 kg y la velocidad máxima admisible es superior a 14 kg en el peor de los supuestos.
- En todos los casos, es recomendable el empleo de detonadores no electrónicos, ya que utilizando conectores de superficie, permiten conseguir un elevado número de retardos y por lo tanto limitar la máxima carga operante en un tiempo determinado.
- Para la excavación de las galerías de conexión se deberá ajustar el pase de avance según se vayan aproximando hacia el túnel existente. En las Tabla 11-10 y Tabla 11-11 se muestran las longitudes de pase recomendadas para cada tipo de terreno.

**Tabla 11-10. Pases de avance en función de longitud a túnel existente en dioritas**

DISTANCIA HASTA EL TÚNEL (m)	LONGITUD PASE DE AVANCE MÁXIMA (m)
D > 30 m	4 m
30 m < D < 25 m	3 m
25 m < D < 20 m	2 m

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

<b>Código:</b> PMF-08	<b>Nombre:</b> Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto
D < 20 m	Voladuras con diseño especial

Fuente: Consorcio Mar 1.

**Tabla 11-11. Pases de avance en función de longitud a túnel existente en esquistos y filitas**

DISTANCIA HASTA EL TÚNEL (m)	LONGITUD PASE DE AVANCE MÁXIMA (m)
D > 25 m	4 m
25 m < D < 20 m	3 m
20 m < D < 15 m	2 m
D < 15 m	Voladuras con diseño especial

Fuente: Consorcio Mar 1.

Consideraciones finales:

Al inicio de la obra, sería recomendable obtener las leyes de transmisividad del macizo rocoso, con el objeto de ajustar el estudio previo de vibraciones a los datos reales del macizo.

Una vez estimada las leyes de transmisividad y el criterio de prevención, no debería existir ninguna afección sobre el túnel existente, que obligara a disminuir los pases de avance en el túnel principal y por lo tanto ocasionar un retraso en el plan de obra por motivo de las afecciones por vibraciones.

Para la iniciación de la voladura se recomienda el empleo de detonadores no eléctricos, ya que además de ser más seguros que los eléctricos, si fuera necesario permiten iniciar la voladura tiro a tiro, disminuyendo de esta manera la carga máxima operante en cada acaso.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Para las personas que participen en el uso y manejo de explosivos debe realizarse la capacitación adecuada con el fin de cumplir con los requisitos para la ejecución de las actividades. De igual forma deben implementarse capacitación acerca de los requisitos ambientales y las medidas de seguridad asociadas.	Ingenieros Residentes Profesionales SST Jefes y capataces de turno Ingenieros Ambientales Ingenieros Geotecnistas Personal calificado para la ejecución de los trabajos
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Verificación de permisos											
Transporte de explosivos											
Almacenamiento de explosivos											
Voladuras											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF-08 **Nombre:** Manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos relacionados con el manejo de explosivos y ejecución de voladuras subterráneas y a cielo abierto, están incluidos en el presupuesto total del Proyecto. Debido a lo anterior en la ficha sólo se presenta el costo de profesional y ayudantes de obra que se requieren para el desarrollo de las actividades

ACCIONES	COSTOS
Profesionales Gestión socio ambiental (Ingenieros, Trabajadores sociales, SST, Biólogos, otros), Incluye factor prestacional.	\$ 264.000.000
Transporte	\$ 10,000,000
Papelería	\$ 1,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$275.900.000</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Nº de sitios con uso adecuado de explosivos / Nº total de sitios que requieran uso de explosivos	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Nº de detonaciones realizadas / Nº de detonaciones planeadas	Semanal	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Carga de explosivos utilizada / Carga de explosivos planeada	Semanal	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

Fuente. (Consultoría Colombiana S.A, 2016)

### Programa de Manejo del recurso hídrico

A continuación se presentan las fichas de manejo a implementar durante las actividades constructivas del proyecto enfocadas al recurso hídrico.

#### PMF-09 - Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO				
Código:	PMF 09	Nombre:	Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales	
OBJETIVOS		META		
Implementar procedimientos de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos líquidos domésticos e industriales generados durante la etapa constructiva del proyecto, en aras de prevenir y/o mitigar los impactos ambientales causados por el vertimiento de aguas residuales.		<p>Tratar y disponer adecuadamente el 100% de los residuos líquidos que se generen.</p> <p>Cumplir el programa de mantenimiento establecido para las unidades sanitarias y los sistemas de tratamiento implementados.</p>		
ETAPA DEL PROYECTO				
Planeación		Construcción	X	Operación
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Ubicación de zonas transitorias y sitios de acopio Limpieza final Portales de entrada y salida Excavación y retiro de material en túneles Manejo de aguas en construcción de túneles.		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
			Prevención	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en las características de los suelos</li> <li>- Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales</li> <li>- Cambios en la calidad de agua del acuífero</li> <li>- Generación de conflictos con la comunidad</li> </ul>		Corrección	
			Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA		
Área de localización de la planta de concreto y trituración, DDV, sitios de túneles, oficinas, peajes y zonas de pesaje. y punto de vertimiento proyectado		Comunidad del área de influencia del proyecto		
ACCIONES A EJECUTAR				
<p><b>1. Manejo de aguas residuales domésticas</b></p> <p>En la fase de construcción del corredor vial se instalarán baños portátiles en los frentes de trabajo y en las instalaciones temporales de tal forma que se evite el vertimiento de este tipo de aguas residuales al medio. El procedimiento de manejo se describe a continuación.</p> <p><i>Manejo de aguas negras</i></p> <p>Durante la etapa de construcción, los frentes de obra contarán con baños portátiles, el número de baños portátiles a instalar será una unidad portátil por cada 15 personas diferenciados por sexo (ver Figura 11-7).</p>				

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF 09 **Nombre:** Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales

**Figura 11-7 Unidades sanitarias portátiles**



El manejo de los residuos almacenados en los compartimientos de los baños portátiles estará a cargo de la empresa especializada que suministre los equipos; está realizará dos mantenimientos semanales a las unidades sanitarias en uso, de acuerdo con lo establecido por la Asociación Internacional de Sanidad Portátil (PSAI) y se encargará de la disposición final de los residuos generados. Por lo anterior, no habrá ningún tipo de vertimiento al medio, de aguas residuales negras en los frentes de obra ni instalaciones temporales. La empresa que preste el servicio de suministro de las unidades acreditará los permisos para su funcionamiento y para la disposición de las aguas residuales producto de los mantenimientos.

En el caso del *campamento permanente*, las aguas negras de los sanitarios convencionales se entregarán al sistema de alcantarillado del municipio para su tratamiento por ser esta una infraestructura existente, en caso de considerarse necesario, se podrá optar por la instalación de baños portátiles.

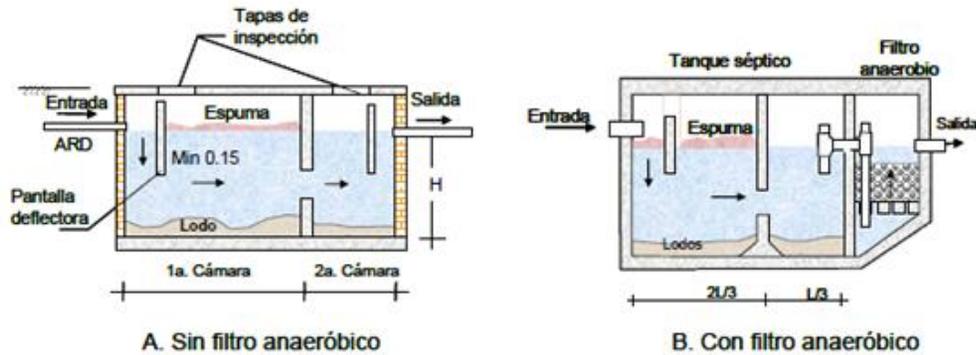
Las aguas que se generen en la Planta de triturado, concreto y asfalto se separarán en aguas negras e industriales dependiendo del lugar de origen. Las aguas negras serán las que se generen en las baterías sanitarias. Las aguas negras se enviarán por una línea a un pozo séptico compuesto, en términos generales, por una cámara cerrada a donde llegan los residuos, la cual facilita la descomposición y la separación de la materia orgánica por acción de las bacterias de estos residuos.

El tanque séptico permitirá la transformación de la materia orgánica en gases, líquidos y lodos; los lodos (sólidos sedimentables) se depositarán en la parte inferior de la cámara, por el contrario, las grasas y demás materiales ligeros flotan y se acumulan en la superficie formando una capa de espumas; los líquidos libres de material flotante se evacuarán de la cámara, a través de tubos enterrados dirigidos hacia el punto de entrega al cuerpo de agua receptor. Por último los gases que se generen en los lodos, por procesos de descomposición anaeróbica y facultativa, (dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S)), serán evacuados del tanque por medio de tuberías de aireación. El dimensionamiento del tanque se efectuará con base a los diseños técnicos que sean propuestos. (Ver Figura 11-8)

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF 09    **Nombre:** Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales

**Figura 11-8 Esquema básico de un tanque séptico**



**Manejo de aguas grises**

Durante el desarrollo del proyecto no se tiene previsto la generación de aguas grises dado que no se contará con campamentos para pernoctar o zonas de lavandería y cocina. El personal del proyecto se ubicará en las cabeceras municipales.

**2. Manejo de aguas residuales industriales**

Las estructuras de tratamiento propuestas para las aguas residuales industriales, con el fin de evitar la contaminación y/o deterioro de los cuerpos de agua, se resumen a continuación:

**Plataformas de trabajo construcción de túnel.**

En las plataformas de trabajo de construcción del túnel no se harán vertimientos domésticos teniendo en cuenta que se contará con unidades sanitarias portátiles. Para el caso de los residuos líquidos industriales, de acuerdo con los diseños finales de cada una de estas estructuras, se implementarán piscinas para el manejo de los sedimentos resultantes de los procesos de cimentación o las obras a las que haya lugar, bajo la autorización de la autoridad ambiental competente.

**Planta 1**

En la planta 1, las aguas de escorrentía, así como las aguas del lavado de la planta y de los vehículos (mixer) se conducirán mediante canales perimetrales hacia las estructuras sedimentadoras (Figura 11-9 y Figura 11-10), después de la decantación de las partículas de cemento, grava y arena, el agua será conducida al sistema de recirculación de la planta para ser reutilizada en la elaboración del concreto. El agua resultante del secado de lodos será conducida a las estructuras sedimentadores y reincorporadas al proceso de la planta.

Todas las instalaciones de trabajo (planta y plataformas) contarán con canales perimetrales, canales de conducción, sedimentadores y trampas de grasa, destinados al manejo de aguas de escorrentía. Al igual que las zonas de almacenamiento de combustibles definidos (aguas residuales también conducidas mediante canales perimetrales hasta los sistemas de tratamiento).

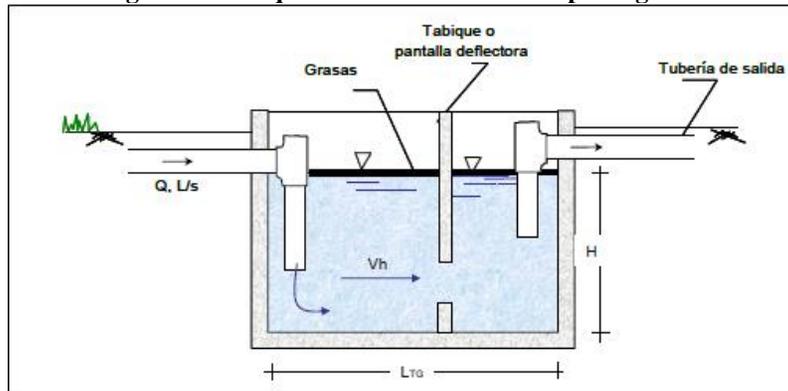
Las trampas de grasas (Figura 11-9) y los desarenadores tendrán un mantenimiento periódico, para garantizar su adecuado funcionamiento; los residuos aceitosos serán almacenados herméticamente y entregados a empresas

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

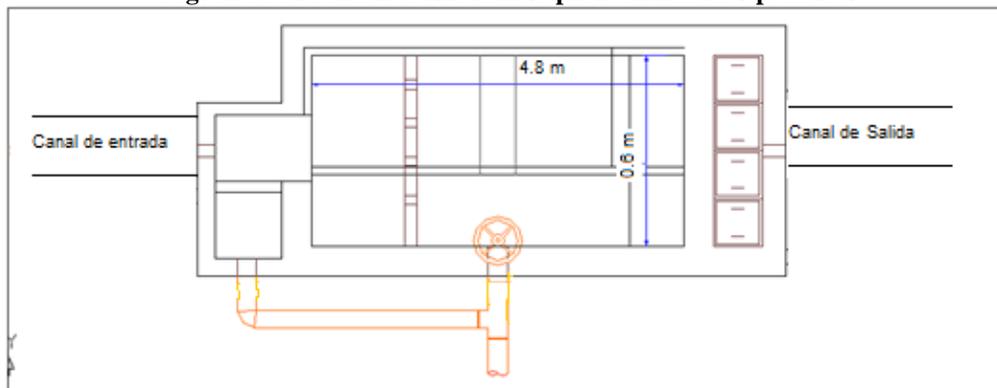
**Código:** PMF 09 **Nombre:** Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales

especializadas para su disposición final, mientras que los lodos resultantes se secarán (en la zona de secado) y dispondrán finalmente en una de las ZODME más cercanas.

**Figura 11-9 Esquema básico de una trampa de grasas**

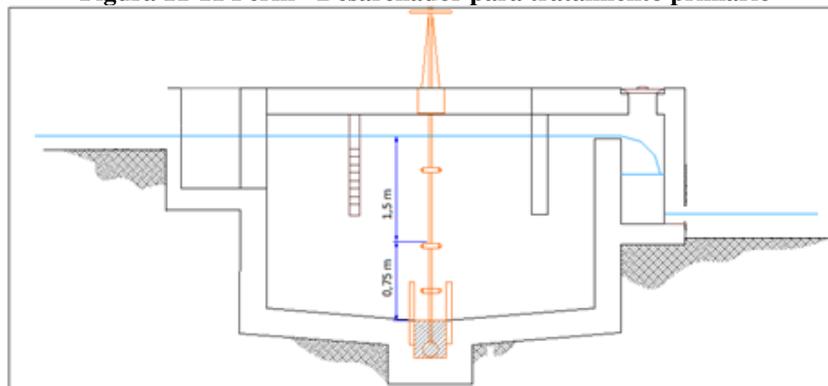


**Figura 11-10 Planta -Desarenador para tratamiento primario**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

**Figura 11-11 Perfil - Desarenador para tratamiento primario**



Fuente: Consultoría Colombiana S. A. 2016



## PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

<b>Código:</b>	PMF 09	<b>Nombre:</b>	Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales
----------------	--------	----------------	---

Se selecciona una estructura de sección rectangular con dimensiones mínimas para mantenimiento que permiten el ingreso de una persona. Las dimensiones seleccionadas son las siguientes:

- Longitud útil: L = 4.80 m
- Ancho útil: B = 0.60 m
- Profundidad útil: Hd = 0.21 m
- Profundidad total (Con zona de lodos): Ht = 1.5 m

Ésta estructura tiene capacidad para tratar hasta 25 L/s garantizando el periodo de retención mínimo exigido por el RAS2000.

### *Otras consideraciones a tener en cuenta*

El piso de las áreas donde se almacenan combustibles y lubricantes, así como en los sitios donde se realice la reparación de maquinaria y equipo que requiera lubricantes o combustibles, se construirán en concreto o cubierto con un material impermeable y con una cuneta perimetral en concreto o en material impermeable; esta debe estar conectada al sistema de recolección y tratamiento de aguas industriales. Los sitios donde se almacenan los combustibles estarán rodeados por un dique perimetral con capacidad de contener el 110% del combustible almacenado, en caso de derrame y contarán con un sistema de recuperación del mismo. Se tiene previsto estas actividades en las zonas donde se ubicaran las plantas de concreto y asfalto.

En las áreas dedicadas a las labores de mantenimiento se contara con viruta de aserrín como medio absorbentes de aceites, lubricantes y grasas. No se podrán verter aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua, ni disponerlos directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos, serán entregados a empresas autorizados para su recepción y tratamiento; que cuenten con las licencias ambientales y cumplan con la normatividad ambiental vigente.

En las actividades de cimentación en que sea necesaria la utilización de lodos, se implementara un sistema de contención del material que permita la decantación y secamiento de los mismos y su posterior tratamiento como escombros (disposición final en ZODME)

Los empozamientos de aguas lluvias en los frentes de obra, se evacuaran mediante bombeos en las excavaciones o por gravedad a través de cunetas. Las aguas pasaran a un sistema de sedimentación y de trampas de grasas, en el cual serán retirados los sólidos y las grasas y aceites provenientes de la construcción; esta agua podrá ser empleada dentro de la obra, o bien dirigida hacia drenajes existentes.

En los lugares de excavación donde el nivel freático es alto, se tendrán flujos de agua constantes a su interior, para disminuir o eliminar dichos flujos se tendrá que adecuar una zona de succión para bombear el agua, unos sedimentadores y evacuación del agua a través de los drenajes naturales cercanos. Las motobombas deben estar en perfectas condiciones de funcionamiento, minimizando así el ruido y las emisiones de gases, además debe ubicarse en sectores que posibiliten la reducción de los niveles sonoros a través de cordones vegetales entre otros.

### **3. Recomendaciones generales en frentes de obra**

Se tendrán en cuenta además las siguientes medidas dentro de los procedimientos establecidos para el manejo adecuado de los residuos líquidos durante la construcción del proyecto, las cuales serán divulgadas mediante avisos informativos y en las charlas de inducción:

El lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria se realizará en los lugares



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

<b>Código:</b>	PMF 09	<b>Nombre:</b>	Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales
----------------	--------	----------------	---

destinados ya adecuados para tal fin.

Los aceites y/o lubricantes residuales del mantenimiento de maquinaria y equipos no podrán regarse sobre los cuerpos de agua o redes de drenaje como cunetas o alcantarillas. Se utilizarán recipientes colectores y cunetas perimetrales en las áreas de talleres, con el fin de recogerlos y almacenarlos adecuadamente hasta la entrega a una empresa especializada para su disposición final.

Si se presentan derrames accidentales de aceites, lubricantes, entre otras sustancias, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc. Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada.

No se permitirá la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc.

Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo, en caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberán entregar a entidades autorizadas.

En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, este se realizará mediante la utilización de un carro tanque – carro cisterna- que cumplan con la norma NTC para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente.

**4. Manejo de aguas de escorrentía**

- No contaminadas

Para el manejo de las aguas lluvias no contaminadas se construirá un sistema de cunetas perimetrales alrededor de la locación o frente de obra. Las aguas recogidas por las cunetas se entregarán en un desarenador y el efluente se entregará de forma controlada al medio.

- Contaminadas

Las aguas de escorrentía contaminadas se manejarán a través de cunetas y serán enviadas a los sistemas ya mencionados como trampas de grasa y desarenadores.

En caso de existir residuos aceitosos, estos serán manejados a través de terceros autorizados que cuenten con los permisos ambientales correspondientes. En la zona se cuenta con la empresa DESCONT SA. ESP. Quien es la encargada de recoger y disponer adecuadamente esta clase de residuo contaminado.

**5. Características típicas de las aguas sin tratamiento**

**Aguas residuales domésticas**

Las aguas residuales de tipo doméstico son las que se producen a partir de actividades como el lavado de ropa, limpieza, aseo personal y servicios sanitarios, se dividen en aguas negras (Con Alta carga de materia orgánica, coliformes y valores de DBO) y grises (Con carga de grasas, alta alcalinidad, DQO). Las aguas residuales de tipo doméstico sin ningún tratamiento presentan alta carga de coliformes, sólidos en suspensión, grasas, residuos de detergentes, compuestos nitrogenados y fosfatos, en el desarrollo del proyecto se prevé la generación únicamente de aguas negras las cuales serán manejadas mediante los sistemas descritos previamente.

**Aguas Industriales**

Las aguas que resulten del proceso de la planta de concreto se reutilizarán durante toda la fase de construcción, ya que si bien no son potables, si son aptas para la elaboración del concreto. Podrá resultar un único vertimiento en el último proceso que se realice. En éste vertimiento se incluye el lavado de maquinaria y la planta de concreto.

Para manejar éstas aguas se construirán estructuras como trampas de grasas y desarenadores en cada frente de



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

<b>Código:</b>	PMF 09	<b>Nombre:</b>	Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales
----------------	--------	----------------	---

trabajo, de tal manera que el agua sea entregada a un tercero debidamente constituido y con los permisos ambientales de Ley.

**Planta de concreto**

A continuación presenta la descripción general del sistema de tratamiento utilizado en la planta de concreto diseñada para el desarrollo del proyecto, la cual está dentro de la Planta 1.

- *Almacenamiento de agua*

Para almacenamiento de agua del proceso, se contará con un tanque para almacenamiento de agua para la producción de concreto, con capacidad de 10.000 galones aproximadamente.

- *Tratamiento de agua*

Las áreas de producción que contempla la prefabricación de estructuras es la siguiente:

- Patio de descarga y almacenamiento de Áridos.

En esta zona se hará el descargue de agregados y arenas requeridos para la fabricación del concreto que alimentará la planta de fabricación de Vigas y demás estructura, así como lo requerido para los frentes de obra. No produce efluentes líquidos.

El área donde se va a manejar efluentes líquidos, es en la zona de Lavado de Míxer y lavado de planta. En este punto de posible efluente líquido del proceso, se tiene la necesidad de remover sólidos sedimentables, suspendidos y disueltos. Para la recuperación de calidad del agua utilizada en el lavado de equipos y mezcladoras se deberá proporcionar un estanque que permita la sedimentación de los sólidos sedimentables y suspendidos. Una vez tratada el agua industrial esta será recirculada para el proceso de lavado.

El procedimiento para lavado de mixers es el siguiente: Estas máquinas serán situadas en un plano inclinado que mediante gravedad conducirá las aguas residuales hacia una cuneta con rejilla removible en la que se inicia el proceso de tratamiento de aguas.

Durante este proceso, inicialmente se recogen los elementos sólidos de mayor tamaño, ya que éstos quedan atrapados en la rejilla, pudiendo ser levantados manualmente, posteriormente el agua pasará a la trampa de grasa en cuyos filtros quedarán atrapadas las grasas provenientes de los combustibles que pudieran resultar en el proceso de lavado de las mixer.

Posteriormente esta agua se conducirá mediante canales perimetrales hacia a los tanques desarenadores, en donde se depositarán de forma horizontal los sedimentos de menor tamaño, con capacidad suficiente para retener las mezclas provenientes de dicho lavado liberando agua tratada que mediante tubería de conducción será llevada a un tanque de almacenamiento de agua y de esta forma será reutilizada en lavado de la planta y mixer.

Las trampas de grasas y los desarenadores tendrán un mantenimiento periódico, para garantizar su adecuado funcionamiento; los residuos aceitosos serán almacenados herméticamente y entregados a empresas especializadas para su disposición final, mientras que los lodos resultantes se secarán (en la zona de secado) y dispondrán finalmente en los sitios autorizados.

En caso que se lleguen a utilizar aceites, lubricantes y/o grasas en los frentes de obra, se deberá tener en cuenta, las

### PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

<b>Código:</b>	PMF 09	<b>Nombre:</b>	Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales
----------------	--------	----------------	---

siguientes alternativas:

- En las áreas dedicadas a las labores de mantenimiento en Planta 1 se dispondrá de un medio oleofílico para aceites, lubricantes y grasas.
- Para los cambios de aceite se realizarán preferiblemente en talleres de mantenimiento o estaciones de servicio locales, en caso que no sea posible se proponen las siguientes alternativas:
- Para el suministro de lubricantes en el frente de obra, se utilizará un “Carro Lubricador” consistente en un camión adecuado con varios módulos para el suministro de lubricante nuevo y el recibo de lubricante usado.
- En caso que deba efectuarse en el frente de obra: Las áreas destinadas al cambio de aceite estarán adecuadamente impermeabilizadas con material oleofílico protegiendo la zona de posibles derrames de material, para el cambio de aceite se dará preferencia al uso de bombas de vacío, en lugar del procedimiento convencional de drenaje (flujo por gravedad). Cuando no se disponga de bomba de vacío, el aceite deberá drenarse sobre un recipiente de capacidad apropiada, colocado debajo del tapón de salida del cárter o de la caja de velocidades.
- El aceite recolectado deberá ser tratado como residuo peligroso, por lo tanto deberá almacenarse bajo cubierta. Se debe acondicionar una caneca de 55 galones para el almacenamiento, rotulándola “Aceite Usado”, el vaciado del recipiente de recolección deberá hacerse utilizando una bomba de accionamiento manual, o mecánico, si es del caso. El área de almacenamiento de combustible de requerirse debe ser completamente impermeabilizada (en concreto), cubierta y con diques de contención que contengan un volumen igual al total de combustibles almacenados más un 10%.

Se prohíbe el vertimiento de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua, así como su disposición directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos, deberán ser recogidos en canecas y ser entregados a entidades autorizadas para su manejo, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición, cumpliendo los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Se prohíbe la utilización de aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., ya que su uso está prohibido por la legislación protectora del recurso aire.

Se evitará la reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en los frentes de obra. Esto se realizará en centros autorizados para tal fin.

Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, u otros, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Determinar hasta donde ha llegado el derrame y confinar el área del derrame con diques de materiales oleofílicos absorbentes o adherentes, evitando que la sustancia entre en contacto con el suelo o con el agua. Se deberá recoger, limpiar y secar el derrame con materiales oleofílicos absorbentes o adherentes. Todos los materiales contaminados se deberán manejar como residuos peligrosos, almacenar en forma independiente, alejados de fuentes de ignición y protegidos del agua, para luego ser entregados a empresas debidamente autorizadas por la autoridad ambiental para realizar su disposición final.

Cuando se presenten derrames accidentales sobre el suelo, el operario deberá dar aviso al responsable de la concesión, acerca de la contingencia y se deberá atender el incidente removiendo inmediatamente. Si el derrame ha infiltrado al suelo, en este caso el suelo será removido, deberá trasladarse a un sitio especializado para su tratamiento, que cuente con los permisos respectivos, por último la zona afectada será restaurada. Si el derrame se ha realizado en un cuerpo de agua, se deben implementar acciones de descontaminación de las áreas del espejo de agua afectadas.

Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada.



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF 09 **Nombre:** Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales

No se realizará la disposición de ningún tipo de residuos líquidos o vertimientos provenientes de las actividades propias de la ejecución del proyecto en la ronda de los cuerpos de agua o dentro de sus cuerpos de agua.

**6. Inscripción como generador de residuos peligrosos**

De acuerdo a la Resolución 1362 de 2007 todas las personas públicas o privadas naturales o jurídicas que desarrollen una actividad que genere residuos o desechos peligrosos, deberá solicitar inscripción en el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos mediante comunicación escrita dirigida a la autoridad ambiental de su jurisdicción. En caso de requerir esta inscripción se deberá caracterizar los residuos generados y se determinará la cantidad de residuos generados (kg/mes), con el fin de realizar las actividades dispuestas en dicha resolución.

PERSONAL REQUERIDO	PERSONAL REQUERIDO
Se dictarán talleres de concienciación al personal que se desempeña en el proyecto sobre manejo, almacenamiento y disposición de residuos líquidos y peligrosos, de capacitación ambiental al personal vinculado al proyecto.	Ing. Ambiental Operario
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar Contratista de obra	Residentes ambientales del contratista Interventor ambiental Autoridad ambiental

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Instalación de baños portátiles en frentes de obra											
Mantenimiento semanal de los baños portátiles instalados en los frentes de obra											
Generación de residuos líquidos – Operación de la planta de concreto											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**COSTOS ESTIMADOS**

Acciones	Costos
Alquiler Baño Portátil (costo mes)	\$ 1.200.000

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.

Los costos correspondientes a la construcción de cunetas, canales, disipadores de energía, entre otros, así como su limpieza, mantenimiento y disposición final de residuos allí generados, así mismo la planta de tratamiento ubicada en el túnel se encuentran incluidos en el presupuesto general del proyecto.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO			
Código:	PMF 09	Nombre:	Manejo de Residuos Líquidos Domésticos e Industriales
(N° de baños portátiles instalados en frentes de obra / N° de baños requeridos en frente de obra)*100 (1 por cada 15 personas)	Quincenal	Registros y soportes de alquiler, limpieza y mantenimiento	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
N° de Mantenimientos de baños portátiles ejecutados / N° Mantenimientos Programados	Semanal		
(Volumen de residuos líquidos manejado adecuadamente / Volumen de residuos líquidos generados)*100	Semanal	Actas de entrega al tercero autorizado	Excelente=100% Deficiente=<100%
Copia de la licencia ambiental o permisos ambientales vigentes de las empresas encargadas del manejo y disposición de los residuos líquidos	Inicio del proyecto	Permisos Ambientales vigentes	Excelente = 100% Deficiente < 100%
N° de quejas y peticiones atendidas / N° de quejas y peticiones recibidas) * 100	Semanal	Formatos de Quejas y reclamos Formato de atención a quejas y reclamos Formato de acciones correctivas	Excelente=90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente >50
No. de sistemas de tratamiento en correcto funcionamiento / No. de sistemas de tratamiento instalados.	Inicio del Proyecto	Registro Fotográfico	Excelente=100% Deficiente=<100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## PMF-10 - Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO					
Código:	PMF 10	Nombre:	Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales		
OBJETIVOS			META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar y mitigar los impactos producidos por la generación de residuos sólidos, provenientes de las diferentes actividades de la construcción del proyecto vial; construcción de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente y San Jerónimo.</li> <li>- Implementar soluciones específicas para cada uno de los pasos que componen un sistema de manejo de residuos sólidos (desde la generación hasta la disposición final)</li> <li>- Cumplir con los lineamientos que conforman la gestión integral de los residuos sólidos en Colombia.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separar en la fuente el 100% de los residuos generados de acuerdo a sus características.</li> <li>- Mantener el 100% de las áreas de disposición temporal de residuos en condiciones óptimas.</li> <li>- Entregar el 100% de los residuos a terceros para la disposición final</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación		Construcción	X	Operación	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación de sitios de acopio,</li> <li>- Construcción de obras de drenaje,</li> <li>- Construcción de estructuras de concreto,</li> <li>- Retiro de escombros, materiales sobrantes y adecuación de zonas de manejo de escombros y material de excavación (ZODME)</li> <li>- Limpieza final</li> </ul>			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevención	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje</li> <li>-Cambios en las características de los suelos</li> <li>-Cambios en la calidad de agua de los acuíferos</li> <li>-Alteración de las zonas de recarga hídrica</li> <li>-Cambio en las condiciones físico-químicas y bacteriológicas de las aguas superficiales</li> <li>-Cambio de uso del suelo</li> </ul>			Mitigación	X
				Corrección	
<p>Compensación</p>					
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
<p>En los frentes de obra e instalaciones temporales. En los lugares de generación de residuos como el corredor vial y en los lugares de disposición de residuos.</p>			<p>Comunidades del área del proyecto y trabajadores del proyecto.</p>		
ACCIONES A EJECUTAR					
<p>Para cumplir con el manejo integral de los residuos sólidos se debe ejecutar el siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar sensibilización y capacitación ambiental a los trabajadores</li> <li>• Clasificar y reducir en la fuente.</li> <li>• Recolectar y almacenar temporalmente.</li> <li>• Disposición final —reutilización, reciclaje y tratamiento.</li> </ul> <p>A continuación se describen cada una de las acciones a ejecutar:</p> <p><b>1. Sensibilización y capacitación ambiental a los trabajadores</b></p> <p>Para lograr los objetivos, se considera fundamental la inducción y sensibilización de todo el personal con respecto a la gestión integral de los residuos sólidos, actividad que se realizara con especial énfasis durante todo el proyecto en sus fases de construcción y operación.</p>					

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF 10 **Nombre:** Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales

Todos los trabajadores vinculados con el proyecto, en cualquier etapa y antes de iniciar labores, recibirán capacitaciones sobre el manejo de los residuos, las estrategias propuestas para su identificación y clasificación según los recipientes a utilizar para su almacenamiento, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros.

La persona encargada de la manipulación de los residuos y del sitio de almacenamiento temporal también se capacitara en el manejo de los residuos, con especial referencia a las condiciones de manipulación, procedimientos para la prevención de accidentes, uso de elementos de protección personal (guantes, botas, gafas, overoles entre otro), y condiciones de almacenamiento, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros.

**2. Reducción y clasificación en la fuente**

De acuerdo con el tipo de residuo generado se realiza la clasificación en el origen, de la cual depende que el residuo se pueda reciclar o reutilizar. El Contratista debe desde el inicio del proyecto, tener claro el tipo de residuo que generará y capacitar a su personal en la separación y clasificación de los mismos desde la fuente.

Para el proceso de reducción de residuos, el contratista deberá contemplar las siguientes alternativas de acuerdo a la información de la Tabla 11-12 en donde se muestra la clasificación, descripción y alternativa de reducción de los residuos sólidos que se podrán generar durante la ejecución del proyecto.

**Tabla 11-12 Características de los posibles tipos de residuos y su alternativa de reducción**

Tipo de Residuos	Descripción	Disposición
Residuos Sólidos Orgánicos	Residuos caracterizados por su volumen de producción y su impacto medioambiental debido principalmente a su alto contenido de materia orgánica inestable e inmadura, minerales, fitotoxinas, patógenos vegetales, etc. Entre estos se encuentran las cáscaras de alimentos, frutas y verduras en descomposición y grasas animales.	En cada frente de obra se almacenarán en bolsas de color negro dentro de canecas de plástico debidamente cubiertas y marcadas, se recogerán periódicamente y se dispondrán en el centro de almacenamiento temporal, para posteriormente ser entregadas a las empresas autorizadas para su tratamiento y disposición.
Residuos Sólidos Reciclables	Son residuos que por sus características pueden ser reincorporados a diferentes procesos productivos como materia prima y mediante su transformación generar nuevos artículos de consumo, o simplemente, pueden ser reutilizados (Sin transformarse) para diferentes actividades. Están representados principalmente por plásticos, papel, cartón, madera no contaminada, vidrio, aluminio y otros metales.	La separación de estos materiales se realizará en la fuente mediante la utilización de canecas de colores debidamente identificadas, las cuales contarán con su bolsa de color respectiva, siguiendo el código de colores establecido en la guía técnica GTC-024 o el implementado por la empresa ejecutora del proyecto en su sistema de gestión. Estos residuos se acopiarán temporalmente en el centro de almacenamiento de residuos sólidos dentro de los sitios de acopio. Una vez embalados, y cuando alcancen

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO		
Código:	PMF 10	Nombre:
		Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales
No Reciclables	<p>Estos residuos se caracterizan por no tener valor dentro de procesos productivos o su transformación tiene costos económicos o ambientales superiores a su costo de disposición final.</p> <p>Entre estos se encuentran el icopor, algunos plásticos, papel y cartón impregnados de otros residuos, bolsas de alimentos, servilletas, toallas de papel, residuos sanitarios.</p>	<p>un volumen representativo, se evacuarán entregándose a asociaciones de recicladores del área.</p> <p>Estos residuos serán separados en la fuente, para luego ser almacenados temporalmente en el centro de almacenamiento de residuos sólidos ubicados en los sitios de acopio. Una vez embalados, y cuando alcancen un volumen representativo, se evacuarán al relleno sanitario que cuente con los permisos ambientales respectivos en el área.</p>
Peligrosos	<p>Son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741 de 2005).</p>	<p>Se espera que el volumen de generación de estos residuos sea pequeño; para su disposición, éstos deben ser almacenados y posteriormente entregados a una empresa que cuente con los permisos ambientales vigentes para la disposición final de los mismos.</p>
Especiales	<p>Aquellos que por sus características requieren de un manejo particular, como escombros o residuos en general de gran volumen (GTC 24)</p>	<p>Se almacenarán temporalmente en contenedores, luego podrán ser conducidos a un punto de recolección, para ser entregados a una empresa que cuente con los permisos necesarios para su tratamiento y disposición.</p>

Fuente: Adaptado de MAVDT, 2007

### 3. Recolectar y Almacenar Temporalmente

#### Almacenamiento temporal:

Los residuos generados por el proyecto, serán clasificados y almacenados temporalmente en contenedores claramente identificados y rotulados los cuales se encontrarán ubicados en el frente de obra y serán fácilmente identificables. Deberán contar con una cubierta, y para el caso de los residuos peligrosos se deben almacenar en un área impermeabilizada, con un dique perimetral de contención. Se instalarán canecas en cada frente de obra de acuerdo con la clasificación de los residuos, los residuos sólidos peligrosos se almacenarán independientemente de los residuos líquidos peligrosos.

**Tipo 1. Residuos reciclables y reutilizables:** Como se dijo anteriormente corresponden a este grupo de materiales el vidrio, aluminio, papeles, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra, que deben ser recolectados y almacenados en un lugar que se encuentre protegido de los cambios climáticos, hasta que tengan un volumen considerable para que sean recolectados por organizaciones existentes en Cartagena o en su defecto serán entregados al operador del servicio de aseo.

**Tipo 2. Residuos peligrosos o contaminados:** Este tipo de residuo no puede ser mezclado con ningún otro, teniendo en cuenta sus características de peligrosidad, por tanto, el contratista, desde el momento de su

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

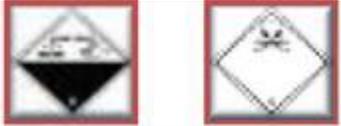
**Código:** **PMF 10** **Nombre:** Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales

producción, debe recolectarlos y colocarlos en un sitio diseñado para tal fin, puede ser una caneca en perfectas condiciones limpia y seca, la cual debe estar rotulada conforme lo establecen las normas de seguridad. Es decir deberá contar con su respectiva hoja de seguridad, y características de peligrosidad. Asimismo estos recipientes deberán estar etiquetados y rotulados, de acuerdo con la normatividad. Estas canecas deben ubicarse en áreas aisladas del ambiente mínimo a unos 30 m de distancia de cuerpos de agua, con el fin de prevenir el contacto con estos y los suelos desnudos.

Una vez recolectados los residuos contaminados se colocarán en un contenedor, para luego ser trasladado al patio de almacenamiento y disposición final con empresas autorizadas.

Un ejemplo de esto se muestra en la Tabla 11-13. La periodicidad de la recolección se establecerá con las entidades autorizadas para esta labor.

**Tabla 11-13 Identificación de residuos peligrosos**

Códigos	Tipo de residuo	PICTOGRAMA
Y1	Residuos hospitalarios	
Y8	Aceites usados	
Y31	Baterías	
A1030	Luminarias	

Fuente. Decreto 4741 de 2005, ANEXO I

- **Tipo 3. Residuos no aprovechables — basuras:** Como su nombre lo indica, son residuos que no tienen ningún valor y van normalmente a los rellenos sanitarios (estos fueron mencionados anteriormente)

La recolección inicial debe hacerse en canecas, ubicadas en los frentes de obra y se acopiarán en los sitios que se haya dispuesto para tal fin.

Durante esta etapa de recolección y almacenamiento, el contratista debe implementar el programa de capacitación sobre el manejo integral de residuos sólidos, de manera que se garantice el cumplimiento de la política integral de manejo de residuos sólidos, enfatizando sobre el principio de las 3 R, es decir, Reutilizar, Reducir y Reciclar. Esta actividad es parte del programa de capacitación ambiental.

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF 10 **Nombre:** Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales

A continuación se presenta un esquema de algunas de las canecas que podrían implementarse para la disposición de residuos sólidos:

**Figura 11-12 Tipo de canecas para la dispersión de residuos sólidos**



**4. Aprovechamiento y Disposición Final**

Para el material reutilizable y ordinario, el contratista recolectará los residuos en el frente de obra, para luego ser trasladados a los sitios de acopio, donde se proponen dos alternativas: que sean entregados a las respectivas empresas prestadoras de servicios de aseo aledañas al área del proyecto (se mencionan más adelante), o que la concesionaria se encargue de su transporte hasta el o los rellenos sanitarios y que cuente con los permisos y autorizaciones de las entidades ambientales, en donde se disponen los residuos de la ciudad.

A continuación se mencionan los tipos de materiales obtenidos y la destinación:

- **Tipo 1: Reciclable y/o reutilizable:** Los residuos que pertenecen a esta clasificación se pueden separar de la siguiente manera:

Tipo papel y cartón proveniente de las oficinas, archivos, cajas, entre otros y cuyo manejo se debe dar a través de la recuperación sistemática en las mismas oficinas y/o en los sitios. En estos lugares serán colocados de modo estratégico en cajas rotuladas con una identificación con el propósito de la campaña y, regularmente, cada semana, las personas a cargo del proyecto recolectan y almacenan el producto en las canecas, para posteriormente ser entregados a entidades terceras dedicadas al reciclable o a la empresa prestadora del servicio

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**Código:** PMF 10    **Nombre:** Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales

de aseo.  
 Tipo madera, vidrio, latas de aluminio, pueden ser reutilizados o igualmente entregados a recicladores de la zona, si existen.

En cuanto a las llantas usadas, estas deberán ser entregadas a los puntos de recolección ubicados en la planta de concreto más cercana al frente de obra y luego serán entregados a los productores de llantas, teniendo en cuenta las instrucciones de manejo establecidas por los mismos. Se prohíbe su entierro, disposición en rellenos sanitarios, abandono en el espacio público, y/o quema a cielo abierto o cerrado de manera incontrolada.

- **Tipo 2: Residuos peligrosos:** Deberán ser almacenados temporalmente en áreas adecuadas con el lleno de los requisitos normativos para cada tipo de residuo, para luego ser trasladados directamente por la empresa contratada a los sitios autorizados por las autoridades ambientales para ser tratados y dispuestos. La empresa encargada de esta labor debe contar con la autorización ambiental respectiva. En todo momento de manipulación de estos residuos se utilizarán prendas de protección personal (guantes, gafas, mascarillas) debidamente certificadas, en aquellas situaciones que el trabajo con productos químicos lo requiera
- **Tipo 3 Residuos ordinarios:** Compuestos básicamente por cortezas de productos vegetales y residuos de alimentos, los cuales serán dispuestos en los sitios autorizados por las autoridades competentes.

Para la disposición final de los residuos de construcción se emplearan zonas que cuenten con las autorizaciones ambientales necesarias. En caso de requerirse estas áreas en la zona del proyecto, se adecuara dentro de las ZODME que sean autorizadas una zona que cumpla con los elementos técnicos y ambientales que garanticen la estabilidad de las estructuras a largo plazo. En la ficha PMF-02 se describen en detalle las características técnicas y actividades de manejo de las Zonas de disposición de sobrantes de construcción solicitadas.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Charlas de inducción a trabajadores. Talleres de educación ambiental a trabajadores.	Residentes ambientales. 3 Inspectores ambientales.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva					
	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Año	Año	Año	Año	Año	
	2	4	6	8	10	12	1	2	3	4	5	
Reducción y clasificación en la fuente												
Disposición final												

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

Acciones	Costos
Papelería	\$1.000.000
Caneca y tapa plana (\$50.000 precio unitario, 6 canecas en cada unidad funcional)	\$2.400.000
Avisos, vallas	\$3.000.000
Charlas, talleres (3.000.000 por tramo en construcción)	\$24.000.000
<b>TOTAL COSTOS</b>	<b>\$30.400.000</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

Los demás costos se encuentran inmersos en el costo total del proyecto.

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO SUELO			
<b>Código:</b>	<b>PMF 10</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo de residuos sólidos domésticos e industriales
INDICADORES			
Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Disposición de residuos sólidos ordinarios $X = (\text{Kg Residuos ordinarios dispuesto en relleno sanitario autorizado} / \text{kg Residuos ordinarios generados}) * 100$	Mensual	Actas de entrega Registro fotográfico	100%=Cumplimiento <100%= No cumplimiento
Entrega de residuos a terceros autorizados $X = (\text{Residuos peligrosos entregados al operador especializado y autorizado por la entidad ambiental (kg o m3)} / \text{Residuos peligrosos generados (kg o m3)}) * 100$	Mensual	Actas de entrega Registro fotográfico Licencia del operador autorizado	100%=Cumplimiento <100%= No cumplimiento
Residuos reciclables $X = ((\text{Kg o m3}) \text{ de residuos reciclables entregados} / \text{Kg de residuos reciclables generados (kg o m3)}) * 100$	Mensual	Actas de entrega Registro fotográfico	100%=Cumplimiento <100%= No cumplimiento
Efectividad de capacitación $X = ((\text{Kg o m3}) \text{ de residuos sólidos separados adecuadamente} / \text{Kg de residuos sólidos generados (kg o m3)}) * 100$	Mensual	Actas de evaluación Registro fotográfico	100%=Cumplimiento <100%= No cumplimiento

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### PMF-11 - Manejo de aguas en los sitios de ocupación del cauce

PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO							
<b>Código:</b>	<b>PMF- 11</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo de aguas en los sitios de ocupación del cauce				
OBJETIVOS		META					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar y mitigar los impactos generados por la ocupación de cauces debidos a las estructuras: Box Coulvert, puentes y alcantarillas, resultantes de las diferentes actividades de la construcción de la segunda calzada entre el túnel de Occidente – San Jerónimo. Unidad funcional 3 y 1.</li> <li>Implementar el manejo adecuado de las estructuras de cruce con cuerpos de agua construidas en el proyecto.</li> <li>Recuperar las áreas afectadas por las estructuras de cruce con cuerpos de agua</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejar adecuadamente el 100% de las estructuras de cruce con los cuerpos de agua, construidas en el área de influencia del proyecto.</li> <li>Recuperar el 100% de las áreas afectadas por las estructuras de cruce con los cuerpos de agua al finalizar su construcción</li> </ul>					
ETAPA DEL PROYECTO							
Planeación	Construcción	X	Operación				
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Adecuación de vías de acceso Ubicación de sitios de acopio Construcción de obras de drenaje Construcción de puentes y viaductos Construcción de obras de concreto Excavación y retiro de material		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR				
			Prevenición	X			
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales</li> <li>- Alteración en la capacidad de transporte del agua</li> <li>- Alteración del cauce</li> <li>- Generación y /o activación de procesos denudativos</li> <li>- Cambios en las características de los suelos</li> <li>- Modificación del hábitat acuático</li> <li>- Variación en la composición, riqueza y abundancia de la biota acuática</li> </ul>		Mitigación				
			Corrección	X			
		Compensación					
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA					
Sitios de cruce entre las actividades de construcción del proyecto y los cuerpos de agua		Población del área de influencia y a nivel nacional					
ACCIONES A EJECUTAR							
<p><b>1. Manejo general de las estructuras a construir en los cruces con cuerpos de agua</b></p> <p>A continuación se resumen los tipos de estructuras que se construirán en intersección con los cuerpos de agua durante la fase de construcción (Tabla 11-14) con base en la información de pre ingeniería con la que se cuenta:</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 11-14 Obras construcción en intersección con cuerpos de agua</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>TIPO OBRA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Box Coulvert</td> </tr> <tr> <td>Alcantarillas</td> </tr> <tr> <td>Puentes</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: (DEVIMAR, 2016)</p> <p>Se debe tener en cuenta que el total de estas obras se encuentra en el capítulo 7 del presente estudio.</p>				TIPO OBRA	Box Coulvert	Alcantarillas	Puentes
TIPO OBRA							
Box Coulvert							
Alcantarillas							
Puentes							

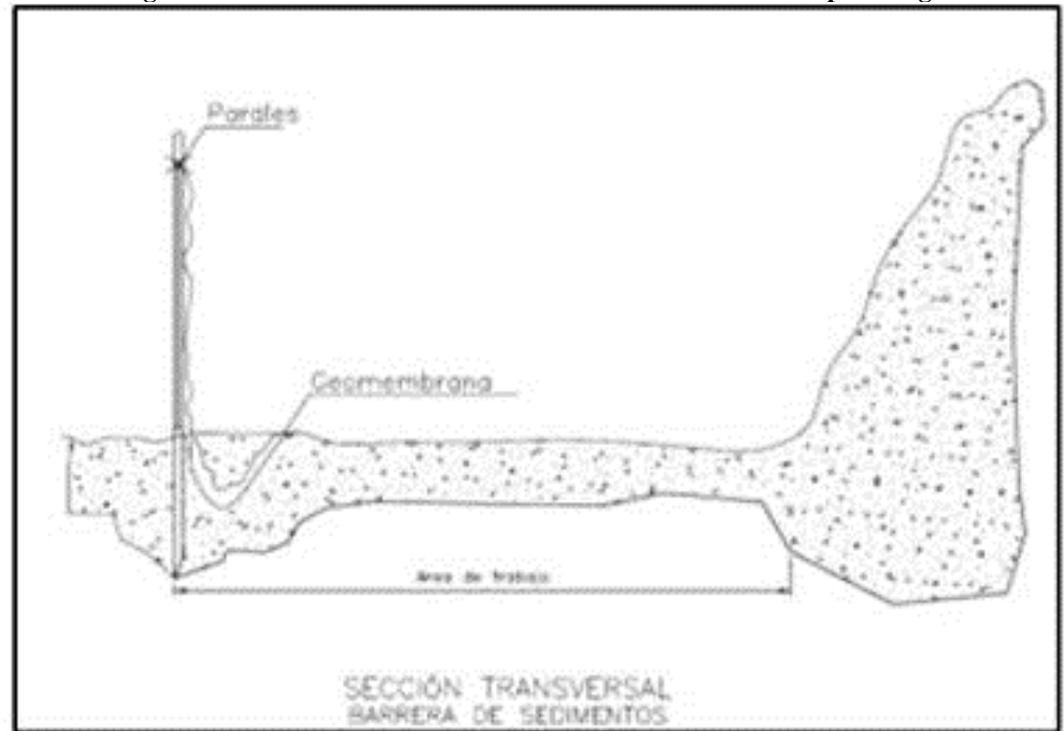
**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO**

**Código:** **PMF- 11** **Nombre:** Manejo de aguas en los sitios de ocupación del cauce

Durante la construcción de las obras que cruzan con cuerpos de agua, se debe instalar una barrera sedimentadora en cada obra (Ver Figura 11-13), para evitar la afectación de las corrientes con aportes de materiales provenientes de la construcción, garantizando así la calidad de la corriente. Igualmente cada obra se aislara con cinta y colombinas reflectivas donde hay intervenciones y/o excavaciones abiertas, los sitios temporales de material de construcción deberán estar debidamente aislados, contando con una cuneta perimetral que permita encauzar las aguas lluvias y conducir las a sedimentador o las barreras sedimentadoras (en el caso de obras pequeñas como cunetas o alcantarillas), con el fin de evitar la alteración en áreas fuera del sitio de obra.

Las obras a construir deben contar con cunetas perimetrales con el fin de recoger las aguas de escorrentía y conducirla hacia la sedimentadora para evitar el paso de solidos suspendidos y aceites o grasas a las fuentes naturales. Se realizará mantenimiento de las cunetas y las barreras sedimentadoras, garantizando que cada una de las estructuras cumpla con su función (evitar colmatación excesiva); los sedimentos filtrados serán secados y se dispondrán en la ZODME.

**Figura 11-13 Obras de construcción en intersecciones con cuerpos de agua**



En los sitios donde se realice la mezcla de concreto (si es preparado in-situ) se tomarán las medidas necesarias para que ni los componentes de la mezcla ni la mezcla misma, caigan al cauce, por lo que estas se prepararán en la medida de lo posible fuera de las rondas de protección o en último caso mediante la utilización de superficies que eviten la contaminación del suelo y el escurrimiento de vertimientos hacia el espejo de agua. El lavado de la maquinaria en ningún caso se efectuará sobre, o cerca, de los cuerpos de agua, dicho procedimiento se llevará a cabo en los sitios autorizados para ello (Planta 1).

Los materiales de excavación de cualquier tipo de obra de cruce con cuerpos de agua, que se destinen a las áreas de ZODMES se dispondrán temporalmente a una distancia mayor a 30 m de los cuerpos de agua y no



**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF- 11 **Nombre:** Manejo de aguas en los sitios de ocupación del cauce

permanecerán allí por más de un día, a fin de evitar el aporte de sedimentos a las fuentes cercanas; así mismo estarán cubiertos con malla geotextil o lona.

Antes de la intervención de cauces con las obras hidráulicas del proyecto, deberán realizarse las adecuaciones, desviaciones y reconexiones de las tuberías, mangueras o derivaciones de agua existentes, de acuerdo a los usos (en especial los de consumo humano y doméstico).

En los cuerpos de agua donde se identifiquen usos del agua por parte de la comunidad, se hará un aviso previo escrito comunicando las obras a ejecutar, los tiempos estimados y las medidas preventivas a tener en cuenta, destacándose las siguientes:

Prever la recolección de agua para consumo doméstico, informando como mínimo con tres días de anticipación a la actividad.

La suspensión en la derivación de aguas para consumo doméstico de la comunidad, no podrá superar las 24 horas, cuando el tiempo demandado sea mayor, el Contratista suplirá el suministro mediante carro tanque, a partir del segundo día de suspensión y durante el tiempo que dicha restricción se mantenga.

En caso que las aguas lluvias se estanquen en las excavaciones temporales, serán bombeadas hacia un sedimentador temporal; una vez sedimentado el material grueso y fino, se incorporará el agua filtrada hacia el drenaje o quebrada más cercana. Los sedimentadores tendrán un mantenimiento diario, para evitar su saturación y la disminución de su eficiencia; el sedimento será trasladado al ZODME más cercano.

Posteriormente, cuando se haya finalizado la obra, la zona se entregará libre de basuras, escombros, materiales o sistemas de sedimentación (sedimentadores o barreras sedimentadoras) y se ejecutarán las medidas a que haya lugar de acuerdo con el Programa de compensación por afectación paisajística garantizando la recuperación del 100% de las áreas del AID del proyecto que sean afectadas por obras sobre cruces de cuerpos de agua.

**2. Manejo ambiental de las áreas donde se construirán puentes**

En los estribos de los puentes, se propenderá por remover el mínimo de vegetación a fin de evitar el aporte de sedimentos; en las actividades de cimentación, cuando sea necesaria la utilización de lodos, se implementará un sistema de contención (piscinas o tanques) que permita su recirculación, decantación y secamiento de los mismos y su posterior tratamiento como escombros; estos sistemas de contención deben tener un mantenimiento periódico, donde el material seco se dispondrá en la ZODME más cercana.

En cuanto a los accesos y terraplenes, en la construcción de viaductos y puentes, se considerará la estabilidad de los materiales y su disposición transitoria por fuera de flujos de agua o escorrentías cercanas y de su ronda de protección (ríos y quebradas: 30m), lo mismo debe aplicarse en las demás obras de intervención de los cuerpos de agua.

En los puentes o estructuras que requieran de sedimentadores, las dimensiones de los mismos deben cumplir con las dimensiones mínimas exigidas por el RAS para poder realizar los mantenimientos y limpiezas respectivas. Se utilizarán trampas de grasas, si es necesario (cuando se requiera manejar lubricantes, aceites y/o combustibles). En el proceso de pilotaje se instalará un sistema de bombeo y recirculación de aguas.

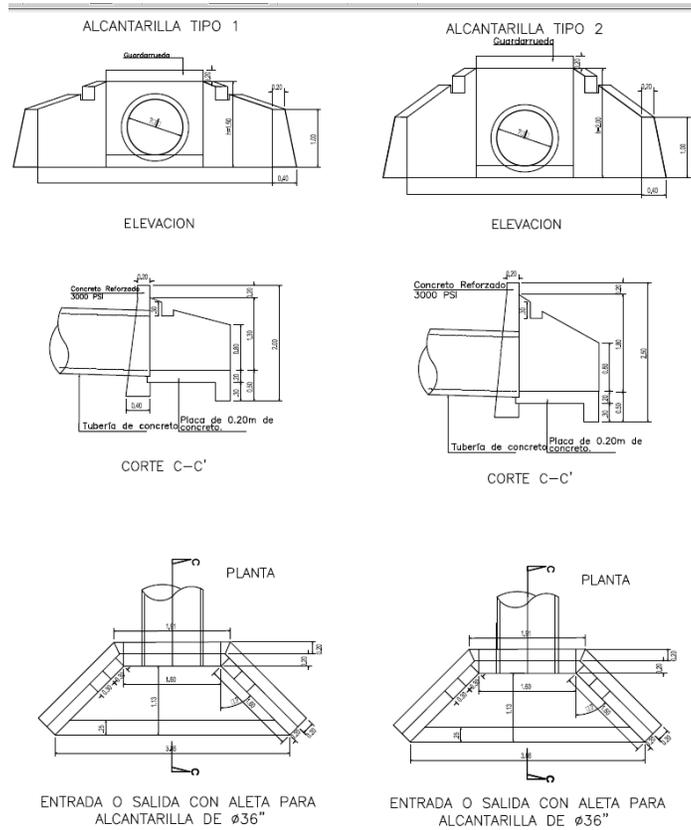
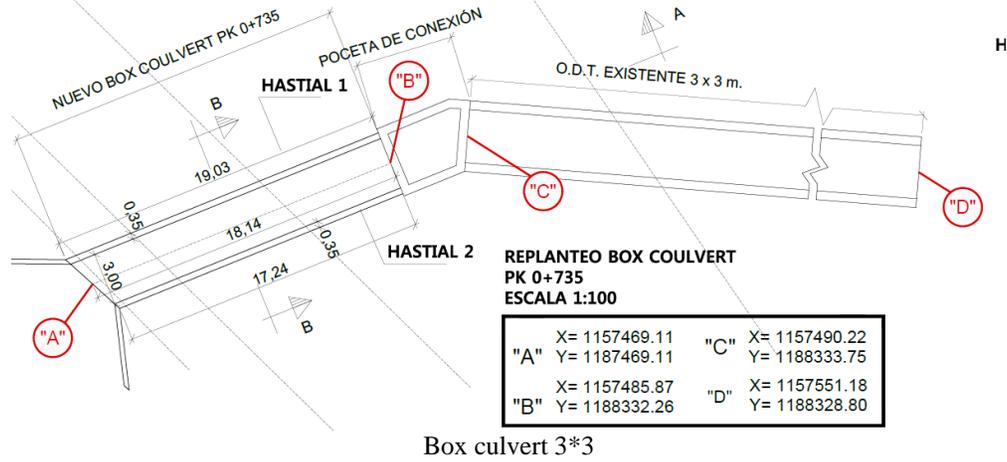
**3. Manejo ambiental de las obras hidráulicas menores**

En la construcción de las obras hidráulicas menores BoxCoulvert, alcantarillas y canalizaciones, como primera medida se garantizarán el discurrir de las aguas pasantes y en segunda instancia se garantizará la conectividad del

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF- 11 **Nombre:** Manejo de aguas en los sitios de ocupación del cauce  
 recurso entre los puntos de inicio y final de la obra a ejecutar.

**Figura 11-14 Obras hidráulicas menores típicas (Box culvert 3\*3 y Alcantarilla 36")**



**Alcantarilla tipo 36"**

Fuente: Consorcio Mar 1, 2016

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF- 11 **Nombre:** Manejo de aguas en los sitios de ocupación del cauce

La desviación de las quebradas o drenajes se hará mediante ataguías (en las corrientes que cuenten con caudal al momento de construir las estructuras), donde se garantizará que dichas desviaciones se realicen en tiempos cortos, con bajas longitudes de desvío y la menor afectación de la calidad del recurso.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
---	--------------------

Charlas de inducción a trabajadores, incluyendo los encargados de realizar los mantenimientos de las estructuras (alcantarillas, Box Coulverts y puentes) Talleres de educación ambiental.	Especialista Ambiental Residente Ambiental Inspectores Ambientales
---	--

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
--------------------------	----------------------------

Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría
---	---------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Manejo de las estructuras hidráulicas a construir en los cruces con cuerpos de agua Manejo ambiental de las áreas donde se construirán puentes										

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

Acciones	Costos						
Protección de cuerpos de agua	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Ítem</th> <th style="width: 30%;">Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Instalación de ataguía</td> <td>ml: \$ 8.000</td> </tr> <tr> <td>Señalización de áreas con cinta y paralelos de madera</td> <td>ml: \$ 5.800</td> </tr> </tbody> </table>	Ítem	Valor	Instalación de ataguía	ml: \$ 8.000	Señalización de áreas con cinta y paralelos de madera	ml: \$ 5.800
	Ítem	Valor					
	Instalación de ataguía	ml: \$ 8.000					
Señalización de áreas con cinta y paralelos de madera	ml: \$ 5.800						
El sistema de tratamiento está incluido en los costos de construcción del proyecto.							

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(# de obras de cruces viales con barreras sedimentadoras / # de obras de cruces viales en avance)*100	Mensual	Actas y/o formatos de inspección de obra Registro fotográfico	Excelente=90-100% Bueno = 81 – 89% Deficiente >80%
(# de obras de cruces con cunetas perimetrales / # de obras de cruces viales en avance)*100	Mensual	Actas y/o formatos de inspección de obra Registro fotográfico	Excelente=90-100% Bueno = 81 – 89% Deficiente >80%
(# de estructuras de manejo ambiental funcionando adecuadamente / # de estructuras de manejo ambiental en uso (barreras sedimentadoras,	Mensual	Actas y/o formatos de inspección de obra Registro fotográfico	Excelente=90-100% Bueno = 81 – 89% Deficiente >80%

<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO</b>			
Código:	PMF- 11	Nombre:	Manejo de aguas en los sitios de ocupación del cauce
		sedimentadores y cunetas))*100	
		(Número de casos atendidos y resueltos a usuarios por cortes de agua / # de interferencias a usuarios por cortes de agua)*100	<p style="text-align: center;">Mensual</p> <p>Formatos de Quejas y reclamos</p> <p>Formato de atención a quejas y reclamos</p> <p>Formato de acciones correctivas</p> <p style="text-align: right;">Excelente=100% Deficiente= &gt;100%</p>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## PMF-12 - Manejo de Aguas superficiales

PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO					
<b>Código:</b>	<b>PMF-12</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo de aguas Superficiales		
OBJETIVOS			META		
Garantizar el adecuado manejo de las corrientes de agua superficial, con el fin de prevenir, mitigar y/o controlar los impactos potenciales a producir sobre el recurso hídrico en la etapa de construcción de la segunda calzada entre el Túnel de Occidente – San Jerónimo. Unidad funcional 3 y 1.			<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar el 100 % de las medidas previstas en este programa y que aplican para el proyecto.</li> <li>Mantener al 100 % los estándares de calidad del agua dentro de los valores de referencia de la línea base.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
PLANEACIÓN	X	CONSTRUCCIÓN	X	OPERACIÓN	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Adecuación de Vías de Acceso, Movilización y transportes de materiales, maquinaria y equipos, ubicación de sitios de acopio. Desmonte, descapote, demolición y remoción de sobrantes, excavaciones, cortes, rellenos y compactación, construcción de obras de drenaje, Construcción de estructuras de concreto. Excavación y retiro de material. Manejo de Aguas.			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevención	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio en las condiciones fisicoquímicas y bacteriológicas de las aguas superficiales</li> <li>Alteración en la capacidad de transporte del agua</li> <li>Alteración del cauce</li> <li>Generación y /o activación de procesos denudativos</li> <li>Cambios en las características de los suelos</li> <li>Modificación del hábitat acuático</li> <li>Variación en la composición, riqueza y abundancia de la biota acuática</li> </ul>			Mitigación	
				Corrección	
				Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
En todos los cuerpos de agua loticos que se encuentren en cercanías a los frentes de obra y/o que se puedan ver afectados por alguna de las actividades durante las fases de construcción y operación.			Población del área de Influencia del proyecto		
ACCIONES A EJECUTAR					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Medidas para evitar la contaminación y deterioro de las aguas superficiales</b></li> </ul> <p>Se implementarán las siguientes medidas tendientes a evitar la contaminación o el deterioro de las aguas superficiales en el área de influencia por el desarrollo del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 cambios en la calidad del agua por aumento de turbiedad, y por tanto el deterioro de las poblaciones de recursos hidrobiológicos. Únicamente se dispondrán los materiales de excavación en los sitios autorizados para ello.</li> <li>En las áreas donde se construya la vía, instalaciones temporales, los pasos deprimidos veredales y de ganado, en las zonas de estabilización de taludes y construcción de obras de arte (alcantarillas, box coulvert, canales, cunetas, etc.), se instalará una malla de geomembrana a modo de barrera sedimentadora a lo largo de cada obra a construir si se observa la presencia de algún cuerpo de agua (lenticos o loticos) aguas abajo.</li> </ul>					

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO**

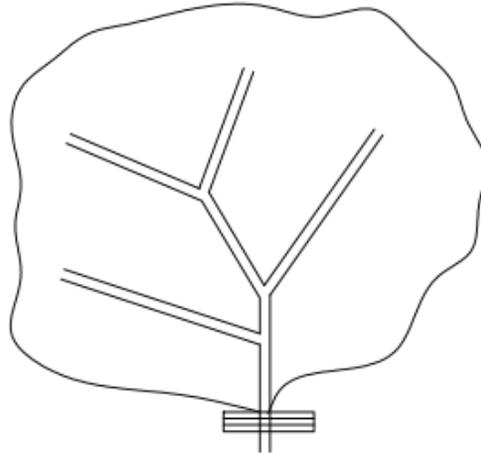
**Código:** PMF-12    **Nombre:** Manejo de aguas Superficiales

- Se respetaran las rondas hídricas para cada cuerpo de agua teniendo en cuenta la zonificación de manejo que contempla lo dispuesto en los Decretos 2811 de 1974 y 1541 de 1978.

En la Figura 11-15 se presenta un esquema típico del sistema de drenaje, que se recomienda construir sobre las principales corrientes; estos permiten o facilitan la entrada del agua subterránea que pueda aparecer en la base de los ZODME además de darle continuidad a las posibles corrientes actuales que atraviesan el sitio. Este sistema de subdrenes se intercepta y se entrega a los cauces aledaños de forma controlada de tal forma que se evite generar socavación a la corriente.

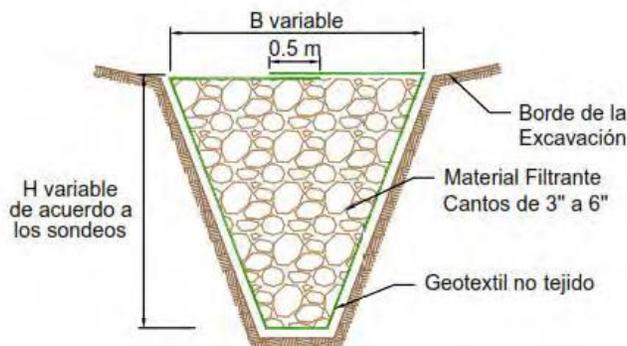
Los sistemas de subdrenaje planteados consisten en subdrenes de zanja con material granular y geotextil.

**Figura 11-15 Sistema de subdrenaje típico**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**Figura 11-16 Filtro de subdrenaje típico**



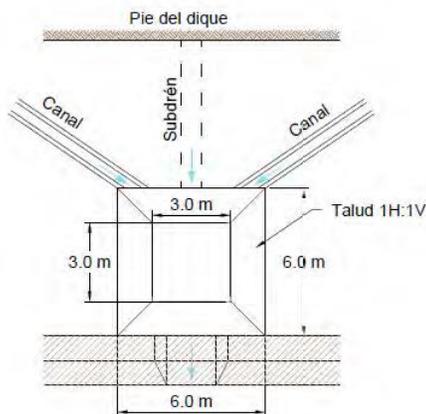
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

En el caso que las condiciones del agua proveniente de los drenajes y de los sistemas de desagüe del cuerpo del ZODME presenten alta carga de materiales en suspensión, se podrá optar por construir piscinas desarenadoras, las cuales se localizarán a una distancia de aproximadamente 3,0 a 5,0 metros aguas abajo del pie de las estructuras de contención. La construcción de la piscina se desarrollará previo análisis técnico de las condiciones en la ZODME. Ver Figura 11-7.

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF-12    **Nombre:** Manejo de aguas Superficiales

**Figura 11-17 Esquema en planta de piscina desarenadora**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

- No se permitirá el lavado de la maquinaria y equipos en las corrientes superficiales en el área de influencia del proyecto, evitando que los residuos de aceites y lubricantes puedan llegar a los cuerpos de agua; el lavado de los vehículos solo se realizará en los sitios dispuestos en los lavaderos municipales autorizados.
- Se protegerán los cuerpos de agua cercanos a las obras para evitar el aporte de materiales. En los sitios donde se establezca la zona para almacenamiento de materiales de construcción, se construirán cunetas perimetrales al sitio donde se almacene el material, que eviten contacto de dichos materiales con el agua superficial.
- Implementar las obras para el adecuado drenaje de escorrentía propuestas por el diseñador.
- Realizar un manejo adecuado de los materiales de construcción y residuos sólidos de acuerdo a lo establecido en los proyectos respectivo
- Los vehículos que transporten material de relleno, excavación y demás material granular desde y hacia los diferentes frentes de obra, deberán tener cubierto el volcán en su parte superior para evitar que por acción del viento y del movimiento del vehículo pueda regarse el material y depositarse en los cuerpos de agua.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Charlas informativas Vallas informativas Talleres con comunidades	Residentes ambientales Inspectores ambientales de campo
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Medidas para evitar la contaminación y deterioro de las aguas superficiales											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HÍDRICO**  
**Código: PMF-12 Nombre: Manejo de aguas Superficiales**

**COSTOS ESTIMADOS**

Acciones	Costos										
Medidas para evitar la contaminación y deterioro de las aguas superficiales	Los costos de las estructuras como desarenadores, trampas de grasa, entre otros y demás instalaciones y frentes de obra que lo requieran, están incluidos en otros programas.										
	Se incluyen los sistemas para protección de cuerpos de agua cercanos al proyecto:										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Avisos informativos Similar a señal de tránsito (75x75) poste 2.5 m</td> <td>Un: \$ 250.000</td> </tr> <tr> <td>Barreras de sedimentación (Malla geotextil con soportes de madera)</td> <td>ml: \$ 6.000</td> </tr> <tr> <td>Recubrimiento de volcú de vehículos con plástico geotextil similar</td> <td>m<sup>2</sup>: 1.500</td> </tr> <tr> <td>Ayudante de campo o de obra para el mantenimiento de estructuras (alcantarillas, box coulverts, barrera de geomembrana)</td> <td>Mes: \$ \$ 1.575.000 (Incluye factor prestacional)</td> </tr> </tbody> </table>	Item	Valor	Avisos informativos Similar a señal de tránsito (75x75) poste 2.5 m	Un: \$ 250.000	Barreras de sedimentación (Malla geotextil con soportes de madera)	ml: \$ 6.000	Recubrimiento de volcú de vehículos con plástico geotextil similar	m <sup>2</sup> : 1.500	Ayudante de campo o de obra para el mantenimiento de estructuras (alcantarillas, box coulverts, barrera de geomembrana)	Mes: \$ \$ 1.575.000 (Incluye factor prestacional)
Item	Valor										
Avisos informativos Similar a señal de tránsito (75x75) poste 2.5 m	Un: \$ 250.000										
Barreras de sedimentación (Malla geotextil con soportes de madera)	ml: \$ 6.000										
Recubrimiento de volcú de vehículos con plástico geotextil similar	m <sup>2</sup> : 1.500										
Ayudante de campo o de obra para el mantenimiento de estructuras (alcantarillas, box coulverts, barrera de geomembrana)	Mes: \$ \$ 1.575.000 (Incluye factor prestacional)										
	Los talleres de educación ambiental y charlas están incluidos en los costos del residente ambiental, quien se encargará de presentarlos.										
<b>COSTO TOTAL: \$ 163.800.000</b>											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(# de obras de manejo/ # total manejo)*100	Mensual	Actas y/o formatos de inspección de obra Registro fotográfico	Excelente=90-100% Bueno = 81 – 89% Deficiente >80%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### PMF-13 - Manejo de aguas subterráneas

PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HIDRICO					
<b>Código:</b>	<b>PMF-13</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo de aguas subterráneas		
OBJETIVOS			META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer medidas de manejo tendientes a la protección de los manantiales identificados en el corredor.</li> <li>Evitar la afectación o intervención de la ronda de cada manantial, considerando el flujo de agua subterránea y la vegetación protectora del manantial.</li> <li>Evitar la afectación de la calidad de agua de los manantiales.</li> <li>Establecer un plan de monitoreo de los manantiales de agua potencialmente afectados por las actividades constructivas.</li> <li>Garantizar la permanencia del flujo de agua hacia el manantial.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con la totalidad de las actividades propuestas para la protección de los manantiales.</li> <li>Garantizar que no se altere la calidad de agua de los manantiales.</li> <li>Ejecutar los monitores establecidos en el plan de manejo ambiental.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación		Construcción	<b>X</b>	Operación	<b>X</b>
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demarcación y aislamiento de manantiales.</li> <li>Construcción de filtros drenantes.</li> <li>Replamamiento vegetal.</li> </ul>			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevención	<b>X</b>
				Mitigación	<b>X</b>
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Alteración del nivel freático Cambios en la calidad de agua del acuífero Modificación de la cobertura vegetal			Corrección	
				Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
El corredor vial a construir			Toda la población que haga uso del recurso hídrico subterráneo a lo largo del correo vial y las áreas de influencia.		
ACCIONES A EJECUTAR					
<p>En la identificación de campo se encontraron puntos de agua a menos de 100 metros al lado de la vía existente y pero al otro lado de la vía proyectada, estos puntos ya han sido intervenidos por la vía existente y la afectación que pueda ocasionarle el proyecto es mínima, el siguiente caso es donde el manantial se encuentra entre la vía existente y la vía proyectada, para este, se presentan medidas de manejo preventivas sobre estos puntos para minimizar la afectación, el tercer caso hace referencia a los puntos que están cercanos a la vía proyectada, estos puntos tendrán un manejo de protección, por tratarse de intervención restrictiva, sin embargo es de destacar que las actividades asociadas a este proyecto no incide de forma significativa sobre la cantidad o calidad del agua de los puntos identificados.</p> <p>A continuación se presentan las medidas para el manejo de puntos de aguas subterráneas:</p> <p>Puntos de agua subterránea susceptibles al manejo ambiental, se relacionan con los puntos de agua subterránea a los que se les debe establecer las acciones de manejo para prevenir y proteger los manantiales, estos se presentan en la siguiente tabla.</p>					

PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HIDRICO		
Código:	PMF-13	Nombre:
		Manejo de aguas subterráneas
<p style="text-align: center;"><b>Demarcación y aislamiento de puntos de agua subterránea:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los manantiales referenciados dentro de la margen de 100 metros del área de intervención del proyecto se protegerán, demarcaran y aislaran de acuerdo con las indicaciones de las medidas de manejo dadas en la ficha de delimitación y señalización de áreas.</li> <li>• <b>Adicional se deben implementar las siguientes medidas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer una socialización previa al personal contratista, sobre el correcto manejo y protección de los puntos de agua subterránea, en las diferentes charlas de inducción y capacitación.</li> <li>- Levantar un registro fotográfico del sitio de afloramiento de agua subterránea, el cual se consignará en la ficha de seguimiento.</li> <li>- Evaluar periódicamente, durante el desarrollo de la construcción las condiciones de la señalización implementada y la cobertura vegetal de la ronda de los manantiales.</li> <li>- Verificar en temporada de invierno la existencia de puntos de agua intermitentes en este sector que requieran un tratamiento similar a este tipo de puntos de agua</li> </ul> </li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Capacitación Ambiental</b></p> <p>Está dirigida a todo el personal del proyecto sin excepción alguna. Constituye una medida de carácter preventivo que se debe realizar antes de dar inicio a las actividades.</p> <p>Se hará énfasis en la importancia ambiental y social de los manantiales; se propone la siguiente temática, aunque los profesionales a cargo de la capacitación podrán incluir otros temas que consideren de interés:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos básicos de manantial</li> <li>- Criterios para reconocer un sitio de manantial</li> <li>- Zonas de recarga y zonas de descarga</li> <li>- Importancia de la vegetación en la conservación del manantial</li> <li>- Protección de la ronda de los manantiales</li> <li>- Manejo integral de residuos sólidos</li> <li>- Normativa ambiental</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Señalización de los Sitios de Obras</b></p> <p>Previo a las actividades de desmonte y descapote, se hará la señalización de cada uno de los sitios de los puntos de agua subterránea localizados a menos de 100 m. Cada uno de los puntos se debe tener la identificación establecida en el EIA o licencia ambiental.</p> <p style="text-align: center;"><b>Demarcación y aislamiento de manantiales</b></p> <p>Durante las labores de demarcación del corredor a intervenir para la apertura y conformación del derecho de vía, se deben ubicar y señalar los manantiales localizados a menos 100 metros a cada lado del eje proyectado de la vía. La señalización podrá ser mediante el uso de vallas en madera o metálicas con leyendas alusivas a la presencia y protección de manantiales.</p>		

<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HIDRICO</b>		
<b>Código:</b>	<b>PMF-13</b>	<b>Nombre:</b> Manejo de aguas subterráneas

Los manantiales que se encuentren aguas abajo o a una distancia inferior a 50 metros del eje proyectado, se protegerán mediante aislamiento con polisombra de 2 metros de altura, con el fin de evitar la afectación a la calidad del agua y a la vegetación protectora.

También se propone la construcción de trinchos en madera con cuatro tablas de madera de 0.30 metros de ancho, soportadas en estacas de madera rolliza de 10 cm de diámetro, 2.0 metros de alto y enterrados 50 cm; la separación entre estacas debe ser de 1.5 metros. Estos trinchos permitirán en primera instancia, la protección y aislamiento de los 4 manantiales que se encuentran en el caso especial de menos de 100 m de distancia al las actividades del proyecto y al lado del trazado proyectado; esta medida evitará el aporte de material, que eventualmente podría afectar la calidad del agua.

Las actividades de señalización y aislamiento de manantiales y de repoblamiento vegetal deben contar con el consentimiento del (los) propietario (s) del predio en el que se ubica el manantial. Para ello se contará con la participación del componente social del proyecto mediante la firma de un Acta de concertación.

**Construcción de filtros drenantes**

Dentro de los manantiales ubicados a 100 metros a lado y lado del eje proyectado de la vía, si se detecta la presencia de flujos subterráneos de agua, para permitir el curso natural de éste flujo subterráneo, se debe instalar en el fondo de la zanja un filtro drenante de 40 metros de longitud. En los extremos del filtro drenante se debe impermeabilizar la zanja para garantizar que el flujo de agua subterránea no fluya a través del zanjado.

**Repoblamiento Vegetal**

En el caso de los manantiales localizados a una distancia inferior a 50 metros del eje proyectado y que se encuentran desprotegidos, se realizarán actividades de repoblamiento vegetal y aislamiento con cerca de madera y alambre de púa. Esta actividad es opcional y debe ejecutarse de común acuerdo con el propietario del predio.

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Previo a la instalación del cerramiento, se debe informar al dueño del predio o al encargado del mismo, sobre la ejecución de dicha medida de protección para el manantial.</li> <li>Antes de la construcción, se debe hacer un acta de vecindad con el dueño del predio, el encargado /o el representante de la comunidad vecina al punto de agua, para consignar el estado en el que se encuentra el manantial y tomar un respectivo registro fotográfico.</li> <li>Cuando termine la construcción, se debe levantar un acta con el dueño del predio, el encargado /o el representante de la comunidad vecina al punto. Se deben retirar las obras de cerramiento y entregar el punto de agua en las condiciones existentes antes de la construcción del DV. Se debe tomar registro fotográfico del estado del Manantial.</li> <li>• El contratista será el encargado de la instalación y</li> </ul>	<p>Ingeniero Ambiental o Profesional en el área ambiental            Interventor ambiental            Obreros</p>

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HIDRICO**

<b>Código:</b> <b>PMF-13</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo de aguas subterráneas
mantenimiento del cerramiento y de la realización del seguimiento semanal del nivel del agua en los aljibes y del caudal en el manantial, durante la construcción.		

<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demarcación y aislamiento de manantiales											
Monitoreo de niveles de abatimiento y caudales											
Monitoreo de calidad de aguas (análisis físico-químicos)											
Construcción de filtros drenantes											
Replanteo vegetal											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
INP: Índice de Manantiales protegidos. INP= # Manantiales protegidos / # manantiales localizados a menos de 100 metros del corredor vial * 100.	Bimensual	Acta levantada con el propietario del predio donde se encuentre el aljibe o manantial	Bueno > 90% Regular > 70%
PMN: Programa de Monitoreo en Manantiales. PMN = # De monitoreos de calidad de aguas subterráneas realizados / No. de monitoreos de calidad de aguas subterráneas programados * 100.	Trimestral	Resultado de los ensayos de laboratorio físicoquímico de las aguas muestreadas	Bueno > 90% Regular > 70%
RNAC: Programa de registros de los niveles de abatimiento y caudales. RNAC= # Registros de los niveles de abatimiento y caudales realizados / # registros programados * 100.	Bimensual	Tablas de monitoreo de los niveles freáticos y caudales tomados en cuenta en la red de monitoreo.	Bueno > 90% Regular > 70%
IOR: Índice de Obras Realizadas. IOR= # Obras realizadas / # obras diseñadas * 100.	Semestral	Levantamiento fotográfico de las obras realizadas y planos de obras diseñadas y construidas.	Bueno > 90% Regular > 70%
PCA: Programa de capacitaciones ambientales PCA= # De capacitaciones ambientales	Trimestral	Actas de las reuniones de capacitación ambiental realizadas	Bueno > 90% Regular > 70%

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 <p>Devimar SOMOS TU VÍA</p>
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO HIDRICO			
<b>Código:</b>	<b>PMF-13</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo de aguas subterráneas
	realizadas / # de capacitaciones ambientales programadas * 100.		con la comunidad en los sitios de interés de aguas subterráneas, aljibes y manantiales.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### PMF 14 - Manejo de acuíferos a intervenir en túneles

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO					
Código:	PMF 14	Nombre:	Manejo de las aguas de infiltración de los túneles		
OBJETIVOS			META		
Implementar actividades de protección y manejo de las aguas subterráneas presentes en el área de influencia del segundo túnel de Occidente de la Vía Medellín – San Jerónimo del proyecto vial Mar 1 (Antioquia)			Implementar acciones físicas definitivas para evitar degradación de los acuíferos dentro los túneles proyectados.  Implementar todas las medidas de manejo propuestas		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Construcción	X	Operación	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Todas las actividades de excavación y construcción del segundo túnel de Occidente.			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevención	X
				Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Alteración de las propiedades hidrológicas, hidráulicas y de calidad de las aguas en la zona de influencia del túnel. Abatimiento de aljibes, jagüeyes y corriente superficiales en la zona de influencia del túnel.			Corrección	
				Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
Zona de intervención del corredor vial entre portales de acceso y salida del túnel de Occidente.  <ul style="list-style-type: none"> <li>Túnel Occidente de la vía Medellín – Santa Fe de Antioquia comienza en el PK0+805 y finaliza en el PK 5+399 (4594 metros de túnel en total) y una profundidad de 600 metros.</li> </ul>			Habitantes de la región y usuarios de puntos de agua ubicados sobre la zona del túnel de Occidente		
ACCIONES A EJECUTAR					
<p>Como directrices generales de manejo a seguir se plantea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de zonas de posibles descargas de flujos de agua subterránea al interior túnel, en particular en las zonas de contacto de acuíferos, acuitardo y zonas con alto grado de fracturamiento. Si bien hay una proyección de los sectores de mayor potencial de acuíferos, solo con el avance de las excavaciones se podrá detectar, al respecto una vez detectadas fugas de agua, se debe evaluar por los geólogos residentes las posibles causas de las emanaciones y conceptuar la conveniencia de sellamiento con inyecciones de concreto y/o polímeros radiales a la sección del túnel e inyecciones longitudinales de pre consolidación del macizo rocoso dependiendo de las magnitudes de las infiltraciones.</li> <li>Se deben localizar los puntos de inyección a media que avanza la excavación, identificando las fisuras o grietas por las que se presente flujo de agua evidente. Luego de esperar la caída en el caudal y en la presión, para permitir las condiciones de trabajo, se procede a la inyección de las grietas garantizando estanqueidad de la correspondiente fisura. Se prestará atención a las zonas de fallas geológicas conocidas y a las zonas de contactos entre formaciones y entre estratos geológicos identificados en el estudio geológico. Estas inyecciones finales ya deberán contar con el registro litológico y geotécnico de las excavaciones de tal manera que se garantice la impermeabilidad del túnel en los sectores de acuíferos intervenidos.</li> </ul>					



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

<b>Código:</b>	PMF 14	<b>Nombre:</b>	Manejo de las aguas de infiltración de los túneles
----------------	--------	----------------	--

- El tipo de material de sellamiento, puede ser concreto hidráulico, bitumen, resina polimérica u otro material reconocido internacionalmente.

Se deben adecuar los drenajes de los túneles para que estos puedan absorber los caudales generados a partir de la porosidad primaria de la roca, los cuales no pueden ser sellados y que se generan por el aumento progresivo (recuperación del nivel cercano al original) de la tabla de agua sobre el túnel una vez se realicen las inyecciones de revestimiento.

Por otro lado se debe considerar que el agua proveniente de infiltraciones será conducida a una serie de sedimentadores en los cuales se le hará el manejo y tratamiento adecuado para la utilización de la misma, o para vertimiento.

En el caso de realizar vertimiento, se debe realizar captación, conducción, tratamiento y/o descarga de aguas industriales, las cuales se componen principalmente de aguas naturales subterráneas que surgen por infiltración en la cavidad durante el proceso de apertura del Túnel, y en menor cuantía de aguas asociadas a los equipos, materiales, excavación y maquinaria que se disponen para las perforaciones y soportes requeridos.

Se debe tener en cuenta que los volúmenes de agua industrial que se generarán en la excavación tendrán materiales contaminantes tales como, aceites, grasas, productos derramados por los vehículos, sólidos en suspensión, etc. Para disminuir la concentración de estos elementos a la salida del túnel y antes de la disposición final y/o reutilización del agua deben construirse estructuras tales como: pozos de achique (o sumideros), trampas de grasa, desarenadores como las mostradas en las Figura 11-9 a Figura 11-11. (en caso de requerirse su capacidad debe ser mayor al caudal estimado de agua producida por el túnel) y solo en caso de ser necesario se usaran piscinas floculadoras,

Estas estructuras pueden ser construidas en concreto reforzado, con los elementos necesarios para su correcto funcionamiento hidráulico, de manera que se facilite la remoción de sólidos, grasas y evacuación de los lodos. Las aguas a verter deben cumplir con lo establecido en la resolución 0631 de 2015 en su Art. 15.

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
<p>Antes de la construcción, se debe hacer un acta de vecindad con el dueño del predio o el encargado, para consignar el estado en el que se encuentra el punto de agua dentro de la zona de influencia de los túneles y tomar un respectivo registro fotográfico.</p> <p>Cuando termine la construcción, de igual forma, se debe levantar un acta con el dueño del predio o el encargado. Se debe tomar registro fotográfico del estado del punto de agua.</p>	<p>Se requiere un supervisor ambiental para el túnel que supervise la ejecución de las medidas planteadas, apoyado por los ingenieros residentes ambiental y de obra.</p>
<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
<p>Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar Contratista de obra</p>	<p>Interventoría</p>

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF 14 **Nombre:** Manejo de las aguas de infiltración de los túneles

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Protección, seguimiento y monitoreo a las aguas subterráneas											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos se encuentran asociados a las actividades de construcción del proyecto.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Variación del Nivel Freático en los pozos de monitoreo en las zonas de los túneles. NF Medido / NF antes de Obras.	Semanal	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
En captaciones o nacimientos realizar aforos de caudal y comparar valores con datos iniciales. Q Medido / Q medio Antes de Obras.	Quincenal	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Estado de los puntos de agua con respecto a las condiciones antes de obras (Seco – Húmedo).	Semanal	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Numero de actas de vecindad con propietarios sobre el estado y presencia de puntos de agua antes de iniciar procesos de excavación en túnel / Número de puntos de agua identificados en el EIA	Semanal antes del inicio de actividades constructivas	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Número de reuniones de inducción ambiental realizadas / Número de reuniones Proyectadas * 100	Semanal	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Número de personas que asisten / No. asistentes proyectados * 100.	Semanal	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Número de Análisis fisicoquímicos realizados / No. de Análisis fisicoquímicos a monitorear * 100.	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Histórico de niveles de agua capturados semanalmente en los puntos de agua.	Semanal	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## PMF-15 – Manejo de la Captación

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO						
<b>Código:</b>	PMF-15	<b>Nombre:</b>	Manejo de la Captación			
OBJETIVOS			META			
Formular las medidas de manejo a implementar para garantizar que la actividad de captación, transporte y conducción de agua cumpla con los requerimientos técnicos y ambientales necesarios, además de los exigidos por la autoridad ambiental.			Ejecutar al 100% las actividades que se desarrollarán para el manejo de la captación.			
ETAPA DEL PROYECTO						
Planeación		Construcción	X	Operación		
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación de vías de acceso</li> <li>- Plantas de triturado y concreto</li> </ul>			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR		
				Prevención	X	
				Mitigación	X	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico			Corrección		
				Compensación		
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA			
Puntos de captación sobre la quebrada la Volcana, Quebrada La Frisola y el Rio Aurrá.			Población dentro del área de influencia del proyecto			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p>Para el abastecimiento del agua requerida para el desarrollo de las diferentes actividades de construcción del proyecto, se tendrá en cuenta que el diseño del sistema de captación y conducción se realizará con anterioridad al inicio de la fase constructiva, de tal forma que garantice la obtención del volumen aprobado y requerido para todas las actividades domésticas (planta), industriales y otras que requieran del recurso.</p> <p><b>1.Requerimientos de Agua</b></p> <p>Durante la etapa de construcción se harán captaciones en las corrientes superficiales que se muestran en la Tabla 11-15.</p>						
<b>Tabla 11-15 Localización de Puntos Propuestos para Captación</b>						
ID	Corriente	Vereda Municipio	Coordenadas Magna Sirgas origen Oeste		Uso	
			Norte	Este	I	D
CAP 4	Rio Aurrá	El Rincón / San Jerónimo	1204843,4	1148972,6	X	
CAP 7	Quebrada la Volcana	Corregimiento Las Palmitas / Medellín	1192776,6	1153642,3	X	
CAP 8	Quebrada la Frisola	La Volcana - Guayabal / Medellín	1191373,3	1153746,6	X	X
CAP. PORTAL MEDELLÍN	Quebrada La Culebra	Naranjal /Medellín	1188356,0	1157426,0	X	
<p>I: Industrial    D: Domestico</p> <p>Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016.</p>						

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF-15 **Nombre:** Manejo de la Captación

Adicional a los puntos indicados anteriormente, se prevé el uso de las aguas que se infiltraran del macizo rocoso durante el proceso de perforación del túnel, correspondiente a las formaciones Kida y Pzes.

Durante la etapa de construcción se realizará la captación de agua para suplir las necesidades de las siguientes actividades e instalaciones:

- Planta 1, la cual incluye la planta de concreto, asfalto y trituración.
- Humectación y compactación en los frentes de obra.
- Hormigones.
- Perforación del túnel.

**2. Sistemas de Captación**

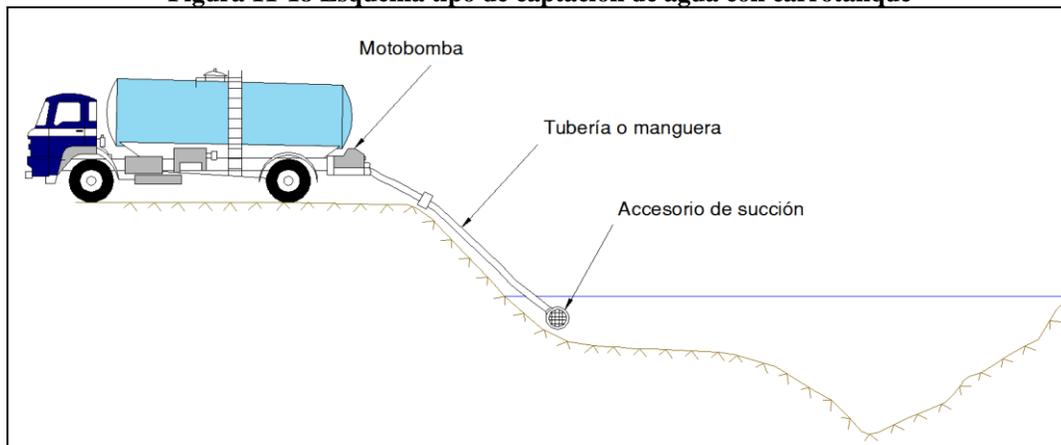
Dependiendo de la logística, distancias y necesidades en la etapa de construcción del proyecto, para la captación de agua se empleará sistemas de bombeo portátil (Fotografía 11-11) o desde carrotanque.

**Fotografía 11-11 Esquema tipo de captación de agua por motobomba (estación de bombeo con equipo portátil).**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

**Figura 11-18 Esquema tipo de captación de agua con carrotanque**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016



**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

<b>Código:</b>	PMF-15	<b>Nombre:</b>	Manejo de la Captación
----------------	--------	----------------	------------------------

Los carrotanques que se usen para el transporte de agua hasta los sitios de utilización no ingresarán por ningún motivo a las fuentes superficiales en las cuales se solicita el permiso. Estos vehículos se ubicarán a una distancia suficiente de la margen de la fuente hídrica, durante el proceso de captación, con el fin de prevenir la alteración de las características del recurso hídrico.

En el caso de requerirse el diseño de sistemas de conducción, se considerará para su instalación en primera instancia las áreas intervenidas, tales como vías veredales, caminos o zonas de pastos, de tal forma que no implique la afectación de recursos adicionales a los que sean autorizados, ni interfiera con el desarrollo de las actividades de las comunidades de la zona.

Para el caso de las aguas de infiltración del túnel, se seguirá lo establecido en el Capítulo 7 el cual establece la adecuación de canales o instalación de tubería de conducción lateral, desde el frente de perforación hasta la parte externa del túnel. Una vez fuera del túnel, el agua se conducirá a una serie de sedimentadores y se retornará al frente de trabajo mediante bomba y tubería acoplada.

**3. Sistema de Tratamiento, Conducción y/o Transporte**

Para llevar el agua desde el sitio de captación hasta los frentes de trabajo se optará por el uso de carrotanque o línea de conducción (tendido de manguera o tubería) colocada sobre las vías de acceso existentes.

En caso de utilizar carrotanque para realizar la captación, éste no ingresará al cauce, ni intervendrá la ronda, tampoco la vegetación protectora de las fuentes hídricas utilizadas. Adicionalmente, los carrotanques que tengan motobomba adosada, tendrán una bandeja para recoger posibles derrames de combustibles y/o lubricantes, ubicándose a una distancia suficiente de las márgenes de las fuentes hídricas a utilizar y desde allí se extenderá una manguera con la longitud suficiente hasta el lecho del cauce para captar el agua con la respectiva malla protectora para evitar la captura de peces.

En cualquiera de las opciones que se use para la captación (carrotanque o línea de conducción) se implementará medidores de flujo para no sobrepasar la captación de los caudales aprobados.

En el caso que la motobomba se instale en el sitio de captación, ésta y los combustibles empleados para su funcionamiento, se ubicarán por fuera de la franja de protección de cada fuente hídrica. Adicionalmente, dicha motobomba se instalará sobre una placa de concreto, con muro perimetral, techo, cerramiento y dique como medida de control para posibles escapes de combustible y/o aceite provenientes de este equipo.

Teniendo en cuenta que no se prevé el uso del agua para consumo humano, no se contempla el tratamiento del agua a captar, salvo el posible uso de flocuradores portátiles para reducir la carga de sólidos en suspensión o el uso de sedimentadores temporales.

Para el almacenamiento se podrá emplear tanques de almacenamiento de agua con capacidad de 5.000 litros, que permitirán surtir las necesidades de consumo en la planta de concreto, ante cualquier eventualidad que se presente con la disponibilidad de este recurso.

El sistema de captación–conducción–almacenamiento–tratamiento y distribución del agua contará con el adecuado mantenimiento para garantizar el suministro permanente del recurso a las zonas industriales, y demás instalaciones que lo requieran, en la cantidad y calidad requerida para las actividades correspondientes.

En las obras que se lleven a cabo en los puntos de captación se implementarán las medidas para la protección y aislamiento de estas corrientes, que se formulan en las fichas: Manejo de residuos líquidos, Manejo de residuos

**PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**Código:** PMF-15 **Nombre:** Manejo de la Captación

sólidos y Manejo de cruces de cuerpos de agua, para evitar aporte de materiales.

Las medidas de manejo a tener en cuenta durante las actividades de transporte, conducción y almacenamiento son:

- El carrotanque deberá estar en perfectas condiciones de tal manera que se evite desperdicio de agua durante el transporte.
- El carrotanque deberá estacionarse de manera que no dañe vegetación, ni produzca alteración en las márgenes de las corrientes.
- No estacionar el carrotanque dentro del cauce del río.
- Previo a la puesta en marcha de las líneas de conducción, se deberán realizar revisiones de su buen estado, con el propósito de evitar pérdidas.

**4. Medidas para el Ahorro del Agua**

Estas medidas buscan optimizar el uso del agua captada para las diferentes actividades, donde se podría presentar el malgasto del recurso por parte de los usuarios o el mal funcionamiento del sistema de abastecimiento. Así, se proponen para evitar el desperdicio del agua y a su vez para concientizar a la comunidad trabajadora del proyecto sobre la importancia del ahorro del agua, en vista de que este no es un recurso inagotable. El Plan de ahorro y uso eficiente de agua a implementar durante el desarrollo del proyecto, se presenta en el numeral 11.2 Otros programas del presente Estudio de Impacto Ambiental

Durante el proceso de inducción del personal se dictarán charlas sobre las acciones que los trabajadores deben tener en cuenta en sus actividades diarias para la realización de un uso adecuado y racional del recurso. En segundo lugar, como refuerzo a las charlas se dispondrán avisos alusivos al ahorro del agua en los sitios en donde haya lugar para ello; baños, talleres de mantenimiento y frentes de obra donde se encuentre disponible el recurso.

Por último se contará con la revisión y mantenimiento periódicos de los sistemas de toma, distribución (tuberías), abastecimiento (llaves) y almacenamiento (tanques) del agua, para garantizar el correcto funcionamiento de la totalidad del sistema y verificara sí que no haya malgasto del recurso por fugas en cualquiera de los componentes del mismo. En caso de encontrarse daños o fugas se procederá a la reparación inmediata, o a la acción a que haya lugar.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Talleres de educación a todos los trabajadores de la obra, en la fase de construcción	Residentes ambientales de los contratistas Inspectores ambientales de campo
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capacitación											
Instalación de sistemas de captación de agua											
Mantenimiento a los sistemas de											

PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO												
Código:	PMF-15	Nombre:	Manejo de la Captación									
captación de agua												
Medidas de Ahorro y Uso Eficiente del Agua												
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016												
COSTOS ESTIMADOS												
Los costos correspondientes a la implementación de esta ficha, están contemplados dentro de los costos globales del proyecto												
INDICADORES												
Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento							Valor de cumplimiento del indicador			
Volumen captado/Volumen otorgado en la concesión	Mensual	Formatos de registro y control							Excelente = 100% Bueno = 90% Regular = 70%-89% Malo = <70%			
No. de trabajadores que recibieron inducción sobre el manejo racional del agua / No. de trabajadores vinculados al proyecto	Mensual	Registro de asistencia a la capacitación							Excelente = 100% Bueno = 90% Regular = 70%-89% Malo = <70%			
No. de estructuras del sistema de toma, distribución, abastecimiento y almacenamiento de agua en buen funcionamiento / No. total de estructuras del sistema de toma, distribución, abastecimiento y almacenamiento de agua.	Quincenal	Formatos de registro y control							Excelente = 100% Bueno = 90% Regular = 70%-89% Malo = <70%			
Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016												

### Programa de Manejo del Recurso Atmósfera

A continuación se presenta las medidas de manejo establecidas para el control de fuentes de emisiones y ruido, las cuales serán implementadas durante las actividades constructivas del proyecto.

### PMF-16 - Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido

PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO ATMÓSFERA			
<b>Código:</b>	<b>PMF-16</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido
OBJETIVOS		META	
Aplicar las medidas para llevar a cabo el adecuado manejo de las emisiones atmosféricas y de ruido, con el fin de prevenir, mitigar y/o controlar los impactos potenciales a producirse sobre la calidad del aire y sobre la presión sonora.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecutar el 100% de las medidas de manejo para la minimización y control de las fuentes generadoras de emisiones atmosféricas y ruido durante la etapa de construcción.</li> <li>Realizar al 100% las actividades y medidas de manejo estipuladas para el Monitoreo de calidad de aire y ruido en la etapa de construcción del proyecto.</li> </ul>	
ETAPA DEL PROYECTO			
Planeación	Construcción	X	Operación
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Adecuación de vías de acceso Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos Desmote y limpieza Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de estructuras de concreto Construcción de estructuras de pavimento Retiro de escombros y materiales sobrantes Portales de entrada y salida Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento.	TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
		Prevenición	X
		Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Alteración en la calidad del aire por emisión de gases Alteración en la calidad del aire por emisión de material particulado Cambio en los niveles de presión sonora.	Corrección	
		Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
DDV		Comunidad del área de influencia del proyecto	
ACCIONES A EJECUTAR			
<p><b>Manejo de Emisiones Atmosféricas</b></p> <p>Las actividades generadoras de emisiones producidas por fuentes fijas, implica la obtención del correspondiente permiso de emisiones atmosféricas para la planta planteada en el proyecto. El permiso deberá atender las disposiciones establecidas en el artículo 73 y siguientes del Decreto 948 de 1995 y la Resolución 619 de 1997, ésta última que establece los factores a partir de los cuales se requiere este permiso ambiental. Los niveles de emisión a la atmósfera de las fuentes fijas deberán cumplir con los niveles establecidos por la resolución 909 de 2008 y 1309 de 2010, y en consecuencia deberán atender los niveles de inmisión establecidos en la Resolución 601 de 2006 y 610 de 2010.</p> <p>Los materiales granulares, de corte y de excavación estarán permanentemente cubiertos con lona o plástico en su sitio de almacenamiento temporal, para su posterior reutilización en la obra; aquellos materiales almacenados para su transporte a los ZODMES, también deben estar cubiertos (con malla geotextil o lona), con el fin de evitar que se dispersen por efectos del viento.</p> <p>Con el fin de prevenir, mitigar y controlar la emisión de gases a la atmósfera por la combustión de los motores de maquinaria y vehículos, y emisiones de material particulado proveniente de las vías sin pavimentar o de los</p>			



**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO ATMÓSFERA**

**Código:** PMF-16 **Nombre:** Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido

materiales transportados, se considerarán las siguientes medidas:

Se implementará una adecuada señalización informativa y preventiva, en procura de no sobrepasar la velocidad establecida de desplazamiento de los vehículos. Dentro de las instalaciones del proyecto la velocidad no será mayor de 20 km/h y en las vías de acceso no excederá de 30 km/h.

Se verificará que los vehículos vinculados al proyecto cuenten con el certificado de emisiones de gases y la revisión técnico mecánica, como lo establece la ley 769 de 2002.

Los vehículos que transportarán material (agregados, cementantes, etc.) y que generen polvo (material particulado), deberán transitar cubiertos con lonas resistentes, con el fin de evitar las emisiones fugitivas de material particulado. La cobertura debe ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor; además la estructura del contenedor será continua (sin roturas, perforaciones, ranuras o espacios) y la carga se acomodará a ras de los bordes más bajos del mismo. La maquinaria que no se encuentre en operación debe apagarse con el fin de evitar la emisión de gases y partículas.

Se implementarán métodos para el control de la velocidad de los vehículos, como la instalación de reductores de velocidad, además de la correcta señalización en las zonas del proyecto.

Se desarrollarán programas de educación ambiental para todas las personas vinculadas con el proyecto.

Se realizará la humectación de las vías de acceso (sin pavimentar), y en general de la vía a construir, así como en los puentes, especialmente durante las épocas secas, para evitar el levantamiento de material particulado.

De haber demoliciones, se cubrirá la totalidad de la edificación con mallas que controlen las emisiones resultantes de esta actividad (polisombra de 2 m de altura).

El material de excavación que pueda ser reutilizado, que se dispondrá temporalmente en un sitio, debe estar permanentemente cubierto, evitando que sea arrasado por la acción del viento.

En caso que el monitoreo de calidad de aire evidencien valores por encima de los límites máximos permitidos de acuerdo a la normatividad vigente (Resolución 610 de 2010 MAVDT), se adelantará un plan de trabajo dirigido a la optimización del funcionamiento de los equipos de generación y de control de emisiones con el fin de garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental. Las acciones desarrolladas quedaran registradas y documentadas en un informe del plan trabajo.

Otra de las acciones para evitar dispersión de material particulado durante las actividades de construcción, es la utilización de filtros en las plantas mezcladoras de concreto. Los residuos en ningún caso se incinerarán, serán manejados de acuerdo con la ficha de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales.

**Manejo de los Niveles de Ruido y Vibración**

Se manejará responsablemente el tráfico vehicular dentro y fuera de la zona del proyecto, para evitar ruidos como pitos, frenos, motores desajustados, entre otros.

Todos los equipos utilizados en el proyecto estarán en perfecto estado de funcionamiento para no generar aumento en los decibeles de ruido por mal funcionamiento y falta de mantenimiento. Se instalarán silenciadores a los equipos de trabajo y la maquinaria para minimizar los niveles de presión sonora producida y evitar que se sobrepasen las normas establecidas.

En la cercanía de los asentamientos poblacionales y cascos urbanos, todas las fuentes con generación de ruido superior a 90 dB (A) medidos a un metro de distancia de la fuente, en operación normal, tales como: taladros, martillos neumáticos, compresores, plantas de generación de energía, de concreto, de trituración, motosierras, motobombas y piloteadoras, operarán en horarios diurnos (7 am a 7 pm), cuidando de establecer ciclos de descanso. Cuando se trate de actividades especiales, se podrán llevar a cabo si se cuenta con los permisos del caso.

Se conservarán distancias prudentes a las viviendas, las cuales no deben ser menores a 30 metros.

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO ATMÓSFERA**

**Código:** PMF-16    **Nombre:** Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido

Cuando se presenten quejas de la comunidad por impactos de ruido a la autoridad competente y se haga el requerimiento al contratista de obra, éste suspenderá la actividad hasta realizar los ajustes a los que haya lugar (Decreto 948/95, Art. 56).

En vecindad de centros educativos, la operación de la maquinaria y equipos que genere ruido continuo que supere los límites permisibles, se realizará bajo el ciclo de 2 horas continuas de trabajo, seguidas de 1 hora de descanso. El centro institucional afectado deberá ser notificado previamente del ciclo de ruido al que será sometido.

Para las mediciones de los niveles sonoros, se seguirá la metodología establecida en el Capítulo 1 del Anexo 3 de la Resolución 627 de 2006. Estos monitoreos tendrán lugar al inicio, durante, y al finalizar la construcción del proyecto, o según lo estipule la autoridad ambiental competente.

**Utilización de Elementos de Protección Sonora**

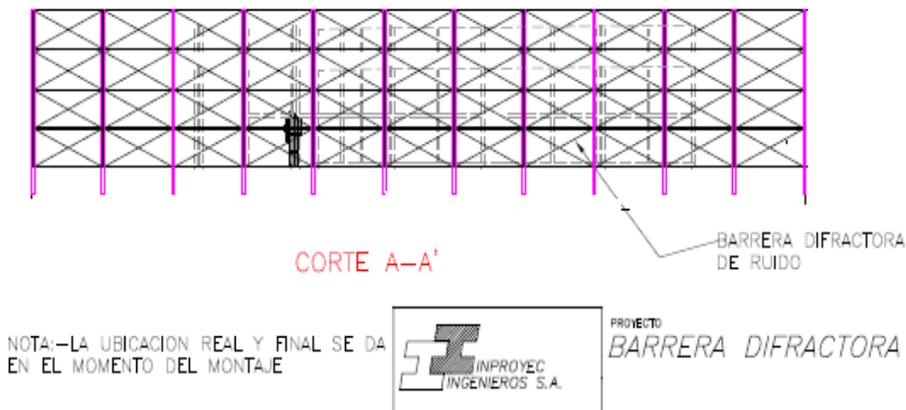
En la fase de construcción del proyecto los trabajadores deberán utilizar los respectivos elementos de protección sonora, tales como tapa oídos, con el objetivo de evitar afectaciones en la salud, según lo contemplado en el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo DEVIAMR S.A.S.

**Control del Ruido en concentraciones educativas y centros poblados**

En cumplimiento estricto de la normatividad vigente (Resolución 627 de 2006, y la que la modifique o sustituya), durante operación se implementarán los siguientes sistemas de control de ruido en las concentraciones escolares:

- Se instalarán barreras difractoras de ruido convencionales, para que atenúen los niveles de presión sonora, apantallando las fuentes generadoras de ruido del frente de obra.
- En vista de que la eficiencia de las barreras difractoras fijas depende de la ubicación estratégica, la cual es exclusiva para cada uno de los casos, no puede determinarse sus características específicas hasta tanto no se haga una evaluación específica de los requerimientos de cada sector. De aquí que previo al diseño de la barrera se requiere de un estudio especializado para valorar las necesidades de reducción de decibeles, las dimensiones y los materiales a requerirse.

**Figura 11-19 Esquema de una barrera difractora de ruido convencional**



Fuente: INPROYEC Ingenieros S.A.

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO ATMÓSFERA**

**Código:** PMF-16 **Nombre:** Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido

- Como complemento o alternativa a las barreras difractoras de ruido, se podrá sembrar barreras vivas en el lindero del predio contiguo a la vía o instalar otro tipo de barrera, dependiendo de las condiciones particulares de la zona, de tal forma que permitan no solo reforzar el aislamiento del ruido, sino que adicionalmente cumplan con una función de reconfiguración paisajística y de controlar el paso de peatones hacia la vía, reduciendo riesgo de accidentes viales. Para el caso de las barreras vivas se considerará como especie a sembrar el limón swinglea (ver Fotografía 11-12) dadas sus características de follaje.

**Fotografía 11-12 Barrera viva de swinglea o limón ornamental de cerca**



**Tabla 11-16 Niveles máximos de intensidad de sonido permitidos en los ambientes de establecimientos educativos**

Ambientes ( recintos sin ocupar)	Nivel de intensidad de sonido, en DB	Caracterización
Ambientes B y F Para música	35 a 40	Silencio
Ambientes A y C en laboratorios	40 a 45	Conversación voz baja
Ambientes C en artes y oficinas	45 a 50	Conversación natural
Ambientes C tecnologías, D, E, F Baños y depósitos	Hasta 60	Voz humana en publico

Fuente: NTC 4595

Frente a los asentamientos poblacionales que son tocados por el proyecto vial, se hará un aislamiento de la vía por medio de una barrera artificial a ambos lados de la vía en toda la longitud en que la vía pasa cerca al poblado. Esta barrera tendrá una altura variable de tal forma que asegure el aislamiento de la zona de la emisión de partículas y el nivel de ruido, en el área de influencia. Al lado interior de la barrera que se instale se podrá establecer una cobertura arbórea o cerca viva que contribuya a la medida.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Talleres de educación a todos los trabajadores de la obra, en la fase de construcción.	Residentes ambientales de los contratistas Inspectores ambientales decampo.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO ATMÓSFERA**

**Código:** PMF-16 **Nombre:** Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Constructiva				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Manejo de emisiones atmosféricas					
Manejo de los niveles de ruido y vibración					
Control de ruido en concentraciones educativas y centros poblados					
Construcción jarillón					
Dotación elementos de protección sonora					

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**COSTOS ESTIMADOS**

Actividades	Costos
Señalización	Incluido costos proyecto
Mantenimiento maquinaria y vehículos	Incluido costos proyecto
Reductores de velocidad	Incluido costos proyecto
Humectación de vías (carrotanques). Tres veces por semana durante tres meses.	\$880.000 día carrotanque
Mantenimiento de los equipos plantas (36 meses)	Incluido costos proyecto
Barrera difractora de ruido	El m <sup>2</sup> de barrera difractora de ruido es de \$360.000 + IVA, es decir \$417.600. Estimando un promedio de 100 m <sup>2</sup> por sitio se tiene que para tres puntos se requerirá un total de 300 m <sup>2</sup> para un costo de \$125.800.000.
Construcción Jarillón	Incluido costos proyecto

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
<b>Material Acopiado</b> X=( Cantidad de materiales acopiados, señalizados y cubiertos adecuadamente (polietileno) / Cantidad de materiales acopiados en los frentes de obra) *100	Mensual	Registro fotográfico Registro de inspección	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
<b>Permisos para trabajo nocturnos</b> X=( Permiso de la alcaldía municipal correspondiente (en cercanías a zonas urbanas) para llevar a cabo trabajos en horario nocturno / Permisos requeridos)*100	Mensual	Registro y permiso correspondiente	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
<b>Monitoreo de ruido</b> X=( Número de monitoreos realizados en frentes de obra / Número de monitoreos planteados)*100 X=( Niveles de presión sonora medidos / Niveles de presión sonora establecidos por la normatividad)*100	Semestral	Informes de laboratorios Información del laboratorio Certificado de calibración de equipos Registro fotográfico	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
<b>Información a la comunidad por trabajos realizados</b>	Mensual	Registro fotográfico Actas de información	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89



**CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR**

**CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**VERSIÓN 0.2**



**PROGRAMA DE MANEJO DE RECURSO ATMÓSFERA**

<b>Código:</b>	<b>PMF-16</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo y control de fuentes de emisiones y ruido	
		X=(Número de infraestructuras de servicios sociales informadas / Número de infraestructuras de servicios sociales que requieren ser informadas)*100		Regular = 50 -74 Deficiente < 50
		<b>Manejo de emisiones atmosféricas</b> (# de campañas de monitoreo de calidad de aire ejecutadas en periodo / # de campañas de monitoreo de calidad de aire programadas en el periodo)*100	Anual	Informes de laboratorios Información del laboratorio Registro fotográfico  Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### Programa de manejo para el control de la accidentalidad y adecuación de vías de acceso

Como parte del Programa de manejo para el control de la accidentalidad y adecuación de vías de acceso, durante las actividades constructivas, se propone la implementación de las medidas que se indican a continuación:

#### PMF-17 - Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO					
Código:	PMF-17	Nombre:	Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva		
OBJETIVOS			META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar la seguridad e integridad física de los peatones y comunidades vecinas, así como la de los trabajadores, frente a las actividades constructivas.</li> <li>Establecer las medidas de tránsito necesarias para disminuir los riesgos generados por la operación de la maquinaria, tanto en la zona del proyecto como en las vías para ofrecer protección a conductores, pasajeros, peatones, personal de obra, equipos y vehículos.</li> <li>Minimizar el impacto de las obras relacionado con el flujo vehicular en vías locales y regionales.</li> </ul>			<p>Ejecución del 100 % de las medidas previstas para el manejo de tránsito en construcción.</p> <p>Ejecución del 100 % de las medidas previstas para el manejo de la señalización en construcción.</p> <p>Realizar mínimo una inspección mensual de las actividades implementadas para el manejo de tránsito en construcción y, en caso de requerir la ejecución de medidas adicionales, generar en los siguientes cinco días el plan de acción a implementar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar mínimo un taller dirigido a la población estudiantil aledaña al corredor vial y accesos a utilizar, acerca de la importancia del respeto de la señalización implementada.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Construcción	X	Operación	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratación y capacitación del personal</li> <li>Desmante, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes</li> <li>Excavaciones, cortes, rellenos y compactación</li> <li>Construcción de estructuras de pavimento</li> <li>Construcción de estructuras de concreto</li> <li>Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>Portales de entrada y salida</li> <li>Instalación de soporte, impermeabilización y revestimiento.</li> </ul>			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevención	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de nuevos conflictos</li> </ul>			Mitigación	X
				Corrección	X
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
A lo largo del corredor vial utilizado por el Proyecto y en el corredor del Derecho de Vía. Frentes de obra donde se utilice maquinaria y equipos			Población de las comunidades del Área de Influencia del proyecto. Trabajadores del proyecto		



PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO		
<b>Código:</b>	<b>PMF-17</b>	<b>Nombre:</b> Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva para la construcción.
ACCIONES A EJECUTAR		
<b>1. Manejo de tránsito</b>		
<b>1.1. Señalización y normas en obra</b>		
<p>En los frentes de obra se implementará la señalización temporal obligatoria. Regular en los frentes de trabajo el tránsito vehicular mediante conos con personal de señalización (paletteros: pare y siga). En horas nocturnas la señalización será reforzada mediante el uso de señales reflectivas de acuerdo al Manual de Dispositivos para el Control de Calles y Carreteras del INVIAS. Se dispondrá de alarma de reversa y de sistema preventivo de luces en la maquinaria y vehículos asignados al proyecto, en cumplimiento de las normas de seguridad vial vigentes. Prohibición de transporte de personal en la maquinaria y equipos asignados al proyecto. Dentro de las áreas del proyecto la velocidad no será mayor de 20 km/h y en las vías de acceso deberá ser menor o igual a 30 km/h, o velocidad permitida en dicha vía. Se respetará la velocidad máxima reglamentaria de los vehículos en zonas urbanas o centros poblados. En la cercanía de los centros educativos se obliga a implementar senderos peatonales, paletteros cuando haya movimiento de maquinaria. Se informará a la comunidad educativa la iniciación de obras o trabajos con anticipación y se coordinará con los directivos del centro el manejo adecuado de los senderos. En los lugares donde se requiera cruces de peatones en cercanía a los frentes de construcción (especialmente en cercanía de los centros poblados) se dejaran senderos peatonales debidamente señalizados que garanticen su uso de forma segura, confortable y lo más autónomamente posible por peatones. El peatón es el más vulnerable, pero es el más difícil de controlar. Por ello la planificación y correcta ejecución del sendero peatonal es responsabilidad del Concesionario, pero requerirá del apoyo interinstitucional (interventoría, policía de tránsito, autoridades municipales, etc.). Se regulará el límite de velocidad para el parque automotor asignado al proyecto en conformidad con la Ley 769 de 2002 —Código de Tránsito, o las que la modifiquen. No se autorizará la movilización de un vehículo, equipo o maquinaria, si su conductor/operario se encuentra bajo el efecto de bebidas embriagantes o de sustancias psicoactivas.</p>		
<b>1.2 Rutas de desplazamiento de materiales y maquinaria a la zona de obra</b>		
<p>Para el acceso de las volquetas a la zona de obra provenientes de los ZODMES y proveedores de material, se utilizará el mismo corredor y las mismas vías por donde circula el tráfico normal, se verificará que todos los vehículos a utilizar cumplan con la reglamentación existente en materia de acarreo de materiales (Resolución 541 de diciembre 14 de 1994 del Ministerio del Ambiente).</p> <p>El manejo y adecuación de vías para el desplazamiento de materiales y maquinaria se hará de acuerdo con lo establecido en los diseños, además dando cumplimiento con lo establecido en la ficha PMF-18 – Manejo ambiental para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto.</p> <p>En referencia con el manejo de materiales de excavación se seguirán los lineamientos de la ficha PMF 02 (Manejo y disposición de materiales de excavación sobrante y demoliciones).</p>		
<b>1.3 Procedimiento para movilización de maquinaria y equipos</b>		
La responsabilidad de la ejecución del siguiente procedimiento descrito está en cabeza de cada ingeniero residente		

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO		
Código:	PMF-17	Nombre:
Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva		
<p>de frente de obra. En cada sitio establecido como de entrada y salida de maquinaria y equipo en la zona de obra y en sitio de acopio donde se guarda la maquinaria (si no corresponde al mismo sitio de obra), se dispondrá de una persona debidamente capacitada para ejercer el control de salida.</p> <p>El traslado de maquinaria y equipos utilizados para la ejecución de la obra, se hará de acuerdo con el siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los equipos, sin importar las dimensiones y características, podrán circular por sus propios medios por las zonas requeridas, siempre y cuando estas zonas estén cerradas al uso público, las cuales deben estar debidamente señalizadas.</li> <li>• Este procedimiento se realizará de acuerdo con la normatividad vigente sobre la materia, y específicamente la contenida en el Manual de dispositivos para la regulación del tránsito en Calles y Carreteras del Ministerio de Transporte, el Plan de Manejo de Tráfico aprobado y las condiciones particulares establecidas contractualmente.</li> <li>• La solicitud de los permisos ante el Ministerio de Transporte o la Secretaría de Tránsito y Transporte, según corresponda, la realizará la Concesión o su delegado.</li> </ul> <p>Para el traslado de maquinaria se seguirá el siguiente protocolo:</p> <p>Los paleteros estarán encargados de dar el paso cuando la actividad indique una reducción de la capacidad de la vía. Estos paleteros se capacitarán adecuadamente. Se utilizarán carros escoltas con señalización visible cuando se traslade maquinaria sobre camabajas. Se informará a la Secretaría de Tránsito sobre el traslado de maquinaria especial.</p> <p><b>Otras consideraciones</b></p> <p>Mantener a disposición de la Interventoría el programa de mantenimiento de la maquinaria y equipo asignado al proyecto. No se permitirá el uso de cigarrillo dentro de las instalaciones del proyecto, maquinaria, equipos o vehículos. Se verificará que el equipo de construcción y maquinaria pesada sea operado de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos y vegetación. Los equipos para el cargue y descargue tendrán alarmas acústicas y luminosas, el uso del vehículo deberá ser exclusivo del operador. Los equipos tendrán la identificación en un lugar visible en cuanto a capacidad de carga y velocidad de operación. Se contratará personal idóneo para la correcta operación de la maquinaria, puesto que será responsable de su utilización en forma segura y correcta.</p> <p><b>Señalización</b></p> <p>La señalización a utilizar para el desarrollo del Plan de Manejo del Tránsito está dividida en tres grupos:</p> <p style="padding-left: 40px;">Señalización de primer nivel (pasacalles): son señales que se colocan a lo largo del corredor para indicar a los conductores la existencia de obras de mantenimiento en la vía, con el fin de prevenirlos y evitar inconvenientes al momento de llegar al sitio de las intervenciones.</p> <p style="padding-left: 40px;">Señalización de segundo nivel: corresponde a las señales para guiar el tráfico por las vías a utilizar como desvíos.</p> <p style="padding-left: 40px;">Señalización de tercer nivel: corresponde a todas aquellas señales de aproximación de obra, así como los</p>		

**PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-17</b>	<b>Nombre:</b>	Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva
----------------	---------------	----------------	---

demás elementos de seguridad para canalizar los flujos vehiculares y peatonales dentro del sector de obra.

La señalización a utilizar es de tamaño 75 cm x 75 cm, con material reflectivo grado ingeniería.

La señalización informativa es de 72 cm x 90 cm, y se utilizará para indicar la proximidad a los sitios de intervención y para la información de entrada y salida de volquetas y maquinaria a la obra.

Los dispositivos para la regulación del tránsito, deberán ubicarse con anterioridad al inicio de la obra, permanecer durante la ejecución de la misma y serán retirados una vez cesen las condiciones que dieron origen a su instalación. Cuando las operaciones se realicen por etapas, deberán permanecer en el lugar solamente las señales y dispositivos que sean aplicables a las condiciones existentes y ser removidas o cubiertas las que no sean requeridas.

Las posibles afectaciones sobre la salud pública por emisiones de ruido y elementos contaminantes (ruido, polvo, gases) se manejan en la ficha PMF-14 (Manejo de fuentes de emisiones y ruido).

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Talleres de inducción de 10 minutos a operadores de vehículos pesados, maquinaria y transportadores de materiales e insumos.	Inspector de tránsito. Cuadrilla para la instalación y mantenimiento de la señalización. Cuadrilla para el manejo de tránsito con turnos de cada 4 horas.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Manejo de tránsito											
Señalización											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos relacionados con el manejo del tránsito y la señalización se encuentran contemplados en el presupuesto general del Proyecto.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Número de pre operacionales diligenciados / número de equipos inspeccionados.	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
Nº de mantenimientos de vehículos y maquinarias / Nº de mantenimientos realizados en la zona de taller de la	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74

**PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-17</b>	<b>Nombre:</b>	Control de la accidentalidad vial y cambios en la salud pública durante la etapa constructiva	
	planta de concreto			Deficiente < 50
	Número de pre operacionales diligenciados / número de equipos inspeccionados.	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
	Nº de equipos para el cargue y descargue / Nº de equipos para el cargue y descargue con alarmas acústicas y luminosas instaladas.	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
	Nº de equipos para el cargue y descargue / Nº de equipos para el cargue y descargue con identificación en un lugar visible en cuanto a capacidad de carga y velocidad de operación.	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
	Nº de señalamientos requeridos / Nº de señalamientos instalados	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

**PMF-18 - Manejo ambiental para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto**

PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO			
<b>Código:</b>	<b>PMF-18</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo ambiental para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto
OBJETIVOS		META	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer las medidas y acciones necesarias para el manejo ambiental y técnico de las vías de acceso al Proyecto.</li> <li>- Definir las acciones para adecuar, restituir, mantener y entregar finalmente las vías de acceso utilizadas por el Proyecto.</li> <li>- Conservar, mejorar y rehabilitar las condiciones de tránsito en las vías de acceso.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir con el 100% de las medidas definidas para el manejo ambiental de las vías de acceso a usar por el proyecto.</li> <li>- Cumplir con el 100% de las medidas definidas para la adecuación, restitución y entrega final de las vías a usar por el proyecto.</li> <li>- Cumplir con el 100% de las medidas de conservación, mejoramiento y rehabilitación de las vías de acceso.</li> </ul>	
ETAPA DEL PROYECTO			
Planeación		Construcción	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Contratación y capacitación del personal Desmonte, descapote, demoliciones y remoción de sobrantes Excavación y retiro de material	TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
		Prevenición	<b>X</b>
		Mitigación	<b>X</b>
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Generación de nuevos conflictos Generación y /o activación de procesos denudativos Alteración de hábitat	Corrección	<b>X</b>
		Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
Vías terciarias, secundarias y primarias utilizadas por el proyecto vial para tránsito de maquinaria, vehículos, equipos y personal hasta los diferentes sitios de construcción de la vía		Población usuaria de las vías de acceso al proyecto	
ACCIONES A EJECUTAR			
<p>Se debe priorizar las condiciones en que se debe mejorar y entregar las vías existentes y que se utilizarán como acceso vehicular a los frentes de trabajo y zonas asociadas, buscando siempre su mejora y mantenimiento, optimizando las condiciones de movilidad de los habitantes del sector durante y después de la intervención.</p> <p>Para lograr el propósito anterior es necesario contemplar los siguientes aspectos:</p> <p style="text-align: center;"><b>Verificación del estado inicial de las vías de acceso al proyecto</b></p> <p>El Proyecto requiere de una serie de accesos terrestres para el ingreso de insumos que permitirán la ejecución de las actividades de constructivas en el total del tramo vial. Se identificaron y definieron un total de siete (7) rutas de acceso (entre vías terciarias, secundarias y primarias) a los diferentes frentes de trabajo. Estas rutas en su mayoría son vías terciarias, las cuales se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento (mal estado de la banca, falta de conformación de la misma, falta la construcción de cunetas, obras de arte, mal manejo de las aguas de escorrentía) y a las cuales la concesión tendrá que adecuar y/o rehabilitar en su momento, en algunos tramos, para poder garantizar el transportar de maquinaria, equipos, materiales y personal de obra.</p> <p>Una vez que el Proyecto obtenga la licencia ambiental, la concesión hará una nueva evaluación del estado de las</p>			

**PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO**

<b>Código:</b>	<b>PMF-18</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo ambiental para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto
----------------	---------------	----------------	--

vías que serían usadas, realizando un registro digital (video y/o fotografía) de cada una de ellas, dicho recorrido se realizara de manera conjunta con los representantes de la comunidad, con el fin de garantizar la integridad de las vías y evitando impactos con las diferentes comunidades vecinas.

Los accesos que serán empleados durante las actividades constructivas se indican a continuación:

- Acceso a captación en la Quebrada La Frisola con una longitud estimada de 270 metros hasta el punto de captación, con un ancho de calzada de 6 metros, presenta capa de rodadura en pavimento flexible.
- Acceso a captación en la Quebrada La Volcana con una longitud estimada de 122 metros hasta el punto de captación, con un ancho de calzada de 6 metros, presenta capa de rodadura en pavimento flexible.
- Acceso a captación en el río Aurrá con una longitud estimada de 127 metros hasta el punto de captación, con un ancho de calzada de 6 metros, presenta capa de recebo, con cunetas en tierra.
- Acceso al ZODME 1 con una longitud estimada de 200 metros con un ancho de banca de 6 metros y cunetas en tierra, discurre por la vereda La Palma que hace parte de la zona rural del municipio de Medellín.
- Acceso al ZODME 8 se plantea la construcción de un acceso vehicular para la llegada hasta el relleno.
- Acceso al ZODME 9, corresponde a una vía de orden terciario que utiliza la comunidad para ingresar a la vereda Murrapala, la longitud hasta la zona de disposición se estima en 162 metros.
- Acceso al ZODME 14, corresponde a la vía de acceso a la vereda La Estancia de orden terciario.

**Manejo de las obras de adecuación y mantenimiento preventivo de las vías de acceso al proyecto.**

La Concesión realizará las diferentes obras de adecuación explanaciones, conformaciones de banca, mantenimiento de cunetas, rocería, colocación de recebo en los sitios críticos, retiro y transporte de materiales de derrumbes en los sitios donde se considere necesaria la intervención.

- **Entrega final de las vías de acceso a las entidades municipales**

La Concesión para la entrega final de las vías de acceso, realizara un acta de entrega de vías con la entidad municipal encargada y validación por parte de los representantes de la comunidad, quien recibirá a satisfacción.

Se garantizara que las vías de acceso usadas por el proyecto, se entreguen en mejores o iguales condiciones al estado inicial.

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
<p>Se debe instruir al personal de trabajadores y/o operarios encargados del mantenimiento de estas vías sobre la importancia de la vía para el buen desarrollo del Proyecto.</p> <p>En la oficina de atención a la comunidad o en la oficina móvil del Proyecto los usuarios de las diferentes vías de acceso podrán expresar sus conformidades o inconformidades con respecto al manejo dado por el contratista con respecto al uso de las vías.</p>	<p>Residentes ambientales de obras            Inspectores ambientales            Residente SISO            Operarios de maquinaria y equipos</p>
<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría

**PROGRAMA DE MANEJO PARA EL CONTROL DE LA ACCIDENTALIDAD Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO**

**Código:** PMF-18 **Nombre:** Manejo ambiental para la adecuación y entrega final de las vías que serán utilizadas para la construcción del proyecto

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Verificación estado de vías de acceso											
Adecuación y mantenimiento de vías de acceso											
Entrega final de vías de acceso a entidades municipales											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

Los costos relacionados con la adecuación y entrega de las vías existentes de acceso se han contemplado en el presupuesto general del Proyecto.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(N° de accesos con registros digitales / N° de accesos definidos para su uso) x100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
(N° de obras realizadas en la vía / N° de obras necesarias en la vía) x100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
(N° de vías entregadas / N° de vías utilizadas por el Proyecto) x100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
(N° de equipos usados / N° de incidentes presentados con estos)	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50
(N° de PQR atendidas a satisfacción / N° total de PQR recibidas sobre las vías de acceso) x 100	Mensual	Programa de inspección Formatos de inspección Registros fotográficos	Excelente = 90-100 Bueno = 75 - 89 Regular = 50 -74 Deficiente < 50

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## Medio Biótico

Las fichas de manejo para el medio biótico se han formulado con el fin de dar respuesta a los impactos ambientales potenciales a generarse sobre flora, fauna y ecosistemas acuáticos en el área de influencia del Proyecto, como se indica a continuación:

### ✓ Fauna

Las fichas de manejo para el medio biótico se han formulado con el fin de dar respuesta a los impactos ambientales potenciales a generarse sobre flora, fauna y ecosistemas acuáticos en el área de influencia del Proyecto, como que se indica a continuación. (Tabla 11-17).

**Tabla 11-17 Listado de Programas y Fichas de Manejo para el Medio biótico**

Código	Nombre de la Ficha
<b>Programas de Conservación de especies vegetales y faunísticas</b>	
PMB-01	Manejo de fauna silvestre
PMB-02	Conservación de especies focales de fauna

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### Programa de Conservación de Especies Vegetales y Faunísticas

A continuación se presentan las fichas de manejo que conforman el programa de conservación de especies vegetales y faunísticas.

### PMB-01 – Manejo de Fauna Silvestre

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS					
Código:	PMB-01	Nombre:	Manejo de fauna silvestre		
OBJETIVOS		META			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir y mitigar los potenciales efectos de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, sobre la estructura y dinámica poblacional de la fauna silvestre, y su distribución en el área del proyecto.</li> <li>Prevenir y mitigar la afectación a los hábitats de la fauna silvestre, generada por las actividades desarrolladas en las diferentes etapas del proyecto</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el 100% de las actividades encaminadas a la mitigación y prevención de los efectos de las actividades sobre la estructura, dinámica y distribución de las especies de fauna silvestre presentes en el área de estudio.</li> <li>Llevar a cabo el 100% de las actividades de mitigación y prevención de los efectos sobre los hábitats terrestres presentes en el área de estudio.</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO					
PLANEACIÓN	X	CONSTRUCCIÓN	X	OPERACIÓN	X
<b>ACTIVIDADES INVOLUCRADAS</b>	Adecuación de vías de acceso Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos Ubicación de sitios de acopio Plantas de triturado, concreto y asfalto Materialización y replanteo (Topografía) Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes		<b>TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR</b>		
	Excavaciones, cortes, rellenos y compactación Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.) Construcción de obras de drenaje Construcción de estructuras de concreto Construcción de estructuras de pavimento Retiro de escombros y materiales sobrantes Demoliciones y remoción Excavaciones Rellenos o terraplenes Obras de estabilización geotécnica Conformación Estructura de Pavimento Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción Construcción o instalación de elementos de concreto Instalación Estructuras Metálicas Manejo de sobrantes y escombros Portales de entrada y salida Excavación y retiro de material Excavaciones por Perforación y voladura Operación Mantenimiento vial		Prevencción	X	
				Mitigación	X
<b>IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE</b>	Alteración del hábitat		Corrección		
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		Compensación		



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS**

<b>Código:</b>	<b>PMB-01</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Manejo de fauna silvestre</b>
----------------	---------------	----------------	----------------------------------

<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>
----------------------------	------------------------------

Áreas de intervención con restricciones mayores y menores del área de influencia del proyecto.	Personal contratado en la obra y comunidades de los municipios del área de estudio del proyecto.
--	--

**ACCIONES A EJECUTAR**

Medidas de prevención:

1. Inducción y capacitación ambiental:

Se impartirá capacitación a personal de obra y en general, que tenga vínculo con el proyecto: En cada una de las etapas del proyecto, deberán realizarse actividades de educación y concienciación ambiental, a través de la divulgación y capacitación enfocada en el respeto y la conservación de la fauna regional y en general. Dentro de la temática a considerar en el programa de educación ambiental se proponen las siguientes ítems:

- La función relevante que desempeña la fauna en los ecosistemas, así como la importancia de los animales como legado de la naturaleza en las comunidades rurales.
- La importancia de los ecosistemas naturales y de las coberturas boscosas, como reservorio de biodiversidad, componente vital del ciclo hidrológico, retenedores del agua lluvia, y productores de bienes y servicios de índole ambiental.
- Promoción de la conciencia ambiental incentivando la conservación de áreas de alto interés faunístico, de las coberturas boscosas, corredores de movimiento y ecosistemas acuáticos; así como las áreas consideradas como hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de amenaza.
- El respeto por los hábitats y áreas vitales para la presencia de los animales (nidos, madrigueras, comederos, etc.). El control sobre los demás trabajadores, procurando que interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y respetar la fauna.
- Normatividad ambiental nacional sobre el recurso biótico haciendo énfasis en la normatividad sobre fauna y flora amenazada o con restricción de comercialización
- Se instará a la generación de las intervenciones estrictamente necesarias con el fin de generar una mínima perturbación en zonas de importancia faunística dentro del área a intervenir, como hábitats importantes (Bosques, cuerpos de agua, Vegetación secundaria), sitios de percha, forrajeo y dormideros identificados en los monitoreos de fauna y durante una evaluación previa, así se evitará la perturbación innecesaria en áreas de intervención con restricción mayor, según Zonificación ambiental.
- Prohibición de caza y/o comercialización de fauna silvestre: A todo el personal de obra y del proyecto en general, se prohibirán las actividades de caza y captura de todas las especies de fauna silvestre, con fines comerciales o para domesticación. El respeto a la fauna silvestre será una práctica común entre el personal de obra y de la concesión. Se realizarán inspecciones semanales imprevistas a las instalaciones para detectar comportamientos que pueden afectar a la fauna silvestre por parte del personal

2. Ahuyentamiento de fauna:

Antes de llevar a cabo este procedimiento, se realizará un monitoreo previo a manera de evaluación ecológica rápida de fauna silvestre, específicamente en las áreas a intervenir, para identificar las áreas de cría, reproducción,



PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS			
Código:	PMB-01	Nombre:	Manejo de fauna silvestre
<p>alimentación, percha, sitios de concentración de fauna y si es el caso sitios de parada de especies nativas y/o migratorias; para tal efecto deberá llevarse un cronograma que esté acorde con el avance de obras y de esta manera, programar previamente los monitoreos; además, se tendrá en cuenta la información del EIA del proyecto para facilitar la identificación de áreas y que sirva como base a los monitoreos. Este procedimiento debe realizarse antes de cualquier actividad de remoción de la cobertura vegetal, e igualmente debe acompañar las labores de aprovechamiento de la misma, en especial en aquellos sitios donde exista mayor concentración de fauna. Con ello se puede asegurar la supervivencia de los individuos potenciales a ser afectados por las actividades e igualmente asegurar el éxito de su desplazamiento, traslado y/o reubicación.</p> <p>Es importante hacer un reconocimiento de los microhábitats empleados por la fauna (madrigueras, cuevas, etc.) antes del inicio del aprovechamiento forestal en los sitios definidos para ello, buscando optimizar la labor y supervivencia de la fauna. Es así que el ahuyentamiento consiste en hacer que la fauna se desplace hacia otros lugares empleando entre otros, ruidos y emisión de humo, sin tener que manipularla directamente, de tal forma que se eviten situaciones de estrés y riesgo para los animales. Esta actividad debe direccionar el desplazamiento de los individuos hacia zonas que cuenten con condiciones similares, de modo que encuentren los hábitats adecuados para su supervivencia.</p> <p>En cuanto sea posible, deberá evitarse el manipular animales silvestres presentes en el área de la obra; para prevenir que esto ocurra, se hace útil el ahuyentamiento como se mencionó, así como rescate de fauna en última instancia, antes de dar inicio a cualquier actividad y basada en el previo monitoreo, para disminuir el riesgo de accidentalidad y/o atropellamiento. Esta actividad, será realizada por un biólogo, ecólogo o afín, quien durante el monitoreo previo evaluará la presencia de madrigueras, nidos, troncos ocupados con nidos o individuos, así como otros posibles refugios de fauna y procederá a movilizar, reubicar (En el caso que no estén ocupados), perturbar y/o destruir estos sitios (para evitar que los animales se acerquen a la obra).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Las especies de baja movilidad como anfibios, reptiles, aves de corto vuelo y/o mamíferos que viven en cuevas, requerirán de rescate a través de captura, transporte y liberación posterior, así como las especies que requieran atención especial.</li><li>- Todas las actividades realizadas serán documentadas con formatos, fotografías, coordenadas y en general, se deberá elaborar un informe técnico al respecto, que se incluirá en los informes de Avance y Cumplimiento que se entregarán tanto a la interventoría y a la autoridad ambiental, de acuerdo con el desarrollo del proyecto. El contratista, o el concesionario, obtendrán de la autoridad ambiental el permiso requerido para adelantar esta actividad.</li></ul> <p>3. Manejo de nidos, madrigueras y refugios de fauna:</p> <p>En caso de encontrar nidos o madrigueras ocupadas, se recomienda dejarlas en su sitio original, procurando aislarlas con señalización de cintas de colores, polisombra o una pancarta, para que las personas del Proyecto se mantengan distantes. Si los nidos y madrigueras están en un área cuyo acceso es prioritario, se deberá contactar a la autoridad ambiental correspondiente para acordar el manejo a seguir, en caso de llevarse a cabo un rescate de huevos, crías e individuos.</p> <p>4. Salvamento y reubicación de fauna silvestre presente en el área de estudio:</p> <p>Las labores de salvamento de fauna se ponen en práctica, cuando los individuos colectados durante las actividades de ahuyentamiento y remoción de fauna sufren algún tipo de accidente o como se mencionó, cuando no se desplazan con facilidad. Para ello, es útil anotar los datos de interés sobre el hallazgo del individuo, como su estado corporal, y condiciones del hábitat y lugar de encuentro para tomar determinaciones sobre su destino inmediato; se deben anotar también registros fotográficos de cada especie encontrada para en caso de no poder determinar en campo la especie, pueda ser identificada posteriormente.</p>			

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS**

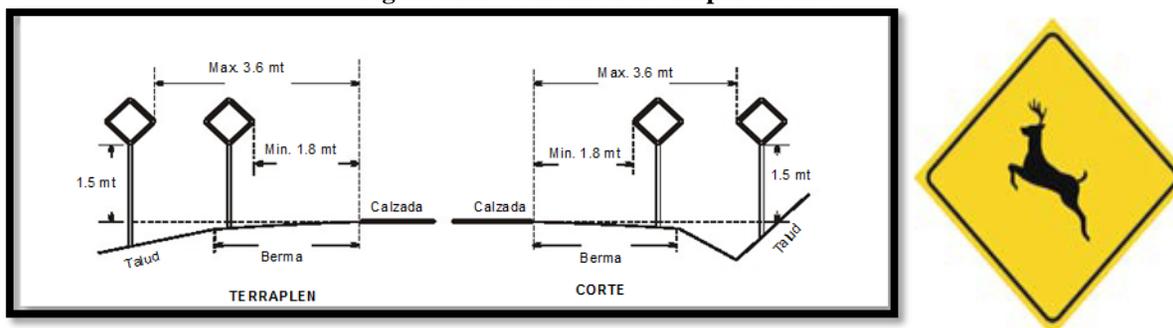
**Código: PMB-01      Nombre: Manejo de fauna silvestre**

Aquellos individuos que a juicio de los expertos (Biólogo, veterinario) se encuentren exhaustos, debilitados o estresados, o en cualquier otra condición que ponga en peligro su sobrevivencia con la liberación inmediata (Por ejemplo, los individuos que pese a encontrarse en aparente buen estado físico se hallan visto afectados por las actividades, como la poda, rocería, etc.), serán llevados a un Centro de Paso donde disponga la Autoridad ambiental, en donde permanecerán hasta su recuperación. Con la misma autoridad deberá acordarse el siguiente procedimiento, lo cual quedará registrado en actas.

En cuanto sea posible, la reubicación de fauna silvestre se llevará a cabo con aquellos animales que fueron rescatados y se encuentren en óptimas condiciones. Para tal efecto, se llevará un registro de las especies halladas, el cual debe ser incluido en los ICAs. En caso de requerirse el rescate del animal, este debe estar a cargo de un profesional experto (Biólogo o veterinario), el cual utilizará las herramientas, métodos y protección específicos para el grupo animal encontrado. El espécimen deberá ser manipulado con especial cuidado, para evitar mayor perturbación del animal y será liberado en un área propicia o destinada para tal fin. Si el rescate es de ejemplares pertenecientes a especies dependientes (Crías) o individuos con alguna afectación física por heridas o mutilaciones, serán entregados a la autoridad ambiental competente a la zona en donde se haga el rescate (Corporación Autónoma Regional de Antioquia CORANTIOQUIA) para lo cual se dará aviso inmediato a la autoridad para coordinar el proceso de transporte y entrega del espécimen en la regional correspondiente o entidad designada por ellos para la labor de reubicación, rehabilitación y reintroducción al entorno natural. A ningún ejemplar capturado o herido accidentalmente, se le sacrificará a menos que se encuentre en peligro la vida de una persona, por ejemplo ante el ataque de una serpiente.

5. Señalización y control de velocidad: Con el fin de evitar o reducir la probabilidad de atropellamiento de los animales silvestres y/o semovientes en el área del proyecto, se sugiere instalar señales informativas (azules) y preventivas (amarillas) en las áreas de frecuente avistamiento y/o tránsito de especies de fauna, para alertar al personal y evitar el riesgo de accidentes y atropellamientos por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto. En estas zonas, se impondrán límites y reductores de velocidad y se restringirá el tráfico nocturno. Se propone instalar señalización vial preventiva en forma de rombo de 0,90 de lado, y 1,8 metros de alto.

**Figura 11-20 Señalización vial para fauna**



Fuente: Ministerio de Transportes, 2004

Igualmente en caso de registrarse algún sitio de importancia faunística (sitio de anidamiento, sitios de percha, forrajeo, dormitorios, etc.) en el área de estudio del proyecto, también se deberá implementar señalización de tipo preventivo. (Ver: Conservación de especies focales de fauna).

Adicionalmente, la señalización deber ir acompañada de reductores de velocidad tipo tachas reflectivas o estoperoles instaladas en la vía según las regulaciones para la instalación de estos dispositivos estipuladas por INVIAS.

Esta señalización será instalada en áreas de mayor sensibilidad como son coberturas de vegetación secundaria y

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS**

**Código:** PMB-01      **Nombre:** Manejo de fauna silvestre

bosques de galería, así como otras que durante el desarrollo de las actividades, se identifiquen como sitios de paso de fauna silvestre.

La instalación de señalizaciones adicionales estará sujeta a los resultados obtenidos en el seguimiento y monitoreo del presente programa.

**Medidas de mitigación**

*Control de los niveles de ruido:* La maquinaria y equipos que deben tener equipos de reducción. Se deben realizar revisiones pre-operacionales de las máquinas y equipos para definir si tienen o no los silenciadores y la funcionalidad de los mismos. Las fuentes de ruido fijas serán adecuadas con barreras que aíslen o mitiguen los efectos del ruido. Igualmente se darán instrucciones a los operadores de maquinaria y vehículos para que se evite el uso innecesario de bocinas. Se deberán cumplir las especificaciones estipuladas en la medida de manejo específica para tal fin.

*Control de residuos:* Se hará estricto seguimiento a todos los mecanismos de prevención y control establecidos en las fichas ambientales donde se describen las medidas de control de residuos sólidos, vertimientos y manejo de las aguas residuales, con el fin de que no se generen impactos negativos, sobre hábitats.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
---	--------------------

<p>La participación de la comunidad en la aplicación de esta ficha de manejo está ligada a la contratación de personal auxiliar para la realización de las diferentes actividades de manejo, además de la mano de obra contratada para el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto los cuales deberán recibir capacitación en temas ambientales como se estipulo anteriormente.</p>	<p>Biólogo Herpetólogo Biólogo Mastozoólogo Biólogo Ornitólogo Médico Veterinario Auxiliares de campo Profesional Social Ingeniero HSEQ Personal administrativo</p>
---	---

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
--------------------------	----------------------------

Concesión Autopista al Mar 1	Interventoría del proyecto
------------------------------	----------------------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDAD	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05
Inducción y capacitación ambiental	■	■	■								
Ahuyentamiento de fauna	■	■	■	■	■	■					
Manejo nidos, madrigueras y/o refugios	■	■	■	■	■	■					
Salvamento y reubicación fauna silvestre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Señalización y control de velocidad							■	■	■	■	■
Medidas de mitigación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS**

**Código:** PMB-01      **Nombre:** Manejo de fauna silvestre

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Ahuyentamiento/reubicación de fauna	1'540.000 por día de ahuyentamiento/rescate de fauna silvestre
Capacitaciones	2'210.000/día de capacitación para 50 personas
Manejo de nidos, madrigueras y reubicación fauna silvestre	1'540.000 por día de ahuyentamiento/rescate de fauna silvestre
Señalización:	34.455 reductor de velocidad instalado 35.500 señal vertical instalada
Inspecciones de control de caza y afectación a áreas de importancia faunística	3'825.900 día de inspección

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(N° de capacitaciones ejecutadas / N° de capacitaciones programadas)*100	Semestral	-Actas -Registro de asistencia -Registro fotográfico y/o fílmico	100%
(N° Actividades de ahuyentamiento de fauna/ N° de etapas del proyecto ejecutadas) * 100	Mensual	-Actas -Registro fotográfico -Informe de ahuyentamiento -Fichas de especies registradas	100%
(N° de individuos movilizados/ N° de individuos reportados)	Mensual	-Actas -Registro fotográfico Informe de movilización -Ficha de especies movilizadas	100%
(N° de señales de fauna instalados/ N° de señales de fauna propuestas)*100	Mensual	-Actas -Registro fotográfico	100%
(N° de inspecciones realizadas/N° de inspecciones semestrales programadas)	Semestral	-Actas -Registro fotográfico	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### PMB-02 – Conservación de Especies Focales de Fauna

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS					
Código:	PMB-02	Nombre:	Conservación de especies focales de fauna		
OBJETIVOS			META		
Prevenir y controlar los impactos que se puedan generar por las actividades del proyecto, que puedan tener un impacto negativo en la ecología poblacional de las especies en categorías de amenaza (UICN; Libros rojos, Resolución 0192 de 2014) sobre todo aquellas catalogadas como VU y CR, endémicas y migratorias identificadas en el área de estudio del proyecto.			Ejecución del 100% las estrategias planteadas para el manejo de las especies con algún grado de amenaza, endémicas, y migratorias identificadas en el área de estudio		
ETAPA DEL PROYECTO					
PLANEACIÓN	X	CONSTRUCCIÓN	X	OPERACIÓN	X
<b>ACTIVIDADES INVOLUCRADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuación de vías de acceso</li> <li>- Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>- Ubicación de y sitios de acopio</li> <li>- Plantas de triturado, concreto y asfalto</li> <li>- Materialización y replanteo (Topografía)</li> <li>- Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes</li> <li>- Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes</li> <li>- Excavaciones, cortes, rellenos y compactación</li> <li>- Traslado de redes o servicios interceptados (servicios públicos, oleoductos, etc.)</li> <li>- Construcción de obras de drenaje</li> <li>- Construcción de estructuras de concreto</li> <li>- Construcción de estructuras de pavimento</li> <li>- Retiro de escombros y materiales sobrantes</li> <li>- Demoliciones y remoción</li> <li>- Excavaciones</li> <li>- Rellenos o terraplenes</li> <li>- Obras de estabilización geotécnica</li> <li>- Conformación Estructura de Pavimento</li> <li>- Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción</li> <li>- Construcción o instalación de elementos de concreto</li> <li>- Instalación Estructuras Metálicas</li> <li>- Manejo de sobrantes y escombros</li> <li>- Portales de entrada y salida</li> <li>- Excavación y retiro de material</li> <li>- Excavaciones por Perforación y voladura</li> <li>- Operación</li> <li>- Mantenimiento vial</li> </ul>			<b>TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR</b>	
				Prevenición	X
			Mitigación		
<b>IMPACTOS A LOS</b>	Modificación del hábitat			Corrección	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>  <b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	 SOMOS TU VÍA

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS			
Código:	PMB-02	Nombre:	Conservación de especies focales de fauna
<b>QUE RESPONDE</b>	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre		Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
Áreas de intervención con restricciones mayores y menores del área de influencia del proyecto.		Personal contratado en la obra y comunidades de los municipios del área de estudio proyecto	
ACCIONES A EJECUTAR			
<p>Medidas preventivas</p> <p>1. Inducción y capacitación ambiental</p> <p>Se deberá llevar a cabo las actividades relacionadas con el la inducción y capacitación al personal de obra establecidas en el Programa de Manejo de fauna silvestre PBM-01 haciendo relación a las especies focales de fauna silvestre (Amenazadas, endémicas, casi endémicas, de interés) presente en el área de estudio.</p> <p>Identificación de especies focales</p> <p>En caso de reportarse o reubicarse alguna especie de fauna, esta deberá ser identificada, se deberá hacer una revisión de la especie en listados de amenaza (UICN, Libros rojos, Resolución 0192 de 2014), Apéndices CITES, se verificarán posibles endemismos y migraciones.</p> <p>Dentro de las actividades de monitoreo y seguimiento, se deberá hacer identificación de especies focales (Registradas y nuevos registros) y alimentar la información obtenida en la caracterización. (Ver. Ficha. PBM-01)</p> <p>En el Anexo 01 (Listados de fauna registrada) del presente documento, se presentan las especies registradas en el área del proyecto y su estado de amenaza, endemismo, migración y restricción comercial, así como otros datos de su ecología.</p> <p>También se propone instalar señalización vial preventiva en forma de rombo de 0,90 de lado, y 1,8 metros de alto. Con el fin de evitar o reducir la probabilidad de atropellamiento de los animales silvestres y/o semovientes en el área de estudio, se deberá instalar señales informativas (azules) y preventivas (amarillas) en las áreas de frecuente avistamiento y/o tránsito de especies de fauna, para alertar al personal y evitar el riesgo de accidentes y atropellamientos por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto. En estas zonas se impondrán límites y reductores de velocidad y se restringirá el tráfico nocturno. Se propone instalar señalización vial preventiva en forma de rombo de 0,90 de lado, y 1,8 metros de alto.</p> <p>2. Hallazgo, rescate y seguimiento de especies endémicas, casi endémicas, de interés y/o amenazadas</p> <p>En caso de hallarse especies endémicas, casi endémicas, de interés y/o amenazadas durante el transcurso de la obra, deberá dárseles un manejo especial, aparte de tener en cuenta todo lo propuesto en la ficha PBM 01 del Programa de Conservación de Especies Vegetales y Faunísticas, de tal manera que se lleve a cabo un seguimiento de la especie según corresponda; es decir, si fueron hallados individuos en reproducción o con crías, o se trate de individuos rescatados. Este seguimiento se hará hasta su reubicación o disposición final en el caso que el (los) individuos sean llevados a un Centro de Paso según la Autoridad Ambiental. Se hará un documento especial de seguimiento de los individuos, con detalles de identificación taxonómica, lugar de hallazgo, estado, datos de ecología, tratamiento (En caso de requerirse) ubicación. Este seguimiento deberá ser monitoreado por la interventoría del proyecto. Además, se propone hacer evaluación del hábitat donde fue</p>			

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS**

<b>Código:</b>	<b>PMB-02</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Conservación de especies focales de fauna</b>
----------------	---------------	----------------	--

hallado para proporcionar esta información que facilite su reubicación según corresponda o estime conveniente la autoridad ambiental.

3. Señalización de áreas de importancia:

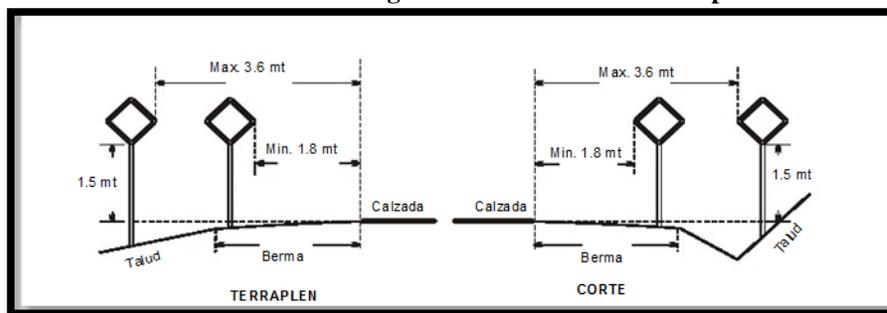
En áreas identificadas como de importancia para especies de fauna sensible (endémica, casi endémica o por encontrarse incluida en alguna categoría de amenaza), ya sea como hábitats de preferencia, sitios de anidamiento, comederos, áreas de forrajeo y/o refugio, se deberán instalar señales preventivas como sitio de importancia faunística, advirtiendo el no utilizar o intervenir el sitio y anotando el nombre de la especie identificada en el área para evitar la cacería. (Figura 11-21)

**Figura 11-21 Señal preventiva de sitio de importancia faunística.**



Fuente: Ministerio de Transporte, 2004

**Figura 11-22 Señalización vial para fauna**



Fuente: Ministerio de Transporte, 2004

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
La participación de la comunidad en la aplicación de esta ficha de manejo está ligada a la contratación de personal auxiliar para la realización de las diferentes actividades de manejo, sobre todo en la etapa de ahuyentamiento de fauna, además de la mano de obra contratada para el	Biólogo Auxiliares de campo Profesional Social Ingeniero HSEQ

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>  <b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	 SOMOS TU VÍA

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS**

<b>Código:</b>	<b>PMB-02</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Conservación de especies focales de fauna</b>
desarrollo de las diferentes etapas del proyecto los cuales deberán recibir capacitación en temas ambientales como se estipulo anteriormente.			Personal administrativo

<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
Concesión Mar 1	Interventoría del proyecto

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	CONSTRUCTIVA				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inducción y capacitación ambiental					
Identificación de especies amenazadas					
Hallazgo, rescate y seguimiento					
Señalización de áreas de importancia					
Identificación de especies amenazadas					

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Señalización de áreas de importancia	32.100 / día de instalación
Identificación de especies sensibles	744.372 día de identificación
Hallazgo, rescate y seguimiento	744.372 día de identificación
Inspecciones de control	3'825.900 día de inspección

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(N° de capacitaciones ejecutadas / N° de capacitaciones programadas)*100	Semestral	-Actas -Registro de asistencia -Registro fotográfico y/o fílmico	100%
(N° de individuos movilizados- registrados/ N° de individuos reportados e identificados)*100	Mensual	-Actas -Registro fotográfico Informe de movilización -Ficha de especies movilizadas	100%
N° de individuos de especies endémicas Yo amenazadas / N° de individuos reportados e	Mensual	-Actas -Registro fotográfico Informe de seguimiento Acta final de reubicación	100%

<b>PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS</b>			
Código:	PMB-02	Nombre:	Conservación de especies focales de fauna
identificados, a los que se hace seguimiento)*100			o disposición de los individuos
(Nº de señalización de fauna instalados/ Nº de sitios de importancia identificados)*100	Mensual		-Actas -Registro fotográfico  100%
(Nº de inspecciones realizadas/Nº de inspecciones semestrales programadas)	Semestral		-Actas -Registro fotográfico  100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

✓ **Flora**

Dentro del elemento flora, los impactos severos corresponden a aquellos generados por las actividades de desmonte y descapote y de apertura de portales de entrada y salida, ya que son impactos que eliminan por completo la cobertura vegetal existente. Por lo anterior, además del planteamiento de las medidas de compensación, las fichas de manejo de flora que se presentan están dirigidas a mitigar y prevenir un mayor impacto sobre el elemento. Las fichas de manejo incluyen por lo tanto actividades dirigidas a garantizar que las actividades afecten solamente las áreas puntuales y no trascienda el impacto a ecosistemas aledaños, que el volumen de aprovechamiento forestal se limite al volumen aprobado por la autoridad ambiental y finalmente darle un uso mejor a los subproductos de las actividades de descapote y las actividades de aprovechamiento forestal. (Tabla 11-18)

**Tabla 11-18 Listado de programas y fichas de manejo para el componente biótico**

Programas de manejo de la cobertura vegetal	
Código	Nombre de la ficha
PMB-03	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
PMB-04	Manejo de flora
PMB-05	Manejo de aprovechamiento forestal
PMB-06	Manejo de revegetalización
Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas	
Código	Nombre de la ficha
PMB-07	Conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda
Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	
Código	Nombre de la ficha
PMB-08	Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## Programa de Manejo de la Cobertura Vegetal

### PMB-03 – Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL				
<b>Código:</b>	PMB-03	<b>Nombre:</b>	Manejo de la remoción de cobertura vegetal y descapote	
OBJETIVOS		META		
Implementar medidas de manejo ambiental para la remoción de la cobertura vegetal y el descapote. Implementar medidas de manejo y control ambiental para evitar la afectación o el corte innecesario de material vegetal Evitar el deterioro y pérdida de material orgánico. Prevenir la pérdida de cobertura vegetal a permanecer.		Disponer adecuadamente el 100 % de la capa vegetal y el suelo orgánico obtenido por las actividades del proyecto. Evitar al 100 % la afectación o corte innecesario de material vegetal. Aprovechar el 80 % del material orgánico para la posterior restauración de áreas intervenidas por el proyecto. Garantizar la protección de la cobertura vegetal a permanecer		
ETAPA DEL PROYECTO				
Planeación		Pre-Construcción	Construcción	
			X	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Adecuación de vías de acceso Ubicación de campamentos transitorios y sitios de acopio Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Construcción de obras de drenaje Rellenos o terraplenes Ampliación de portales de entrada y salida		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
			Prevenición	X
			Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	- Modificación de la cobertura vegetal: Se entiende como una modificación en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación de la vegetación o por el restablecimiento de la misma, comprende además la alteración de la estructura y composición florística.		Corrección	X
			Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA		
Áreas de intervención del proyecto		Personal contratado en la obra y comunidades de los municipios del área de estudio del proyecto.		
ACCIONES A EJECUTAR				
<p>A continuación se presentan las medidas ambientales para el adecuado manejo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal, minimizando la afectación de áreas aledañas que no sean objeto de intervención. Con esta ficha se busca establecer el manejo adecuado del material de descapote, con el fin de reutilizarlo en las actividades de conformación del terreno de las áreas afectadas por el proyecto, así como los lineamientos para una adecuada disposición y tratamiento.</p> <p>➤ Manejo de remoción de cobertura vegetal</p> <p>Esta actividad comprende todas aquellas acciones que permiten alcanzar las cotas indicadas en los planos del proyecto para la ejecución de las diversas obras. Incluye la limpieza del terreno, remoción de la capa superficial y descapote necesario de las áreas cubiertas de rastrojo, maleza, cultivos, remoción de tocones y raíces que obstaculicen la ejecución de las obras y que impidan el trabajo normal del equipo de movimiento de tierras. Para la ejecución de estas actividades se recomienda:</p> <p>El sitio de almacenamiento temporal será ubicado conjuntamente con la interventoría ambiental, teniendo cuidado</p>				



**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-03      **Nombre:** Manejo de la remoción de cobertura vegetal y descapote

para que no se mezcle con sustancias peligrosas y para que no se contamine con suelo estéril.  
El material de descapote se apilará pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no puede superar los 1.5 metros y debe colocarse sobre una superficie plana que impida su compactación.  
El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible.  
No se permitirá el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.  
El suelo almacenado será protegido contra la acción erosiva del agua y del viento; y contra la acción directa del Sol. Temporalmente debe hacerse riego para mantener la humedad.  
Los materiales provenientes del descapote que no fueron reutilizados para la recuperación de áreas intervenidas por las obras serán retirados a los sitios autorizados para disposición final de residuos sólidos.  
Se evitará colocar el material vegetal removido a una distancia inferior a los 100 metros de los cuerpos de agua.  
Es necesario prever que no haya interferencia con la revegetalización espontánea y la regeneración natural de las áreas afectadas, ni con los trabajos de recuperación que deben ser emprendidos al terminar las labores.

- Desmante y descapote
- Desmante

El desmante hace referencia al retiro del material vegetal de tipo arbustivo y de todo el material vegetal hasta el nivel del terreno natural, de manera tal que la superficie quede despejada. Esta actividad incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza, y tocones así como la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos a las áreas de disposición temporales. El desmante de arbustos y rastrojos bajos, se realizará manualmente con machete o motosierra; se cortan los individuos por la sección más cercana a la superficie del suelo y se aíslan de otros cuerpos; luego se apila dicho material para ser transportado a la zona de disposición temporal de la capa vegetal. En las actividades de desmante, se recomiendan las siguientes medidas de manejo:

Se demarcará el corredor y el área que será removida en el corte con cintas de seguridad a una altura de 1,5 m. La demarcación de estas zonas permite además aislar el área a intervenir.  
El material sobrante (residuos de corte no utilizables) se dispondrá antes de proceder al descapote, ello implica: La selección previa del sitio y método de disposición, considerando riesgos ambientales como incendios o afectación de la calidad del agua.  
No se permitirá la quema de vegetación o del material del corte.  
Para la intervención de individuos fustales, se recomienda seguir las actividades citadas en la ficha PMB-02. Manejo del aprovechamiento forestal.

**Disposición de Residuos Vegetales y madera**

Los residuos provenientes de talas, podas y desmante, en las que se producen madera, ramas y raíces entre otros, deben ser manejados de la siguiente manera:

Ramas y follaje: El material vegetal sobrante se dispondrá temporalmente en los sitios de adecuación de materiales ZODMES autorizados, para llevar a cabo el tratamiento que disponga la Autoridad ambiental de acuerdo a las condiciones presentes, se sugieren los siguientes tratamientos:

**Material picado:** este proceso hace referencia a la adecuación del material vegetal picado en trozos pequeños en medio de áreas destinadas para la conservación y enriquecimiento de hábitats, con el propósito de aumentar la retención de humedad del suelo, aporte nutricional, control de la temperatura, elemento paisajístico y alimento para fauna entre otros.

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-03

**Nombre:** Manejo de la remoción de cobertura vegetal y descapote

**Fotografía 11-13 Disposición de residuos vegetales**



Fuente: Guía para el manejo de los productos de la tala, poda y rocería. 2010

**Fotografía 11-14 Maquina picadora de material vegetal**



Fuente: Guía para el manejo de los productos de la tala, poda y rocería. 2010

El material debe ser picado con una maquina picadora de material vegetal (Cheapper), esta actividad se puede llevar a cabo en el mismo lugar de las talas o en los sitios de disposición temporal ZODMES, se sugiere mezclar el material proveniente de talas con el material de rocería para mejorar la velocidad de descomposición. El tamaño de la partícula debe oscilar entre 1 y 2.5 cm de diámetro, la aplicación puede ser inmediata no requiere de tiempos de maduración ya que sus lixiviados son aprovechados por la fauna del suelo. Para la aplicación del material se debe tener en cuenta una distribución en forma de tapete a lo largo del suelo, la altura máxima del material vegetal es de 15 cm. (UNAL, 2010)

**Disposición final en ZODME:** El proceso consiste en el intercalamiento de una capa de 10 cm a 15 cm de residuos vegetales, cada 40 cm de material estéril y escombros dispuestos, compactando el relleno de acuerdo al procedimiento para la conformación del sitio de disposición final de materiales. Finalmente, la capa de suelo obtenida del descapote será reutilizada para dar terminado a la zona de disposición final de material sobrante, extendiéndola en la superficie para proceder, en caso de efectuarse acuerdo previo con el propietario del predio, a ejecutar las labores de emradización o arborización. Este material debe ser acopiado adecuadamente para evitar su descomposición, para lo cual se procederá a efectuar riego y volteo periódico al mismo. En caso de presentarse zonas desprovistas de suelo orgánico, previo concepto de la interventoría, se podrá reutilizar el material en la restauración de estos sitios, con el fin de fomentar la revegetalización del área y para lograr la recuperación de la cobertura vegetal alterada durante el desarrollo de las obras. Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental. (INVIAS, 2011)

- **Descapote**

El descapote es la remoción de la capa orgánica del suelo, rica en materia orgánica y ácidos húmicos, compuesta además, por microorganismos benéficos que en su actividad permiten la aireación del suelo. El descapote se realizará en la zona de campamentos, instalaciones temporales, áreas de ZODMES, construcción de la vías y demás áreas objeto de intervención para la construcción del proyecto.

La remoción del suelo orgánico prevista es de 20 cm aproximadamente, el cual será almacenado en sitios cercanos a la vía para ser utilizado de manera casi inmediata en la emradización de los taludes a lo largo de la vía, en los ZODMES, o en los taludes de los portales de los túneles.

La actividad de descapote se independizará de la explanación propiamente dicha, se evitará los rellenos en zonas no descapotadas con el fin de garantizar mayor estabilidad y para evitar la pérdida de la capa orgánica de las zonas de

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-03 **Nombre:** Manejo de la remoción de cobertura vegetal y descapote

relleno, es decir que esta actividad se realizará llevando la forma del terreno hasta retirar por completo la capa orgánica. El sustrato se retirará lo más pronto posible a la zona de disposición temporal de la capa vegetal, evitando los montículos transitorios para el transporte.

Los cortes de descapote se harán con una maquinaria adecuada para dicha operación, de tal manera que se logre un corte máximo de 20 cm. de profundidad; la dirección de corte se realizará en el sentido más largo del polígono a descapotar, con el fin de reducir movimientos innecesarios y la menor alteración del sustrato que se va a extraer (Fotografía 11-15). En caso de que la actividad se realice con retroexcavadora, cargador o un buldózer, el operario deberá realizar esta actividad bajo estricto control del residente o inspector ambiental.

**Fotografía 11-15** Proceso de escarificación mecánica del suelo



Fuente: Guía para el manejo de los productos de la tala, poda y rocería. 2010

La capa orgánica será almacenada y protegida por un periodo de 6 meses para ser reutilizada posteriormente en la recuperación de las áreas intervenidas por el proyecto como los sitios de disposición final de escombros. Para el almacenamiento se aplicarán las siguientes medidas:

- El sitio de almacenamiento será ubicado conjuntamente con la interventoría ambiental, teniendo cuidado para que no se mezcle con sustancias peligrosas y para que no se contamine con suelo estéril. Sin embargo se recomienda que estas áreas correspondan a sitios de la obra como zona de campamentos, instalaciones temporales, áreas de ZODMES, construcción de las vías y demás áreas objeto de intervención.
- El material de descapote se apilará pasto sobre pasto, tierra sobre tierra. La altura no podrá superar los 1.5 metros y se colocará sobre una superficie plana que impida su compactación.
- El suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible.
- No se puede permitir el paso de maquinaria y/o vehículos sobre el suelo almacenado.
- El suelo almacenado será protegido contra la acción erosiva del agua y del viento; y contra la acción directa del sol. Periódicamente se hará riego sobre el material almacenado para mantener la humedad.
- En zonas de pendientes o media ladera para conservar provisionalmente la capa vegetal se puede hacer mediante la utilización de trinchos laterales, para evitar que por acción de aguas lluvias este material se pierda.
- Los materiales provenientes del descapote que no fueron reutilizados para la recuperación de áreas intervenidas por las obras deberán ser retirados por el contratista a los sitios autorizados para disposición final de residuos sólidos.
- El retiro de la capa de suelo se realizará cuidadosamente para evitar la muerte de la microfauna, la contaminación con sustancias peligrosas y suelo fértil. Además se evitará su compactación y la pérdida por erosión hídrica o eólica, así como evitar la alteración del ciclo de los compuestos nitrogenados.
- Para evitar la compactación, el suelo se manipulará cuando este seco (contenido de humedad inferior al 35

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-03 **Nombre:** Manejo de la remoción de cobertura vegetal y descapote

- %), evitar el paso de la maquinaria sobre él y almacenarlo teniendo en cuenta las alturas de los montículos recomendadas.
- El suelo almacenado se protegerá contra la acción erosiva del agua, y el aire, y contra riesgos de contaminación.
  - Las pilas de suelo se orientarán de tal forma que se exponga la menor dimensión a la acción del viento.
  - Se cubrirá el material removido si no se reutiliza o se dispondrá de forma inmediata, para evitar fenómenos de erosión y arrastre de material por viento o escorrentía hacia los cuerpos de agua cercanos.
  - Para proteger el suelo de la erosión hídrica y eólica se dispondrá en zonas libres de inundaciones, de baja pendiente, fuera de drenajes superficiales y en pilas con su menor dimensión en la dirección del viento.
  - El material de descapote se utilizará en la revegetalización de las áreas intervenidas.

Es de anotar la importancia en el cumplimiento de esta actividad, ya que para efecto del programa de recuperación y restauración final se debe contar con un sustrato de suelo suficiente y fértil, que en estas zonas es de difícil consecución.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Capacitación a personal involucrado en las actividades de desmonte y descapote.	<b>PROFESIONALES:</b> -Ingeniero civil -Ingeniero forestal, Agrólogo o profesional con experiencia en manejo de cobertura vegetal -HSEQ <b>TÉCNICOS:</b> -Operadores de maquinaria pesada <b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b> -Ayudantes de obra.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría.

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Manejo remoción cobertura vegetal										
Desmonte										
Disposición de Residuos Vegetales										
Descapote										

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Manejo de remoción de la cobertura vegetal	\$4.800 por ml
Desmonte	\$462.300 por ha
Disposición de Residuos Vegetales	\$89.800 por m2
Descapote	\$4.800 por ml

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)



**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-03    **Nombre:** Manejo de la remoción de cobertura vegetal y descapote

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(Volumen (m3) de material dispuesto adecuadamente / Volumen (m3) de material removido) * 100	Mensual	Formato de disposición de materiales Registro fotográfico	80%
(Área (m <sup>2</sup> ) intervenida / Área (m <sup>2</sup> ) prevista de intervención (planos de diseños))*100	Mensual	Formato de avance de intervención	100%
(Volumen (m3) material de descapote utilizado/ Volumen (m3) material de descapote generado)*100	Mensual	Formato de control ambiental de materiales de descapote Registro fotográfico.	80%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### PMB-04 - Manejo de flora

PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL					
<b>Código:</b>	PMB-04	<b>Nombre:</b>	Manejo de Flora		
OBJETIVOS			META		
<p>Minimizar la afectación del recurso Flora en las áreas a intervenir en donde se llevan a cabo actividades de remoción vegetal.</p> <p>Realizar un manejo técnico y ambiental adecuado de la flora que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza presente en las áreas a ser intervenidas, así como de las áreas contiguas a los sitios de intervención.</p> <p>Establecer las medidas de control para las especies vegetales dentro del área de influencia directa, especialmente para aquellas que sean objeto de manejo técnico.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar la intervención de las coberturas vegetales presentes en las áreas aledañas al proyecto, en un porcentaje del 100%.</li> <li>- Rescatar el 80% de las especies de flora que se encuentran bajo alguna categoría de amenaza.</li> <li>- Garantizar que la supervivencia de las especies de flora reubicadas sea igual o mayor al 60%.</li> <li>- Capacitar al 100% del personal vinculado a las labores de afectación al recurso flora, en temas del manejo de la misma.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación		Pre -Construcción	X	Construcción	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Adecuación de vías de acceso Ubicación de sitios de acopio Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Construcción de obras de drenaje			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevención	X
				Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Modificación de la cobertura vegetal: Se entiende como una modificación en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación de la vegetación o por el restablecimiento de la misma, comprende además la alteración de la estructura y composición florística.			Corrección	
				Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
Áreas de intervención del proyecto y las ZODME.			No aplica.		
ACCIONES A EJECUTAR					
<p>Las medidas de manejo que se establecen están enfocadas a minimizar, prevenir y controlar el impacto que generan las actividades constructivas del proyecto, sobre las coberturas vegetales naturales. En este sentido, como medida de control se propone la delimitación de áreas de manejo ambiental, con lo cual se busca hacer seguimiento del estado de los individuos aledaños a las áreas de afectación con el fin de controlar intervenciones innecesarias. Es importante para estas actividades contar previamente con un censo riguroso de las especies e individuos a remover.</p> <p>Con el fin de minimizar, prevenir y controlar el impacto sobre las especies de flora existentes dentro del área de influencia del proyecto y la afectación a las coberturas vegetales aledañas a los sitios de las obras, se proponen las siguientes actividades:</p> <p>Capacitar al personal del proyecto en temáticas relacionadas con:</p> <p>Preservación de los recursos naturales (haciendo énfasis en las especies endémicas y/o en peligro de amenaza identificadas).</p> <p>Prohibición de tala y quema (incluyéndose como práctica cultural en la región).</p> <p>Divulgación de las normas en general, destinadas a la protección de la flora con sus sanciones previstas para quienes las infrinjan.</p>					



**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-04    **Nombre:** Manejo de Flora

Prohibir el uso o tala de individuos que NO se encuentren dentro del área a intervenir y que pretendan ser utilizados dentro de las actividades propias del proyecto.

Evaluar opciones técnicas de diseño y construcción de los corredores viales; con el fin de elegir las opciones más apropiadas para reducir la afectación de los bosques y vegetación natural.

Delimitar e inventariar las áreas a intervenir para determinar el número de individuos a remover teniendo en cuenta las restricciones identificadas en la zonificación ambiental para el área de estudio y de esta manera se protegerán la vegetación circundante a los sitios de obras.

Con el fin de evitar intervenciones innecesarias y/o no aprobadas por la autoridad ambiental competente, la Interventoría revisará los diseños para conocer las áreas a intervenir, las cuales corroborará en campo, debiendo coincidir tanto las coordenadas, como la extensión

Verificar la existencia de los permisos de aprovechamiento forestal emitidos por la autoridad ambiental competente con el fin de evitar la tala de individuos que se encuentren por fuera del área autorizada para intervención. Así mismo se deberá verificar la presencia de especies vegetales endémicas y/o en peligro de amenaza identificadas.

En caso de que las empresas contratistas requieran material vegetal no incluido dentro del aprovechamiento forestal, la Interventoría se encargará de que éste sea comprado en establecimientos que cuenten con los respectivos salvoconductos y permisos ambientales vigentes; así mismo, la Interventoría deberá solicitar, revisar y conservar las facturas de la compra del mismo.

Se deberán tener en cuenta las medidas de manejo establecidas en las fichas PMB-03 Manejo de remoción de la cobertura vegetal y descapote, PMB-05 Manejo del aprovechamiento forestal, PMB-06 Manejo de la revegetalización y PMB-07 Conservación de especies vegetales. Se debe realizar rescate de las especies de flora silvestre que se encuentren bajo algún grado de amenaza o que representen alto valor ecológico o fragilidad dentro del ecosistema.

Proteger fragmentos de bosque de los ecosistemas y hábitats sensibles para garantizar la permanencia de refugios y corredores biológicos y de esta forma reducir los impactos sobre la fauna y flora silvestre

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
Capacitación a personal involucrado en las actividades de desmonte y descapote.	<b>PROFESIONALES:</b> -Ingeniero Civil -Ingeniero Forestal, Agrólogo o profesional con experiencia en manejo de cobertura vegetal <b>-HSEQ</b> <b>TÉCNICOS:</b> -Operadores de maquinaria pesada <b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA:</b> -Ayudantes de obra
<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
Concesionaria Vial Desarrollo Vial Al Mar DEVIMAR.	Interventoría.

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-04 **Nombre:** Manejo de Flora

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capacitación al personal involucrado											
Señalización de áreas a intervenir											
Rescate y reubicación de especies de flora con importancia ecológica											
Verificación del estado de permisos de aprovechamiento forestal											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

Acciones	Costos
Delimitación de áreas de manejo ambiental	\$4.800 por MI
Rescate y reubicación de especies	\$115.900 por ha

Fuente: Consultoría Colombiana S.A.2016.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(No. Asistentes a las capacitaciones / No. de trabajadores del proyecto) x 100	Trimestral	Registro de asistencia a las charlas establecidas. Registro fotográfico	100%
(Área (m <sup>2</sup> ) intervenida/área m <sup>2</sup> autorizada a intervenir)*100	Mensual	Formato de áreas intervenidas	100%
Nº de especies de flora rescatadas / Nº de especies de flora bajo algún grado de amenaza)*100	Mensual	Formato de rescate de especies	80%
(Nº de especies sobrevivientes / Nº de especies trasladadas)*100	Mensual	Ficha de traslado de arboles	60%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)



### PMB-05 - Manejo del aprovechamiento forestal

PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL						
Código:	PMB-05	Nombre:	Manejo del aprovechamiento forestal			
OBJETIVOS			META			
<p>Implementar las medidas de manejo y control necesarias para realizar adecuadamente las actividades de aprovechamiento forestal.</p> <p>Definir estrategias para la obtención, almacenamiento y uso racional de los recursos obtenidos por la actividad de aprovechamiento de la vegetación presente sobre las áreas a intervenir.</p> <p>Implementar medidas de manejo y control ambiental necesarios para evitar la afectación a otras áreas e individuos arbóreos fuera del proyecto.</p>			<p>-Implementar al 100 % las medidas de manejo y control para realizar adecuadamente las actividades de aprovechamiento forestal.</p> <p>- Cumplir con la disposición del 100% del volumen forestal extraído del aprovechamiento.</p> <p>- Implementar medidas de manejo y control ambiental para evitar al 100 % la afectación a otras áreas e individuos arbóreos fuera del proyecto.</p>			
ETAPA DEL PROYECTO						
Planeación		Pre-Construcción	X	Construcción	X	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Adecuación de vías de acceso Desmante, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Construcción de obras de drenaje Demoliciones y remoción Rellenos o terraplenes Portales de entrada y salida				TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
					Prevenición	X
					Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	- Modificación de la cobertura vegetal: Se entiende como una modificación en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación de la vegetación o por el restablecimiento de la misma, comprende además la alteración de la estructura y composición florística.				Corrección	X
					Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA			
<p>Áreas de intervención del proyecto: En ecosistemas naturales y transformados, los cuales ocupan el 37,12% y el 62,88% respectivamente.</p> <p>Respecto a los ecosistemas naturales, estos son Bosque de galería, vegetación secundaria alta y baja; en dichas coberturas se llevarán a cabo obras como chaflanes, ZODME y adecuación de portales de entrada y salida.</p>			Personal contratado en la obra y comunidades de los municipios del área de estudio del proyecto.			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p><b>PREVENCIÓN - MITIGACIÓN - CORRECCIÓN:</b> Se propone el desarrollo técnico de la actividad con la cual se asegure el menor daño sobre el recurso, así como la seguridad del personal que desarrollara las labores de aprovechamiento. Además se tiene en cuenta las medidas de manejo de uso.</p>						

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-05

**Nombre:** Manejo del aprovechamiento forestal

**Aprovechamiento forestal**

**-Planificación y orientación del aprovechamiento forestal**

El aprovechamiento forestal se hará con anticipación a los trabajos inherentes del proyecto de construcción mediante el corte total o tala rasa de la vegetación existente y técnicamente necesaria en los sitios previstos para la adecuación del derecho de vía y demás infraestructura asociada que requieran ser intervenidas por la obra. Consistente en la extracción de toda la masa forestal y desmonte de árboles con DAP > 10 cm de las áreas involucradas en el proyecto. Se establecen las siguientes especificaciones para tala de árboles:

Se realizará un levantamiento topográfico de las áreas donde se requiera realizar aprovechamiento forestal, con el fin de determinar los polígonos exactos en donde se debe realizar esta actividad; dicha área será señalizada con cinta de seguridad.

En las zonas boscosas, el corte del aprovechamiento se hará desde el mismo borde hasta la franja límite establecido. El sentido de caída de los árboles debe estar dirigido hacia el eje de la vía.

En las zonas donde existan manchas de bosques y autorizadas para la tala de árboles, el corte del aprovechamiento estará dirigido desde el borde de la mancha boscosa hacia fuera de la misma con el propósito de dirigir la caída de los árboles en las zonas libres de vegetación. Los árboles que presenten contacto a nivel de copa con otros árboles a permanecer, serán descopados antes de apear el árbol objetivo a talar.

El desmonte de vegetación de tipo arbustivo se realizará con herramientas manuales como machetes, rulas, palas, asas etc. y siguiendo el programa de manejo (ver Ficha PMB-03) —Manejo en la Remoción de la cobertura vegetal y descapote.

Bajo ninguna circunstancia se aprobará la remoción de los árboles con maquinaria pesada o buldócer.

Los árboles a apear, serán talados con el equipo adecuado consistente en:

Motosierras de diferente potencia y espadas de varias dimensiones (ver Figura 11-23 ). Se establecerá con anticipación los sitios de cargue y descargue de combustible y aceite de la motosierra con el propósito de evitar vertimientos en el suelo o cuerpos de agua.

**Figura 11-23 Tipo de motosierra apropiada para la tala de árboles. Modelo MS 200**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

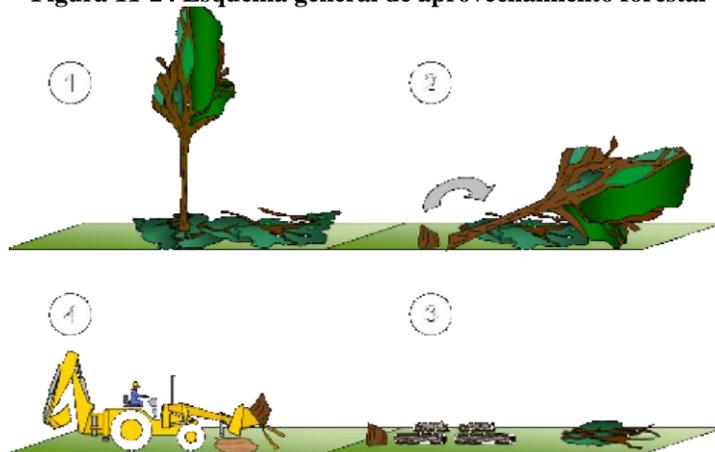
**Código:** PMB-05      **Nombre:** Manejo del aprovechamiento forestal

Equipo de seguridad industrial básico: Manilas, winches; poleas; cuñas; desjarretadoras.

Operación de apeo de los árboles

El procedimiento para el aprovechamiento forestal se presenta en la siguiente figura

**Figura 11-24 Esquema general de aprovechamiento forestal**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

Antes de iniciar esta tarea específica, se limpiará manualmente el contorno de los árboles involucrados con el fin de liberarlos de rastrojos, lianas u otros elementos que dificulten la tarea del operador.

La operación de apeo se realizará con motosierras de potencias y tamaño de la espada de acuerdo con el tamaño de los fustes. Se procede de la siguiente manera:

Se elige la dirección de caída y la dirección de escape. Tanto la dirección de caída del árbol como de escape estarán libres de todo material o elemento obstruyete. El corte se realizará a una altura aproximadamente 0,5 m. con respecto al piso.

En los sitios de mayor concentración de árboles se amarrará el fuste del árbol desde lo más alto de la copa, con el fin de dirigir la caída de este.

Se procederá a realizar un corte perpendicular con respecto a la posición del árbol, hasta aproximadamente la mitad del diámetro del fuste, este corte se realizará en sentido de la dirección de caída y con la espada adecuada.

En ese mismo lado se realizará un corte transversal a manera de cuña para desequilibrar la resistencia del árbol. Finalmente se realizará un corte en la parte posterior del fuste (Bisagra) y en sentido de la ruta de escape.

El personal auxiliar procederá a cortar las ramas de la copa hasta lograr que el fuste quede completamente en contacto con el suelo.

Operación de Troceado de troncos

Una vez liberado el tronco de la copa se procederá a trocearlo en longitudes comerciales de 3, 4, 5 y 6 metros o en sus múltiplos. Se retirará del sitio con la ayuda de un cargador, tractor u otro medio de acuerdo con las dimensiones de las trozas.



**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-05      **Nombre:** Manejo del aprovechamiento forestal

Operación de transporte de trozas y escombros  
 Una vez liberados los troncos de las ramas y copa, se procederá a apilarlos temporalmente en el sitio de tala.

Cuando exista un volumen apreciable de troncos y varillones, no excesivo, se procederá a cargarlos en los camiones o camas bajas utilizando un cargador u otro medio de cargue disponible. Los troncos se seleccionarán desde el sitio de aprovechamiento para su posterior disposición y uso.

Operación de aserrío de las trozas mayores  
 En el patio de disposición final, se procederá a retirar la corteza de los troncos y a seccionar las trozas requeridas como elementos para la construcción. El troceado consiste en realizar cortes longitudinales, extrayendo orillos de tal manera que se obtenga la mayor sección de madera.

**-Aprovechamiento y uso de los productos no maderables**

Operación y disposición de la madera

- Las trozas, varillones y troncos obtenidos, se dispondrán en pilas, conservando un orden por tamaño. En campo se decidirá la mejor forma de conservarlos pues existen muchas formas para almacenarlos.
- Los productos como bloques, tablas, varillones, repisas y estacones podrán ser utilizados en las obras de construcción y se debe dejar una buena parte para las obras de revegetalización.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
---	--------------------

Capacitación a personal involucrado en las actividades de aprovechamiento forestal.	<b>PROFESIONALES:</b> - Ingeniero civil - Ingeniero forestal, Agrólogo o profesional con experiencia en manejo de cobertura vegetal - HSEQ <b>TÉCNICOS:</b> - Operadores de maquinaria pesada - Técnicos forestales con experiencia en tala <b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA:</b> - Ayudantes de obra
---	--

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
--------------------------	----------------------------

Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría.
---	----------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Manejo remoción cobertura vegetal										
Desmante										
Descapote										

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB-05    **Nombre:** Manejo del aprovechamiento forestal

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Aprovechamiento y uso de los productos no maderables	\$442.000 el día

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
$(\text{N}^\circ \text{ Individuos aprovechados} / \text{N}^\circ \text{ Individuos inventariados y marcados}) * 100$	Semanal durante la etapa de despeje de la cobertura vegetal	Formatos de Inventario Forestal, Formatos de aprovechamiento	80%
$\text{Volumen forestal (m}^3\text{) aprovechados} / \text{Volumen forestal (m}^3\text{) autorizados para aprovechamiento}) * 100$ Estos indicadores deben ser iguales o menores al 100%	Semanal durante la etapa de despeje de la cobertura vegetal	Formatos de aprovechamiento forestal	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

### PMB-06 - Manejo de revegetalización

PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL						
<b>Código:</b>	PMB- 06	<b>Nombre:</b>	Manejo de revegetalización			
OBJETIVOS			META			
Establecer medidas de manejo para los procesos de revegetalización por medio de empradización y reforestación, en las áreas afectadas por las actividades de construcción. Así mismo, garantizar el uso del material de descapote en la reconformación del terreno para la revegetalización de áreas intervenidas			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar la revegetalización del 100% de las áreas intervenidas.</li> <li>- Comprobar que la efectividad de la revegetalización sea igual o mayor al 80% y verificar el uso del 75% del material de descapote, en la reconformación de terrenos.</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO						
Planeación		Pre-Construcción	X	Construcción	X	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Adecuación de vías de acceso Desmonte, descapote, demoliciones, remoción de sobrantes Construcción de obras de drenaje Demoliciones y remoción Rellenos o terraplenes				TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
					Prevenición	
				Mitigación	X	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Modificación de la cobertura vegetal: Se entiende como una modificación en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación de la vegetación o por el restablecimiento de la misma, comprende además la alteración de la estructura y composición florística.				Corrección	X
					Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA			
Áreas de intervención del proyecto, como chaflanes, planta y las ZODME.			No aplica			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p><b>MITIGACIÓN - CORRECCIÓN:</b> Se sugieren tales medidas de manejo con el propósito de atenuar el impacto que se genera en las áreas susceptibles de intervención, para así evitar los procesos de erosión; y de esta manera establecer los aspectos técnicos que se deben tener en cuenta durante el desarrollo de las actividades de revegetalización, para lo que se plantea considerar la implementación de aquellas especies con mejor adaptación a las condiciones de la zona, registradas durante la fase de campo; con el fin de procurar el éxito de la actividad. Además debe hacerse uso del material de descapote dentro de las labores de revegetalización.</p> <p>➤ Revegetalización y empradización de zonas descapotadas</p> <p>Se empradizarán las zonas descapotadas que no vayan a ser cubiertas de concreto o asfalto, utilizando el material orgánico de descapote previamente acumulado y favoreciendo el crecimiento de vegetación de bajo porte. Este procedimiento se realizará en áreas en su mayoría planas, o de baja a moderada pendiente. También se empradizarán los taludes que se realicen en las áreas de campamentos e instalaciones temporales.</p> <p>- La revegetalización se llevará a cabo inmediatamente después de la conformación de las áreas intervenidas, con el propósito de minimizar al máximo la activación de procesos erosivos y contribuir a la</p>						

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB- 06 **Nombre:** Manejo de revegetalización

restauración paisajística del área de influencia directa del proyecto.

- La siembra y/o revegetalización se realizará, en lo posible, al inicio de la época de lluvias; en caso contrario, se recurrirá a la aplicación de riego periódico de acuerdo con los requerimientos de humedad en el sustrato, esta puede ser mediante mangueras o mecanismos adaptados de riego a carrotanques.

- Una vez conformados los taludes, se procederá a la revegetalización o empradización para lo cual es necesario adecuar el área de trabajo teniendo en cuenta la evaluación del estado de las obras de ingeniería. Se determinarán las áreas inestables a las cuales se les implementarán medidas de manejo y control. Así mismo, se reportarán las situaciones que pongan en riesgo la empradización.

- Para eliminar los grandes terrones o bloques que se presenten, así como protuberancias o depresiones bruscas, se perfilará el terreno manual o mecánicamente, lo que dependerá de la accesibilidad y extensión del área a empradizar.

- Para la empradización de taludes se emplearán cespedones o estolones de especies herbáceas y rastreras que pertenezcan a las gramíneas y/o leguminosas. También se implementará la técnica de “al voleo”, la cual se describe más adelante.

● Especies a utilizar

Las especies incorporadas obedecerán a herbáceas de fácil propagación y adaptabilidad a las condiciones del área, se propone la siguiente forma de revegetalización:

- Revegetalización con semillas al voleo: Se hará mediante el sistema de siembra de semillas al voleo de especies de fácil adaptabilidad al medio sobre áreas intervenidas. Previo a la revegetalización, las áreas serán preparadas mediante actividades como nivelación, escarificación, enriquecimiento y reconfiguración. El enriquecimiento, en caso de requerirse, consiste en la aplicación de enmiendas ó abonos al sustrato para favorecer el desarrollo de la vegetación a establecer. Se recomienda la siembra de pasto Braquiaria (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*), así como la hierba comúnmente mencionada como Yerba de estrella (*Rhynchospora nervosa*) por la adaptabilidad que tiene estas a las condiciones de la zona y por su capacidad colonizadora en áreas desprovistas de vegetación. También se pueden utilizar especies de gramíneas provenientes de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote. La densidad de siembra recomendada es de 5 a 8 kg/ ha. En el caso en que se elija realizar la revegetalización por semilla. En el momento de la siembra de las semillas, estas deben taparse superficialmente, ya que si quedan profundas no germinan.

- La siembra por estolón es un sistema de reproducción vegetativo, es decir, toma una parte de la planta desarrollada para generar desde ésta una nueva planta. Los estolones a seleccionar deben presentar como mínimo una sección que tenga por lo menos follaje (para asimilar luz), un nudo o yema. Estas secciones se plantarán mediante el sistema de triángulo o tresbolillo. Se deben colocar tres tallos o trozos por sitio en forma continua, para luego tapar de tal manera que queden dos o tres entrenudos inferiores cubiertos y el follaje descubierto. Este sistema es factible de aplicar si se obtiene el material de áreas aledañas al área del proyecto. El orificio del terreno será de 5 cm de profundidad y 5 cm de diámetro utilizando elementos punzantes y quedarán distanciados 15 cm entre ellos, en cada hueco se coloca material orgánico para garantizar el prendimiento. Los estolones deben estar protegidos para evitar que se deshidraten con un tamaño que no exceda los 10 cm con lo cual se garantiza mejor enraizamiento. Se aplicará hormonagro para incentivar el desarrollo del sistema radicular. La resiembra de los estolones que no hayan prendido satisfactoriamente, se hará en su totalidad.

- En el caso de los cespedones, se utilizará la cobertura vegetal herbácea, proveniente únicamente de las áreas intervenidas inicialmente por el proyecto; cortando en forma de cuadro, con una pequeña porción del suelo que los soporta, posteriormente se colocan sobre la superficie de las zonas a revegetalizar, sujetándolos mediante estacas de madera para impedir que se muevan mientras las raíces se fijan al suelo. Se requiere contar con personal que cuente con experiencia en el manejo de este tipo de labores. Para proceder a colocar los cespedones se requiere



**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB- 06 **Nombre:** Manejo de revegetalización

disponer de una capa orgánica o en su defecto arena mejorada con abonos orgánicos 500 gramos por m2. El material debe estar almacenado durante las actividades del descapote debidamente protegido (raíces cubiertas por tierra y mantenerse sanas), se empleará una sola clase de pasto en el talud.

Los cespedones se extenderán sobre la superficie del talud iniciando por la parte superior y descendiendo en la medida en que avanza el proceso, esta actividad se debe adelantar de manera ordenada evitando traslajos o espacios vacíos, garantizando una superficie uniforme. Se realizará el reemplazo de los cespedones que no hayan desarrollado raíces o que se hayan caído o colapsado dejando descubierto el talud. Se emplearán 100 gramos de abono orgánico por m2 durante su mantenimiento el cual se hará hasta el prendimiento total del material.

Para la empedización de zonas pendientes, las obras se describen en la ficha PMF-03 (Manejo de taludes).

➤ Manejo del material de descapote

Los pastos que en su calidad sean similares a “grama” o estén en buenas condiciones y que puedan ser utilizados en la revegetalización de acuerdo con los requerimientos de las obras realizadas, o en áreas intervenidas que se quiera recuperar (pastos limpios); serán retirados mediante “panes” de 30 x 30 cm o más con buen sustrato para su posterior acopio.

Los materiales producto de la remoción de vegetación se deberán clasificar, de acuerdo con el uso que puedan tener, y las necesidades del proyecto (formaletas, tablones, etc.).

Retirar cuidadosamente la capa de suelo para impedir la muerte de la microfauna y la contaminación con sustancias peligrosas. Además se debe evitar su compactación y la pérdida por erosión hídrica o eólica, así como evitar la alteración del ciclo de los compuestos nitrogenados. El suelo debe manipularse cuando esté seco, con un contenido de humedad inferior al 75%, evitar el paso de la maquinaria sobre él y almacenarlo teniendo en cuenta las alturas recomendadas.

Cuando se requiera el transporte del material de suelo a hacia otros sitios, este debe realizarse en volquetas que cuenten con lona impermeable para cubrir la tolva, y que cumplan con las medidas propuestas para el control de calidad del aire y el mantenimiento de maquinaria y equipo.

El material vegetal atribuible a las labores de descapote como el cespedón o grama, deberá ser apilado teniendo en cuenta los criterios de selección y aprobación del sitio, de la misma forma que se seleccionó el sitio de acopio del suelo removido.

Teniendo en cuenta las exigencias de la vegetación gramínea extraída para garantizar el éxito en su reutilización, se debe realizar ciclos de hidratación y regulación térmica mediante la utilización de polisombras o mallas de cerramiento.

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
Charlas a contratistas y trabajadores encargados de realizar las labores de revegetalización.	<b>PROFESIONALES:</b> - Ingeniero forestal, Biólogo o profesional con experiencia en revegetalización <b>HSEQ</b> <b>TÉCNICOS:</b> - Técnicos forestales con experiencia en revegetalización <b>MANO DE OBRA NO CALIFICADA</b>

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA COBERTURA VEGETAL**

**Código:** PMB- 06 **Nombre:** Manejo de revegetalización

<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
---------------------------------	-----------------------------------

Concesionaria Vial Desarrollo Vial al Mar	Interventoría.
---	----------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Revegetalización y empradización de zonas descapotadas										
Aprovechamiento y uso de los productos no maderables										

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Revegetalización por semillas	\$1.369.300 por ha
Revegetalización por estolones	\$47.784.300 por ha
Revegetalización con material de descapote	\$2.633.800 por ha
Manejo del material de descapote	\$4.800 por MI

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor cumplimiento de del indicador
$(\text{Áreas revegetalizadas (m}^2\text{)} / \text{Áreas intervenidas (m}^2\text{)}) * 100$ Este indicador debe ser igual al 100%	Mensual etapa constructiva	Formato de áreas revegetalizadas, y métodos empleados/ Registro fotográfico.	100%
$(\text{Áreas con desarrollo exitoso en el proceso de revegetalización (m}^2\text{)} / \text{Área total revegetalizada (m}^2\text{)}) * 100$ Este indicador debe ser igual o mayor al 80%	Semanal desde el inicio del proceso de revegetalización por tres meses	Formato de registro del Volumen extraído/Registro fotográfico.	$\geq 80\%$
$(\text{Volumen (m}^3\text{) del material de descapote utilizado en reconformación} / \text{volumen (m}^3\text{) generado en el descapote}) * 100$ Este indicador debe ser igual o mayor al 75%	Semanal durante la fase de revegetalización	Formato de registro de cantidad (Kg) de residuos vegetales / Registro fotográfico.	$\geq 75\%$

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

## Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas

### PMB-07 – Conservación de especies vegetales, en peligro crítico o en veda

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS					
Código:	PMB - 07	Nombre:	Manejo, mitigación y compensación de especies de flora y líquenes vedadas		
OBJETIVOS			META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar e implementar las medidas necesarias para mitigar y compensar los impactos generados durante la ejecución del proyecto, a las especies vegetales identificadas como vedadas de orden nacional, presentes de la zona de influencia directa del proyecto.</li> <li>- Compensar los individuos de especies vegetales vedadas afectados por la ejecución de las obras, mediante la propagación de especies de hospederos o forófitos y de otras especies arbustivas y/o arbóreas, nativas, endémicas o catalogadas en alguna de las categorías de amenaza, mediante un enriquecimiento vegetal con individuos adquiridos mediante rescate vegetal o por compra en viveros certificados.</li> <li>- Enriquecer áreas estratégicas con especies vegetales arbóreas y arbustivas de interés ecológico, con el fin de garantizar la estabilidad de las poblaciones de epífitas vasculares y no vasculares, mediante el mejoramiento de las condiciones ecológicas.</li> <li>- Fomentar la participación activa de los pobladores de la zona de influencia directa del proyecto, mediante el uso de herramientas pedagógicas que permitan crear conciencia sobre el uso racional de los recursos provenientes del bosque.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compensar la intervención y/o afectación de las especies epífitas identificadas en los ecosistemas presentes en el área de influencia directa del proyecto, con algún tipo de protección ambiental a nivel regional o nacional.</li> <li>- Enriquecer áreas estratégicas como compensación por la pérdida de especies en veda.</li> <li>- Utilizar en su mayor porcentaje el material vegetal recuperado y/o adquirirlo en los viveros de la región, que cuenten con la previa autorización de funcionamiento de la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA -.</li> <li>- Establecer recorridos al 100% del área de intervención, donde se pueda llegar a recolectar germoplasma con fines de reproducción para siembra en áreas de enriquecimiento.</li> <li>- Compensar en proporción 1:10 todas las especies identificadas como amenazadas y vedadas, presentes en el área de influencia directa del proyecto, manteniendo una tasa máxima de mortalidad de 20%</li> <li>- Establecer medidas de compensación, conservación y preservación de las áreas a enriquecer de la mano de las entidades gubernamentales, así como de aquellos grupos comunales (JAC, colegios, madres cabezas de hogar, organizaciones campesinas, entre otras) del área de influencia directa e indirecta del proyecto.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Pre-construcción	X	Construcción	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<b>Plantas epífitas vasculares</b> Establecimiento de viveros temporales para el almacenamiento de plantas rescatadas Rescate y traslado de epífitas, litófitas y rupícolas Almacenamiento Resiembra Manejo y seguimiento			<b>TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR</b>	
	<b>Especies forestales</b> Rescate de plántulas y juveniles hasta que sea adecuado Rescate de individuos adultos cuando se trate de especies altamente sensibles como <i>Anacardium excelsum</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Hymenaea</i>			Prevenición	X
			Mitigación	X	

	<p><i>courbaril, Astronium graveolens, Pseudobombax septenatum, Machaerium spp., Ceiba pentandra, Senna spp, Cecropia peltata</i>, entre otras especies propias de bosques secos tropicales y de bosques de galería de zonas bajas y subandinas.</p> <p>Almacenamiento Establecimiento de viveros Resiembra Monitoreo y seguimiento</p>				
<b>IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE</b>	Afectación de flora endémica, especies en veda, amenazadas o en peligro.	Corrección			
	Deterioro por cambios en el paisaje Alteración de microhábitats	Compensación	X		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>		<b>POBLACIÓN BENEFICIADA</b>			
<p>El rescate se hará en Área de influencia directa donde se va a hacer aprovechamiento forestal, bien sea del derecho de vía o en las infraestructuras asociadas (ZODME, Planta).</p> <p>El traslado y enriquecimiento y/o rehabilitación ecológica, se hará en los sitios seleccionados en común acuerdo con los propietarios y la autoridad ambiental competente (CORANTIOQUIA), priorizando bordes de quebradas con Bosques riparios, zonas desprotegidas que colinden con fragmentos de bosque y relictos de bosques secos y bosques andinos.</p>		<p>Comunidades de los municipios de Medellín, San Jerónimo, Sopetrán y Santa fe de Antioquia, pues las especies reportadas hacen parte de los relictos de vegetación natural que caracterizan a la región y por lo tanto hacen parte de los ecosistemas que prestan servicios de vital importancia para la comunidad.</p>			
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>					
<p><b>Programa de Rescate</b></p> <p>Por rescate se entiende; la intervención antrópica que tiene por finalidad salvaguardar la vida de los individuos sanos y que puedan sobrevivir en otro hospedero (Bromelias y orquídeas) ó sitio (Helechos arborescentes y plantas no vasculares).</p> <p>Traslado; son las acciones que hacen referencia a la reubicación de un individuo vegetal, que tiene como propósito fundamental garantizarle un sitio nuevo de emplazamiento, con características muy similares a las encontradas antes de la realización de cualquier intervención antrópica.</p> <p>Dentro de estas unidades funcionales, se registraron especies de bromelias, musgos, hepáticas, líquenes, orquídeas y helechos arborescentes, los cuales se listan a continuación, junto con la cobertura (abundancia) y número de individuos según corresponda, de las cuales sólo se efectuará rescate y traslado para las plantas vasculares. Ver Tabla 11-19</p>					
<b>Tabla 11-19 Especies vedadas registradas en el AI del proyecto Mar 1 UF 1 - 3</b>					
Grupo taxonómico	Familia	Género	Especie	Nº individuos	Cobertura (cm <sup>2</sup> )
Plantas vasculares	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>Tillandsia fendleri</i>	35	
			<i>Tillandsia recurvata</i>	1608	

			<i>Tillandsia sp.</i>	13	
	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i>	<i>Cyathea cf. bicreana</i>	6*	
			<i>Cyathea cf. caracasana</i>	1	
			<i>Catasetum</i>	<i>Catasetum tabulare</i>	4
	Orchidaceae	<i>Cyclopogon</i>	<i>Cyclopogon sp.</i>		
		<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum ibaguense</i>	>100	
		<i>Stelis</i>	<i>Stelis sp.</i>	80	
Plantas no vasculares	Arthoniaceae	<i>Arthonia</i>	<i>Arthonia complanata</i>		360
			<i>Arthonia sp.</i>		910
			<i>Arthonia sp. 2</i>		70
		<i>Coniocarpon</i>	<i>Coniocarpon cinnabarinum</i>		750
		<i>Herpothallon</i>	<i>Herpothallon rubrocinctum</i>		10042
			<i>Herpothallon sp.</i>		33840
	Bryaceae	<i>Bryum</i>	<i>Bryum argenteum</i>		1000
			<i>Bryum limbatum</i>		650
	Calymperaceae	<i>Calymperes</i>	<i>Calymperes afzelii</i>		1365
			<i>Calymperes sp.</i>		1200
	Candellariaceae	<i>Candelaria</i>	<i>Candelaria concolor</i>		315
	Candellariaceae	<i>Candelariella</i>	<i>Candelariella vitellina</i>		160
	Cladoniaceae	<i>Cladonia</i>	<i>Cladonia pyxidata</i>		120
			<i>Cladonia rappii</i>		20
			<i>Cladonia sp.</i>		20
	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium</i>	<i>Coenogonium aff. linkii</i>		30
			<i>Coenogonium linkii</i>		1830
	Collemataceae	<i>Leptogium</i>	<i>Leptogium isidioselloides</i>		200
			<i>Leptogium rugosum</i>		990
			<i>Leptogium sp.</i>		7500
	Cryphaceaceae	<i>Cryphaea</i>	<i>Cryphaea patens</i>		200
	Dicranaceae	<i>Dicranella</i>	<i>Dicranella sp.</i>		400
	Dyctionemataceae	<i>Cora</i>	<i>Cora sp.</i>		1600
Entodontaceae	<i>Entodon</i>	<i>Entodon cf. hampeanus</i>		1000	
		<i>Entodon jamesonii</i>		5600	
Entodontaceae	<i>Erythrodonium</i>	<i>Erythrodonium squarrosum</i>		3000	
Erpodiaceae	<i>Erpodium</i>	<i>Erpodium coronatum</i>		9310	
Fabroniaceae	<i>Fabronia</i>	<i>Fabronia ciliaris</i>		8500	

Fissidentaceae	<i>Fissidens</i>	<i>Fissidens elegans</i>	196	
		<i>Fissidens weiri</i> var. <i>Weiri</i>	2480	
Frullaniaceae	<i>Frullania</i>	<i>Frullania riojaneirensis</i>	11610	
Graphidaceae	<i>Glyphis</i>	<i>Glyphis cicatricosa</i>	5500	
		<i>Graphis</i>	<i>Graphis argentia</i>	540
			<i>Graphis lineola</i>	160
	<i>Phaeographis</i>	<i>Graphis sitiana</i>	110	
		<i>Phaeographis intricans</i>	10	
		<i>Phaeographis quadrifera</i>	300	
Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum</i>	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	10	
Hypnaceae	<i>Vesicularia</i>	<i>Vesicularia vesicularis</i>	300	
Hypopterigaceae	<i>Hypopterigia</i>	<i>Hypopterigium tamariscinum</i>	2700	
Lecanoraceae	<i>Lecanora</i>	<i>Lecanora argentata</i>	1160	
		<i>Lecanora caesiorubella</i>	3990	
		<i>Lecanora caesiosora</i>	30	
Lejeuneaceae	<i>Bryopteris</i>	<i>Bryopteris filicina</i>	2850	
	<i>Cheilolejeunea</i>	<i>Cheilolejeunea</i> sp.	6950	
	<i>Lejeunea</i>	<i>Lejeunea cancellata</i>	18330	
		<i>Lejeunea</i> sp.	4450	
	<i>Lopholejeunea</i>	<i>Lopholejeunea nigricans</i>	200	
	<i>Microlejeunea</i>	<i>Microlejeunea bullata</i>	12150	
<i>Taxilejeunea</i>	<i>Taxilejeunea</i> sp.	4350		
Lobariaceae	<i>Pseudocyphellaria</i>	<i>Pseudocyphellaria aurata</i>	850	
		<i>Sticta colombiana</i>	10	
	<i>Sticta</i>	<i>Sticta weigeli</i>	300	
Macromitriaceae	<i>Macromitrium</i>	<i>Macromitrium punctatum</i>	4800	
Malmideaceae	<i>Malmidea</i>	<i>Malmidea leptoloma</i>	280	
Malmideaceae		<i>Malmidea vinosa</i>	220	
Marchantiaceae	<i>Marchantia</i>	<i>Marchantia</i> cf. <i>chenopoda</i>	3050	
Meteoriaceae	<i>Zelometeorium</i>	<i>Zelometeorium patulum</i>	100	
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria</i>	<i>Metzgeria consanguinea</i>	12150	
		<i>Metzgeria mexicana</i>	7094	
		<i>Metzgeria</i> sp.	10350	
Monocleaceae	<i>Monoclea</i>	<i>Monoclea gottschei</i>	25	

	Neckeraceae	<i>Neckera</i>	<i>Neckera chilensis</i>		9870	
	Octoblepharaceae	<i>Octoblepharum</i>	<i>Octoblepharum albidum</i>		965	
	Parmeliaceae	<i>Canoparmelia</i>	<i>Canoparmelia sp.</i>		1000	
		<i>Flavoparmelia</i>	<i>Flavoparmelia sp.</i>		600	
		<i>Parmotrema</i>	<i>Parmotrema cetratum</i>			30
			<i>Parmotrema crinitum</i>			1000
			<i>Parmotrema cristiferum</i>			800
			<i>Parmotrema hababianum</i>			2900
			<i>Parmotrema sp. 1</i>			1720
		<i>Punctelia</i>	<i>Punctelia columbiana</i>			455
		<i>Usnea</i>	<i>Usnea cf. brasiliensis</i>			30
	<i>Usnea sp.</i>				570	
	Pertusariaceae	<i>Pertusaria</i>	<i>Pertusaria sp.</i>		80	
	Physciaceae	<i>Dirinaria</i>	<i>Dirinaria sp.</i>		500	
		<i>Heterodermia</i>	<i>Heterodermia albicans</i>			220
			<i>Heterodermia cf. albicans</i>			400
			<i>Heterodermia cf. comosa</i>			4000
			<i>Heterodermia sp.</i>			5820
			<i>Heterodermia sp. 2</i>			100
		<i>Hyperphyscia</i>	<i>Hyperphyscia syncolla</i>			395
		<i>Physcia</i>	<i>Physcia albata</i>			396
			<i>Physcia aipolia</i>			5600
			<i>Physcia atrostiata</i>			6300
			<i>Physcia cf. decorticata</i>			6460
	<i>Physcia sp.</i>				410	
	<i>Physcia undulata</i>				280	
	Plagiochilaceae	<i>Plagiochila</i>	<i>Plagiochila adianthoides</i>		9460	
	Polytrichaceae	<i>Polytrichum</i>	<i>Polytrichum juniperinum</i>		2000	
	Porinaceae	<i>Porina</i>	<i>Porina tetracerae</i>		650	
	Pottiaceae	<i>Trichostomum</i>	<i>Trichostomum tenuirostris</i>		24	
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula</i>	<i>Pyrenula sp.</i>		420	
	Ramalinaceae	<i>Bacidia</i>	<i>Bacidia sp.</i>		80	
		<i>Phyllopsora</i>	<i>Phyllopsora confusa</i>		8390	
		<i>Ramalina</i>	<i>Ramalina celastri</i>			30
			<i>Ramalina sp.</i>			30
	Rhizogoniaceae	<i>Pyrrhobryum</i>	<i>Pyrrhobryum mnioides</i>		50	
			<i>Pyrrhobryum spiniforme</i>			37130

	Roccellaceae	<i>Cresponea</i>	<i>Cresponea sp.</i>		3260	
		<i>Dichosporidium</i>		<i>Dichosporidium sp. 1</i>		250
				<i>Dichosporidium sp. 2</i>		6318
		<i>Opegrapha</i>		<i>Opegrapha sp.</i>		130
			<i>Opegrapha sp. 2</i>		25	
	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum</i>	<i>Sematophyllum subsimplex</i>		50	
	Thuidiaceae	<i>Thuidium</i>	<i>Thuidium peruvianum</i>		3500	
Verrucariaceae	<i>Agonimia</i>	<i>Agonimia sp.</i>		4030		

Por las condiciones mencionadas en el presente documento, y teniendo en cuenta las bajas tasas de supervivencia de las plantas no vasculares y líquenes, solo se realizarán estas acciones para las bromelias y las orquídeas, las cuales tienen afectación directa por la tala de otros individuos que sirven de hospederos a éstas y que se encuentran en el área de intervención del proyecto. Para llevar a cabo esta actividad se contemplan las siguientes medidas:

#### Rescate de las epífitas y litófitas

##### 1. Bromelias y Orquídeas

###### 1.1 Actividades previas

Antes de realizar la recolección de las bromelias y orquídeas para su resiembra se debe acondicionar un sitio cercano como vivero de la zona, en donde las plantas puedan ser hidratadas si llega a ser necesario por aspersión o riego sobre las hojas y tenerse bajo observación constante diariamente.

Simultáneamente deben ubicarse las zonas específicas con coberturas naturales que tengan las condiciones de mayor favorabilidad para hacer la respectiva reubicación de los individuos encontrados, de acuerdo con el criterio de un profesional idóneo en el tema, quien igualmente debe realizar el acompañamiento a la Concesión desde la extracción de las epífitas, hasta su establecimiento final con el objetivo de garantizar el buen manejo de los individuos objeto de intervención.

###### 1.2 Fase de recolección y almacenamiento del material vegetal.

Durante la recolección de epífitas vasculares, se debe tener especial cuidado, ya que estas plantas son muy susceptibles a cambios drásticos de humedad. Se debe tener en cuenta que los esfuerzos del rescate de epífitas garantizaran un porcentaje alto de sobrevivencia de los individuos vegetales. Entonces, con el fin de optimizar el tiempo es necesario realizar este trabajo teniendo en cuenta 4 criterios de selección;

**Criterio de diversidad:** Los profesionales responsables, se enfocarán en rescatar el mayor número de especies posibles por encima de la cantidad de individuos, con el fin de garantizar que todas las especies existentes en el área de trabajo sean protegidas. Por supuesto el número de individuos a rescatar es importante, pero sobre este parámetro, prima la representación del banco genético.

**Criterio fitosanitario:** Se rescatarán únicamente individuos con órganos vegetativos (hojas, yemas y raíces) que se encuentren en óptimas condiciones, es decir se evita rescatar todos aquellos individuos que presenten daños por agentes biológicos como hongos, bacterias y larvas. A su vez también se eliminarán los individuos cuyos órganos se encuentren quemados por la acción del sol o el viento.

**Criterio reproductivo:** Sólo se rescatarán quiches que no hayan desarrollado su eje floral, ya que, al desarrollar su estado de floración, mueren al finalizar su ciclo de vida.

**Criterio de senescencia:** Se rescatarán individuos que no se encuentren en un estado de desarrollo, muy avanzado, en



los que seguramente no se presentara una respuesta positiva al cambio de hospedero o individuos muy jóvenes en los que su desarrollo se vea condicionado al hospedero del cual se extrae y mueran, muy rápidamente en ambos casos.

Con la determinación de estos factores, es importante resaltar que el porcentaje de rescate en campo es de aproximadamente 60% que, sumado a un buen manejo, la mayoría de estos quiches rescatados probablemente tengan una buena respuesta, llegando a estar entre 70-80% del porcentaje rescatado.

Los quiches que sean rescatados deberán ser tomados con una parte del hospedero, debido a la fragilidad de su sistema radicular, ya que si se llegara a desprender las bromelias morirían. Es importante resaltar que absolutamente todos los quiches se extraerán una vez apeado el árbol, en el sitio de obra teniendo siempre presente la seguridad de los trabajadores. Se debe tener en cuenta que este tipo de plantas son hábitat de organismos como serpientes, escorpiones, arañas y demás. Cuando se realice el apeado de los árboles se dará la dirección de caída que afecte la menor cantidad de quiches, siempre y cuando las condiciones de transitabilidad, seguridad de los trabajadores, pobladores y otros factores de seguridad lo permitan.

En cuanto a la marcación de cada individuo vegetal, se realizará de la siguiente manera; una ficha que contenga el número del hospedero, kilometraje correspondiente del cual se extrae, fecha de colecta e identificación de las epífita rescatada. En este orden de ideas, se debe realizar una rápida inducción de los procedimientos de rescate de epífitas y equipo de trabajo a los trabajadores destinados a esta actividad, para así asegurar la calidad de los ejemplares rescatados. En este aspecto es importante destacar que las epífitas deben estar en posición vertical en todo momento al ser rescatadas, para evitar la pérdida de agua y su inevitable muerte.

#### Almacenamiento de epífitas

La necesidad de trasladar las epífitas, requiere de un sitio previo de almacenamiento de temporalidad muy corta, con el fin de asegurar condiciones de sobrevivencia a los individuos; para dicho propósito se establecerán viveros temporales. Dichos viveros deberán garantizar, condiciones de humedad, sombra (40-60%) y un sustrato conformado de 40% aserrín y 60% carbón mineral, este sustrato proporciona una protección contra el ataque de hongos o bacterias, que pudiesen llegar a presentarse. Los materiales de estos viveros, pueden ser: 4 polines, 5 tabloncillos (o más si es necesario), polisombra y puntillas.

#### Resiembra de epífitas, mantenimiento y seguimiento

En primer lugar, se debe identificar y establecer los sitios de reubicación y los hospederos en los cuales se reubicarán los quiches. La resiembra de los Quiches colectados podrá realizarse en las franjas de protección de drenajes y quebradas y en las reservas que existan en el área de influencia directa o indirecta del proyecto. Estas zonas presentan humedad necesaria, para contribuir con el desarrollo de las bromelias. Para tal fin será necesario realizar el proceso conjuntamente con la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia -CORANTIOQUIA-. Los materiales con los cuales se realizarán el anclaje de los individuos deben ser biodegradables, evitando al máximo utilizar alambres, plásticos u otros materiales similares. Es recomendable utilizar costal de fique y tiras de cabuya.

Es importante anotar que algunas de las bromelias podrían ubicarse en otros lugares cercanos, donde se tengan las condiciones más favorables para el establecimiento de éstas. Los nuevos individuos hospederos que se identifiquen, deben permitir recrear las características del biotopo de donde se extrajeron las epífitas, para lo cual se deberán tener en cuenta las condiciones de humedad y temperatura, así como la ventilación del sitio de siembra, para no acabar matando la planta.

En lo posible las epífitas serán ubicadas en las axilas de las ramas y fustes de los árboles procurando imitar las condiciones naturales de la especie en su sitio original, las plantas deberán estar lo suficientemente hidratadas para soportar la operación de extracción y trasplante, es importante que las actividades de extracción y siembra de quiches se realice en días nublados, en las primeras horas de la mañana o al finalizar la tarde, evitando en lo posible las horas de sol, ya que el estado físico de la planta se vería afectado. Después de realizar la resiembra de la planta deberá

hidratarse, el agua que se aplique debe caer sobre las hojas, no se deben humedecer las raíces de la planta en exceso ya que por sus condiciones naturales no lo requiere y por el contrario puede ser perjudicial para el desarrollo de la misma.

No se contempla la necesidad de adicionar ningún tipo de sustrato (en el hospedero) ya que este grupo de plantas crecen y se desarrollan sin necesidad de encontrarse ancladas al suelo, generalmente viven sobre los troncos de los árboles y se nutren del agua que escurre del tronco y el follaje de los árboles, así como de la materia orgánica que se acumula en su hojas acomodadas en forma de tanque, y en algunos casos aprovechan la humedad atmosférica y los nutrientes que en ella se encuentran disueltos. Sin embargo, en caso de requerirse algún tipo de ajuste adicional de la planta sobre el individuo hospedero podrá recurrirse a cascarilla de arroz previamente humedecida.

#### *Recepción de Nutrientes*

Los árboles hospederos de epífitas sembradas deberán ser numerados con pintura de aceite, que permita su identificación para llevar un adecuado registro en campo, de igual manera deberá realizarse el correspondiente soporte fotográfico de la actividad, estos registros serán de utilidad para cuando se realice la actividad de seguimiento.

Para facilitar el seguimiento de los individuos vegetales reubicados, se georreferenciarán y se realizará un seguimiento mensual donde se evidenciará el éxito del traslado, con el desarrollo del eje floral.

En forma de observación deberán registrarse los efectos positivos que se estén presentando como el adecuado prendimiento, la aparición de nuevas bromelias, la floración y la presencia de hijuelos, entre otros.

De igual manera deberán registrarse los efectos negativos que se presenten como el marchitamiento, la presencia de plagas (hongos o insectos), o la muerte del ejemplar.

En cuanto al equipo de trabajo debe hacerse acompañamiento de un ingeniero forestal con experiencia en este tipo de trabajos, para supervisar que el procedimiento se realice en forma adecuada.

El personal que realice la extracción de las epífitas debe contar con los siguientes elementos:

- Machete o espátula para desprender las bromelias, con un trozo de hospedero para no maltratar los quiches.
- Huacales o cajas de cartón para transportar las plantas.
- Guantes de carnaza y otros elementos de protección personal, como; casco con barbuquejo, botas, gafas, overoles, tapaoídos y chaleco reflectivo, entre otros.
- Botiquín.
- GPS.
- Formatos para “Registro de seguimiento trasplante bromelias, helechos y briófitos”, tablilla y portaminas.
- Cámara fotográfica.
- Bolsas plásticas ó costales de polipropileno u otro material que cumpla una función similar.
- Sistema de riego, que puede ser manualmente a través de una regadera de jardinería.

Especies de helechos y/o forestales en veda y en categorías de amenaza

En el área del proyecto, no se registraron especies arbóreas en veda nacional, pero si se reportaron 7 individuos de helechos arborescentes, pertenecientes a dos especies (Cyathea cf. bicreana Cyathea cf. caracasana), los cuales también deberán ser objeto de bloqueo y traslado según sean las condiciones fitosanitarias de los mismos, y adicionalmente, se deberán ver beneficiados con el enriquecimiento de áreas seleccionadas para la rehabilitación ecológica.

Categorías de amenaza y/o veda regional

De acuerdo a la categorización realizada por la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN Listas rojas de especies amenazadas. Versión 2012.1.), El Libro Rojo de Plantas de Colombia, la Resolución 383/010 y el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH, 2003), y las especies con veda regional, en el área de intervención del proyecto se presentan cuatro especies forestales, en alguna categoría de amenaza y/o veda regional, como se relaciona en la siguiente tabla:

**Tabla 11-20 Especies amenazadas y/o veda regional**

Espece	Categoría UICN	Veda regional	N° Individuos
<i>Anacardium occidentale</i>	VU		2
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	VU		56
<i>Hymenaea corubaril</i>		X	6
<i>Astronium graveolens</i>		X	1

Con base en las tres categorizaciones consultadas, se tomó en cuenta para el plan de manejo de las especies aquella categoría que represente el riesgo más alto.

Se propone realizar una compensación en razón de 1:10, pues son especies de importancia dentro del ecosistema en el cual se encuentre. Esta compensación permite dirigir acciones para retribuir de manera positiva los impactos negativos generados por las actividades de tala a dichos individuos en amenaza y/o vedados.

#### Musgos y Líquenes

La importancia de conservar los musgos recae en su funcionalidad ambiental como transportadores y almacenadores de agua en los ecosistemas que se presentan, asimismo sirven para evitar la erosión de los suelos.

Sin embargo, y teniendo en cuenta las tasas bajas de sobrevivencia de estos grupos a acciones de rescate y traslado, se propone llevar a cabo la rehabilitación ecológica de 15ha, en la cual se tenga como meta establecer un nuevo ecosistema para que especies de estos grupos colonicen no solo para el hábito epífito sino terrestre y rupícola.

Las acciones de siembra, monitoreo y seguimiento se determinarán y harán de acuerdo a lo planteado entre la corporación, la comunidad y el constructor como agentes directos del proyecto.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilización e información a la comunidad circundante sobre el uso y conservación de los Recursos Naturales ofertados en el área de influencia del proyecto, especialmente los ofertados por las especies en veda.</li> <li>• Instruir a la comunidad en general y de la obra, sobre el respeto a la oferta florística de la zona y los servicios ambientales que esta presta. Enfatizar la prohibición de uso comercial de material vegetal en veda.</li> <li>• Promover el valor de las especies vedadas y la importancia de ser tenidas en cuenta en los programas de restitución y compensación.</li> </ul> <p>Todas estas acciones deberán ser encaminadas para el uso y aprovechamiento de la comunidad en general, donde se incluyan todos los grupos sociales incluyendo niños, ancianos, mujeres cabeza de familia, entre otros.</p>	<p>Biólogo botánico            Biólogo epifitólogo            Auxiliares de campo            Profesional Social            Ingeniero HSEQ            Personal administrativo</p>

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN							RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO				
Concesión Autopista al Mar 1							Interventoría del proyecto				
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
ACTIVIDAD	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Búsqueda de sitios propicios para traslado de bromelias y orquídeas y rehabilitación ecológica											
Concertación de los sitios para traslado y rehabilitación ecológica entre CORANTIOQUIA y Consorcio											
Selección de sitios para el establecimiento y montaje de viveros estacionales para bromelias, orquídeas y germoplasma rescatado											
Rescate de epífitas											
Rescate de germoplasma											
Bloqueo y traslado de helechos arborescentes de acuerdo a criterios de selección fitosanitarias											
Socialización con la comunidad de los procesos que se llevarán a cabo											
Cuidado de material botánico rescatado (especies vedadas y germoplasma) en vivero											
Caracterización de las zonas seleccionadas para traslado y rehabilitación ecológica											
Traslado de especies vedadas rescatadas											
Siembra de germoplasma rescatado y plántulas de especies forestales amenazadas y de importancia											

ecológica												
Monitoreo y seguimiento de material rescatado y trasladado de plantas vedadas												
Monitoreo y seguimiento de germoplasma y plántulas sembradas para rehabilitación												
Elaboración de informes de monitoreo y seguimiento												

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

**COSTOS ESTIMADOS**

<b>ACCIONES</b>	<b>COSTOS</b>
Selección de sitios para traslado y rehabilitación ecológica	\$ 3.000.000.00
Reuniones entre CORANTIOQUIA, Consorcio y Comunidad, para concertación de sitios	\$ 3.000.000.00
Caracterización florística del sitio o sitios seleccionados para la el traslado y rehabilitación ecológica	\$ 8.000.000.00 por sitio seleccionado, sin incluir determinación botánica
Socializaciones con la comunidad	\$ 5.000.000.00 por socialización
Consecución del sitio para el vivero y su posterior establecimiento	\$ 6.000.000.00
Capacitación a auxiliares de campo	\$ 2.000.000.00
Materiales para rescate de plantas vedadas y germoplasma	\$ 3.000.000.00
Bloqueo y traslado de helechos arborescentes	\$ 300.000.00 para distancias no mayores a 300m, por individuo
Rescate de plantas vasculares vedadas y germoplasma	\$ 30.000.000.00 incluyendo materiales y pago a profesionales y auxiliares de campo.
Cuidado de material vegetal rescatado en vivero	\$ 2.000.000.00
Traslado de material vegetal rescatado de vivero al sitio seleccionado	\$ 15.000.000.00
Siembra de germoplasma de especies arbóreas amenazadas, vedadas y/o de importancia ecológica	\$ 15.000.000.00
Monitoreos y seguimientos semestrales	\$ 9.000.000.00 por semestre
Elaboración de informes	\$ 15.000.000.00 por cada informe

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

<b>INDICADORES</b>			
<b>Indicador / Formula</b>	<b>Periodicidad de evaluación</b>	<b>Registros de cumplimiento</b>	<b>Valor de cumplimiento del indicador</b>
(N° de individuos rescatados / N° de individuos trasladados a vivero) *100	Mensual	-Planilla de seguimiento y monitoreo -Registro fotográfico y/o fílmico	100%
(N° de individuos trasladados / N° de individuos rescatadas y llevadas a vivero) * 100	Mensual	-Planilla de seguimiento y monitoreo	100%
(N° de individuos trasladados/ N° de individuos con estado fitosanitario bueno)	Mensual	-Registro fotográfico y/o fílmico	100%
(N° de individuos trasladados/ N° de individuos con estado fitosanitario regular) *100	Mensual	-Planilla de seguimiento y monitoreo	100%
(N° de individuos trasladados/ N° de individuos con estado fitosanitario regular) *100	Mensual	-Registro fotográfico y/o fílmico	100%
(N° de individuos trasladados/ N° de individuos con estado fitosanitario malo) *100	Mensual	-Planilla de seguimiento y monitoreo	100%
Tasa de crecimiento mensual en términos de altura y DAP	Mensual	-Registro fotográfico y/o fílmico	Promedio mensual de crecimiento
Cobertura inicial / cobertura final *100	Mensual	-Planilla de seguimiento y monitoreo	100%
N° individuos epífitos inicial/ N° individuos epífitos final *100	Mensual	-Registro fotográfico y/o fílmico	100%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

**Programa de Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles**

**PMB-08 – Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y ecosistemas sensibles**

PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES					
<b>Código:</b>	PMB-08	<b>Nombre:</b>	Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles		
OBJETIVOS			META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecer medidas de manejo para prevenir la afectación de hábitats con alta fragilidad y mitigar los impactos generados sobre los hábitats a intervenir, con fines de preservación de flora y fauna presente en el área de estudio.</li> <li>– Contribuir a la conservación de la biodiversidad en los paisajes transformados por actividades humanas y por la intervención del proyecto conservando un enfoque ecosistémico, que permita la rehabilitación y la recuperación de la conectividad estructural y funcional del paisaje y el mantenimiento de poblaciones viables de flora y fauna silvestre y nativa.</li> <li>– Garantizar la conservación de los ecosistemas sensibles y/o estratégicos localizados en el área de influencia del proyecto.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir con el 100% de las actividades propuestas para la preservación y conservación de hábitats.</li> <li>- Capacitar al 100% de los trabajadores sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas estratégicos y áreas protegidas.</li> <li>- Garantizar que el 100% de las áreas a intervenir pertenecientes al DMI cuente con su respectiva sustracción de área.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Pre-Construcción	Construcción		X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos. Plantas de concreto y asfalto. Materialización y replanteo (Topografía) Desmante y limpieza Obras de estabilidad geotécnica y protección de taludes Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de obras de drenaje Construcción de estructuras de concreto Construcción de estructuras de pavimento Portales de entrada y salida y sitios de acopio Retiro de escombros y materiales sobrantes – adecuación de las ZODME Demolición y retiro de estructuras Movilización y operación de maquinaria, equipos y materiales de construcción.		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR		
			Prevención	X	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Afectación a comunidades faunísticas Afectación de especies de fauna endémicas, amenazadas, migratorias o de importancia ecológica, económica y cultural Afectación áreas ambientalmente sensibles Cambios en la cobertura vegetal Alteración a las especies florísticas		Mitigación	X	
			Corrección		
			Compensación		



**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES**

<b>Código:</b>	PMB-08	<b>Nombre:</b>	Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles
			endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural Modificación de la calidad paisajística

LUGAR DE APLICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA
Áreas de intervención con restricciones mayores y menores del área de influencia del proyecto.	Personal contratado en la obra y comunidades de los municipios del área de estudio proyecto

**ACCIONES A EJECUTAR**

Las siguientes medidas de manejo propuestas son de tipo preventivo y de control que propenden por la conservación de los ecosistemas que por su diversidad biológica, procesos ecológicos, singularidad paisajística y generación de bienes y servicios, se encuentran bajo alguna categoría de manejo especial o son considerados ecosistemas estratégicos.

**Protección de Hábitats para Fauna**

Medidas de prevención

Protección a los cuerpos de agua:

Las actividades que se realicen sobre cuerpos de agua (i.e. drenajes naturales), deberán desarrollarse, teniendo en cuenta la preservación de estos, evitando alterar la calidad fisicoquímica e hidrobiológica del agua mediante un correcto manejo de residuos sólidos y residuos líquidos (ficha de manejo PMF Manejo de residuos sólidos domésticos, especiales e industriales, y ficha de PMF Manejo de residuos líquidos), así como la no intervención en zonas no autorizadas o contempladas en las etapas constructivas.

Se prohibirá, al personal del proyecto, el lavado de vehículos en los cuerpos de agua y la realización de cualquier otra actividad que pueda afectar la calidad de la misma y de los ecosistemas acuáticos de la región. Bajo ninguna circunstancia se realizarán fogatas y/o quemas de residuos, o cualquier otro material en la zona.

Medidas de mitigación

Reducción de la fragmentación de hábitats:

Con el propósito de aumentar la conectividad entre fragmentos formados por la construcción de la vía, se deberán generar soluciones constructivas que reduzcan la presión a los parches de bosque, siguiendo este lineamiento, para el manejo de la fauna silvestre en el área de estudio se plantea la protección y conservación de ecosistemas sensibles.

**Protección y conservación de ecosistemas sensibles**

**Áreas protegidas de Orden nacional y regional**

Luego de realizar una verificación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP, disponible en el visor geográfico del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC. A partir de la herramienta Tremarcos3.0, se analizó la información de Alertas tempranas sobre biodiversidad y caracterización territorial.

La consulta realizada, se llevó a cabo mediante siete (7) capas de información geográfica en la zona de ubicación establecida para la “Concesión Autopista Mar 1” en el tramo Túnel de occidente – Santa fe de Antioquia. Con estas capas geográficas proporcionadas por el Geovisor SIAC, se encontró que el AII del proyecto sólo se traslapa con un área protegida, que corresponde al Distrito de Manejo Integrado (DMI) Valle de Aburrá - Río Cauca.

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES**

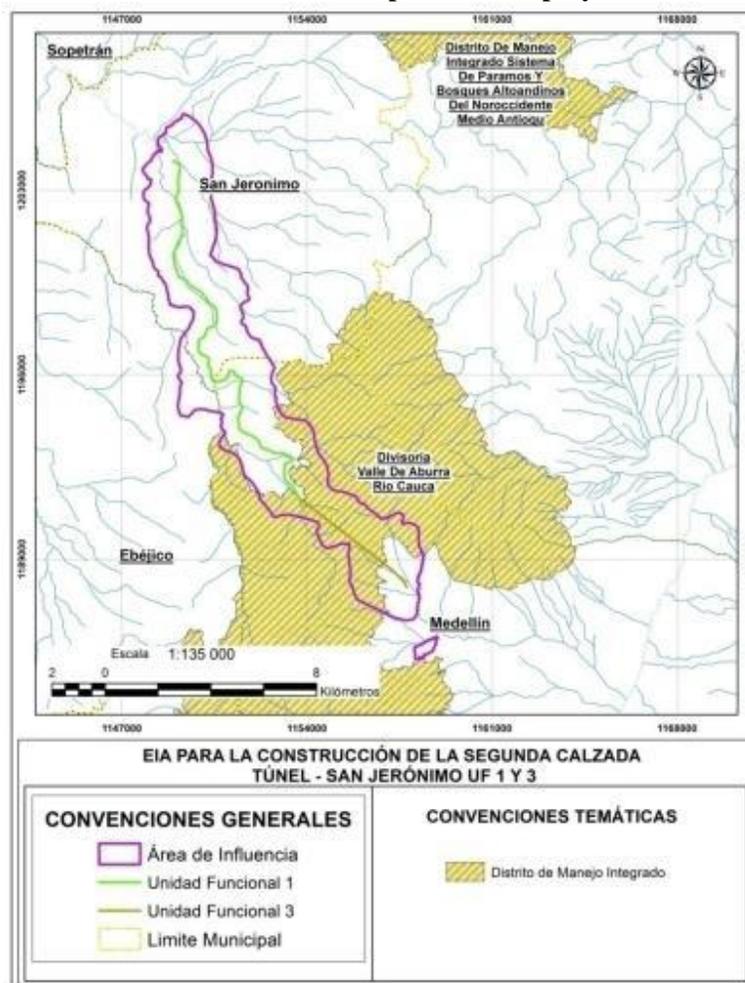
**Código:** PMB-08 **Nombre:** Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles

Distrito de Manejo Integrado Valle de Aburrá-Río Cauca

Según el Decreto 2372 de 2010, un Distrito de Manejo Integrado (DMI) es un espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute. El Acuerdo 327 de 2009 de CORANTIOQUIA redefine el nombre y alindamiento de ésta área estratégica para el país, denominándose tal cual se conoce hoy. A su vez, dicho acuerdo aprueba el plan integral de manejo del DMI.

El DMI Divisoria Valle de Aburrá-Río Cauca, ocupa una extensión en el país de 28.075 ha y va delimitado desde la cota 1.600 msnm hasta los 3.130 msnm en el cual existe un sistema de bosques altoandinos y subpáramos con alta diversidad biológica asociada a su flora y fauna (Acuerdo 327 de 2009). En la siguiente figura, se observa el traslape del DMI con el área del proyecto, la cual corresponde a 1321 ha que representa el 4,71% del área total del DMI.

**Ubicación del DMI respecto AII del proyecto**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A, 2016

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES**

**Código:** PMB-08 **Nombre:** Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles

A continuación se presentan, las áreas establecidas en los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas con influencia en el AII del proyecto; éstas son la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá y la Cuenca Quebrada La Sucia.

**Tabla 11-21 Categoría de Zonificación ambiental de la cuenca del río Aburrá dentro del área de estudio**

Categoría	Observación	Municipio	Área (ha)
Conservación ambiental	Cobertura boscosa natural	Medellín	280,422
Consolidación de usos urbanos	Suelo suburbano primera generación POT		70,5
Producción agropecuaria y forestal	Con uso inadecuado: cambiar a uso potencial		231,826
	Sin conflicto de uso: conservar uso actual		
Recuperación ambiental	Zona erosionada en suelo suburbano		10,08
	Recuperación para el uso agropecuario y forestal		
Recuperación para la conservación ambiental	Núcleo PCA o EE sin cobertura boscosa natural		215,16
	Zona erosionada en núcleo PCA o EE		
Recuperación para la protección ambiental	Sin cobertura boscosa (incluyendo plantaciones)		122,18
	Zona erosionada en área de protección ambiental		
<b>Total</b>			<b>930,17</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**Tabla 11-22 Zonificación Ambiental de la Cuenca Quebrada la Sucia en el AII**

Zonas de Ordenación y Manejo	Medellín	Área (ha)
Corredores Viales	Ebéjico	33,51
	Medellín	214,16
	San Jerónimo	1,27
Zona de Consolidación Agraria	Ebéjico	181,98
	Medellín	1022,19
	San Jerónimo	185,39
Zona de Protección Ambiental	San Jerónimo	0,05
	Sopetrán	3,53
Zonas de Retiros a Fuentes de Agua	Ebéjico	45,93
	Medellín	255,26
	San Jerónimo	26,03
	Sopetrán	0,03
Zona de Recuperación, Protección Ambiental	Medellín	363,16
<b>Total</b>		<b>2332,49</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

Dadas las características de la información manejada en los instrumentos de planificación como POMCAS y las áreas protegidas que se encuentran en el área de estudio, se hizo el traslape de cada una de estas, es decir; se juntaron la zona

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES**

**Código:** PMB-08 **Nombre:** Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles

del DMI (Distrito de Manejo Integrado de la Divisoria valle de Aburra río Cauca) con POMCAS (reglamentación del río Aburrá y Q. La Sucia).

Como resultado de la unión de estas categorías surge una Recategorización la cual consta de 14 nuevas categorías; las cuales poseen diferentes características, el primer grupo de ellas está compuesto por aquellas que surgieron de la suma de dos o más categorías que se caracterizan por presentar similitud en sus objetivos, es así como aparece los grupos del que hacen parte las categoría N° 1 a la 6, la N°9 a 10 y de la 12 a 14.

Por último se encuentran las categorías que no presentan similitud con ninguna otra, como ocurre con la N° 7 no es renombrada y la N° 8 que se desarrolló con el propósito de dar una designación en aquellas zonas las cuales no tenían ningún tipo de clasificación. En la siguiente tabla se muestra la recategorización para estas áreas estratégicas:

**Tabla 11-23 Recategorización**

categoría N°	Descripción de la categoría	POMCA río Aburra uf 1.3	POMCA quebrada La Sucia UF 1.3	(Cruce 1) DMI POMCA Aburrá - POMCA Qbra La Sucia UF 1.3
1	Recuperación - Protección	Recuperación para la protección ambiental	Zonas de recuperación, protección ambiental	Recuperación para la protección ambiental -Zonas de recuperación, protección ambiental
2	Protección		Zona de retiros a fuentes de agua	Zona de retiros a fuentes de agua
3	Agrícola-forestal	Producción agropecuaria y forestal	Zona de consolidación agraria	
4	Ambiental	Recuperación para la conservación ambiental	Protección ambiental	
5	Urbano	Consolidación usos urbanos	Corredores viales	
6	Conservación - sostenibilidad	Conservación ambiental		Conservación ambiental
7	Zonas en deterioro para recuperación	Recuperación ambiental		
8	Sin restricción	Áreas sin ninguna clase de información que la catalogue bajo algún tipo de condicionamiento		
9	Forestal - Consolidación		Zona forestal protección - producción - Zona de consolidación agraria	
10	Forestal - Retiros		Zona forestal protección - producción - Zona de retiros a fuentes de agua	
11	Protección - Agraria		Zona de Protección - Zona de consolidación agraria	
12	Conservación			Conservación ambiental -

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES**

Código:	PMB-08	Nombre:	Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles		
		- Retiros (cruce 1)			Zona de retiros a fuentes de agua
13		Conservación - Recuperación (cruce 1)			Conservación ambiental - Zonas de recuperación, protección ambiental
14		Recueración - Retiros (cruce 1)			Recuperación para la protección ambiental - Zona de retiros a fuentes de agua

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**Áreas protegidas de orden local**

A continuación se presentan las áreas establecidas en los POT Medellín, EOT San Jerónimo. Las descripciones de las categorías se pueden conocer en el aparte Medio Biótico, del capítulo 5 Línea Base.

**Tabla 11-24 Zonificación Ambiental POT Medellín**

P.O.T. MEDELLÍN		
Zonificación Ambiental Propuesta		
TIPO DE ÁREA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Conservación y protección ambiental	503,77	6,13
Producción agrícola, ganadera y de explotación	1955,02	23,80
Suelo rural Suburbano	359,19	4,37
Suelo suburbano	5,69	0,07
<b>TOTAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>2823,67</b>	<b>34,38</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**Tabla 11-25 Zonificación Ambiental EOT San Jerónimo**

E.O.T SAN JERÓNIMO		
Zonificación Ambiental Propuesta		
TIPO DE ÁREA	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Áreas de especial importancia ecosistema	2,10	0,03
Conservación y protección ambiental	0,58	0,01
Producción agrícola, ganadera y de explotación	335,93	4,09
Sin Información	250,77	3,05
Suelo rural Suburbano	0,57	0,01
Suelo suburbano	2767,61	33,70
Suelo urbano	1,75	0,02
<b>TOTAL EN EL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>3359,31</b>	<b>40,90</b>

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

Recientemente ha sido declarado el Parque Natural Regional Corredor de las Alegrías por Corantioquia, el que

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES**

**Código:** PMB-08    **Nombre:** Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles

comprende una extensión de 10.086 ha, sobre la cordillera occidental, donde 3.667 ha están ubicadas en ecosistema de páramo. Su importancia radica en ser corredor y hábitat de especies representativas como el oso andino, puma, venado, entre otros. Este parque se encuentra fuera del área de estudio al costado occidental.

**PLAN DE ACCIÓN:**

- Capacitar previamente a los trabajadores sobre la importancia, vulnerabilidad y fragilidad del ecosistema, las medidas ambientales que se implementaran y la normatividad ambiental que rige sobre el tema.
- Impedir que se arrojen basuras o se dispongan temporalmente materiales sobrantes, especialmente si se encuentra un humedal cercano a la vía, y además tener especial atención al manejo de residuos líquidos que puedan afectar los sistemas de drenaje.
- Prohibir a los trabajadores la utilización de estas áreas para la disposición de sus excretas, el contratista deberá instalar los sistemas sanitarios que garanticen las necesidades del personal.
- Prohibir a los trabajadores extraer de estos ecosistemas especímenes vegetales y la caza de animales.
- Establecer medidas preventivas y un plan de contingencias para el control de incendios forestales.
- Controlar y prevenir procesos erosivos mediante el manejo de cobertura vegetal y acciones de restauración paisajística del área, especialmente en terrenos donde se evidencie un proceso de degradación.
- Si por alguna circunstancia, la información sobre presencia de áreas protegidas es omitida en los documentos precontractuales, el contratista debe dar inmediato aviso a ANI con el fin de acordar las acciones a seguir para el desarrollo del contrato, puesto que el desconocimiento de su ubicación y características no lo eximen del cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Señalización de zonas sensibles **durante la etapa constructiva:** se debe implementar señalización ambiental sobre estas áreas de manejo especial con el fin de informar a los usuarios y trabajadores de la vía sobre la vulnerabilidad de estas, y evitar causar afectaciones no previstas en la evaluación de impactos ambientales. Se debe evitar el paso innecesario tanto de los trabajadores como de maquinaria, puesto que pueden alterar las condiciones naturales del ecosistema.

**Figura 11-25 Señalización**



Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**Sitios propuestos para la señalización**

De acuerdo con la información del mapa de coberturas, se proponen sean señalizados aquellos sitios que presentan vegetación arbórea o arbustiva, por donde se realizará la construcción de la calzada, con la finalidad de lograr la menor afectación de los ecosistemas sensibles.

Las coberturas presentes en los sitios anteriormente descritos, donde se propone señalar, son:

- Bosque de galería.

**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES**

**Código:** PMB-08 **Nombre:** Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles

- Vegetación secundaria alta.
- Vegetación secundaria baja.
- Pastos limpios.

**MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

La participación de la comunidad en la aplicación de esta ficha de manejo está ligada a la contratación de personal auxiliar para la realización de las diferentes actividades de manejo, además de la mano de obra contratada para el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto los cuales deberán recibir capacitación en temas ambientales como se estipulo anteriormente.

**PERSONAL REQUERIDO**

Auxiliares de campo  
 Ingeniero Forestal  
 Profesional Social  
 Ingeniero HSEQ  
 Ingeniero Civil

**RESPONSABLE DE EJECUCIÓN**

DEVIMAR

**RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO**

Interventoría

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Pre-constructiva						Constructiva			
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Protección a los cuerpos de agua										
Reducción de la fragmentación de hábitats										
Señalización de ecosistemas sensibles										

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Protección a los cuerpos de agua	El costo de la actividad se encuentra implícito en el presupuesto del proyecto
Reducción de la fragmentación de hábitats (Pasos elevados)	1'172.000 \$ / estructura instalada*
Señalización	232.000 \$
Herramienta menor (picas, palas, machetes)	36.000 \$

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

\* No se incluye el costo de la adecuación de estructuras de drenaje cuyo costo se encuentra implícito en el presupuesto general del proyecto.

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(N° de actividades de mantenimiento y limpieza de estructuras de drenaje y viaductos/ N° de mantenimientos programados)* 100	Mensual	Actas. -Registro fotográfico.	100%
(N° de pasos elevados instalados/ N° de pasos elevados propuestos)*100	Semestral	Actas. -Registro fotográfico.	100%



**CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR**

**CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**VERSIÓN 0.2**



**PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS Y ECOSISTEMAS SENSIBLES**

<b>Código:</b>	<b>PMB-08</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Protección y Conservación de Hábitats y ecosistemas sensibles</b>	
(N° de inspecciones realizadas/N° de inspecciones semestrales programadas)	Semestral	-Actas. -Registro fotográfico.		100%
N° trabajadores capacitados en áreas sensibles/N° trabajadores contratados X 100.	Semestral	Registro de asistencia registro fotográfico. -Registro de asistencia a capacitaciones.		90%
Áreas sensibles señalizadas/áreas sensibles identificadas X 100.	Mensual	-Registro de áreas y registro fotográfico.		90%

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. (2016)

## Gestión Social

A continuación, se relaciona la estructura del Programas de Gestión Social (PGS) para el Medio Socioeconómico, que comprende los municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo.

Es de reconocer que la ejecución del proyecto en sus diferentes fases puede afectar de manera directa e indirecta a las comunidades del Área de Influencia Directa- AID debido a la alteración de algunos de los elementos que conforman su entorno, es por esto que se identifican los impactos que puedan afectar a las unidades territoriales y se proponen los programas de gestión social (ver Tabla 11-26) con el fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

**Tabla 11-26 Listado de fichas de seguimiento y monitoreo del medio Socioeconómico**

Código	Nombre de la ficha
<b>Programas componente socioeconómico</b>	
PGS-01	Programa de atención al usuario
PGS-02	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
PGS -03	Programa de vinculación de mano de obra
PGS -04	Programa de información y participación comunitaria
PGS -05	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional
PGS -06	Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto
PGS -07	Programa de Arqueología Preventiva
PGS -08	Programa de Cultura Vial
PGS -09	Programa de acompañamiento a la gestión socio predial
PGS-10	Programa de reasentamiento
PGS-11	Programa de manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos.
PGS-12	Programa manejo equipamiento comunitario

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

### Programa de Componente Medio Socioeconómico y Cultural

A continuación se presentan los programas propuestos para el medio socioeconómico y cultural que serán implementados durante la etapa de construcción del proyecto.

#### PGS-01 – Atención al usuario

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
Código:	PGS-01	Nombre:	Atención al usuario		
OBJETIVOS		META			
<p>Crear y mantener un sistema que permita atender y brindar respuesta efectiva y oportuna a todo tipo de manifestación (petición, queja, reclamo, sugerencia y/o solicitud-PQRS-) referida por parte de los grupos de interés (comunidad de las 18 unidades territoriales menores del AID, autoridades municipales de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo, organizaciones sociales y usuarios de las vías), frente a las actividades propias del proyecto.</p> <p>Recibir, atender y dar respuesta de manera oportuna a las inquietudes, quejas, reclamos y sugerencias que se generen con los grupos de interés.</p>		<p>Tramitar y dar respuesta al 95 % de las PQRS presentadas durante las etapas de pre-construcción, construcción y desmantelamiento del proyecto.</p> <p>Implementar el 100% de los medios dispuestos para la atención al ciudadano</p>			
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	<b>X</b>	Construcción	<b>X</b>	Desmantelamiento	<b>X</b>
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Gestión predial y negociación del derecho de vía Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social Contratación y capacitación del personal Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos Plantas de concreto y asfalto Desmonte y limpieza Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de obras de drenaje Construcción de estructuras de concreto Construcción de estructuras de pavimento Recuperación de áreas intervenidas Obras de estabilización geotécnica y protección de taludes Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de las ZODME. Recuperación de áreas intervenidas Portales de entrada y salida y sitios de acopio Excavaciones por perforación y voladura Instalación de ventilación e iluminación Manejo de aguas			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevenición	<b>X</b>

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL			
Código:	PGS-01	Nombre:	Atención al usuario
<b>IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE</b>	Alteración en el acceso de los predios	Corrección	X
	Cambios en el desplazamiento poblacional		
	Cambios en el riesgo de accidentalidad		
	Cambios en la movilidad peatonal y vehicular		
	Generación de expectativas		
	Generación de nuevos conflictos		
	Modificación a la destinación económica del suelo	Compensación	X
	Modificación a la infraestructura social		
	Modificación a la infraestructura vial		
	Modificación a la demanda de bienes y servicios		
Modificación en la dinámica de empleo			
Modificación en la gestión y capacidad organizativa			
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo)</li> </ul>		Personal vinculado al proyecto Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños Usuarios de la vía	
ACCIONES A EJECUTAR			
<p>A continuación se relacionan las actividades a cumplir por la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar para prevenir los posibles impactos identificados.</p> <p>El contacto con los diferentes actores sociales del área de influencia estará liderado por un profesional de gestión social que permanecerá en contacto continuo con las comunidades, líderes, comerciantes, propietarios y autoridades municipales para que conozcan los mecanismos de comunicación establecidos y cuenten con información veraz y oportuna acerca del proyecto Autopista al Mar-1, unidades funcionales 1 y 3. A continuación se describen las actividades a desarrollar :</p> <p><b><u>Instalación de una Oficina Fija de Atención al Usuario</u></b></p> <p>Para la atención de los diferentes grupos de interés se instalará una oficina de atención al usuario ubicada en el área de influencia directa del proyecto, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se instalará sobre el eje del proyecto, desde la fase de pre construcción y funcionará durante las fases de construcción y desmantelamiento.</li> <li>Se ubicará en una zona de fácil acceso, con un aviso exterior de modo que facilite la identificación por parte de la comunidad.</li> <li>Será atendida por un profesional social y tendrá un horario de atención para la comunidad de lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 6:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 2:00 pm.</li> <li>Estará dotada con escritorio y sillas para diez personas, con teléfono móvil y correo electrónico.</li> <li>Dispondrá de formatos establecidos por la ANI para la atención al usuario.</li> <li>Contará con las piezas de comunicación, distribuidas y material de información impreso sobre el proyecto.</li> </ul> <p>La oficina de atención al usuario contará con el siguiente equipamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un espacio de recepción y atención al usuario.</li> <li>- Un computador e impresora para el equipo social del proyecto.</li> <li>- Cámara fotográfica.</li> <li>- Una filmadora digital</li> </ul>			

	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

### PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

**Código:** **PGS-01** **Nombre:** Atención al usuario

- Escritorio y silla para el profesional encargado de la atención de la oficina.
- Espacio de trabajo y 10 sillas para la atención de los usuarios.
- Una cartelera donde se instalen volantes entregados, información del proyecto, planos del proyecto, entre otros temas: actividades de obra y avances, responsables de las actividades a ejecutar, ofertas laborales y procesos de gestión predial.
- Elementos de oficina (papel, bolígrafos etc).

#### **Instalación de Oficinas Móviles de Atención al Usuario**

Para propiciar la participación de los grupos de interés con el proyecto, la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar contará con dos oficinas móviles para la atención al usuario, durante las etapas de pre construcción y construcción, las cuales serán atendidas por profesionales sociales y contará con el mismo horario de atención de la oficina fija de atención al usuario. De lunes a viernes entre las 8:00 a.m. y las 6:00 p.m. y sábados de 8:00 a.m. a 2:00 pm.

Las oficinas móviles se desplazarán sobre la vía teniendo en cuenta las necesidades de información y atención que presenten las comunidades o de acuerdo con las actividades programadas por la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar.

Se informará a la comunidad sobre el horario de atención al usuario de las oficinas móviles a través de las emisoras radiales locales, perifoneo, afiches instalados en establecimientos comerciales de las cabeceras municipales, centros poblados o sitios de congregación veredal.

Las oficinas móviles contarán con un aviso visible al exterior con la siguiente información:

- El nombre del proyecto
- Logos institucionales
- Nombre “OFICINA DE ATENCION AL USUARIO”
- Las diferentes líneas de atención al usuario: celular, página web, correo electrónico, etc.
- Horario de atención.

#### **Instalación de Buzones Satélites**

Se instalarán dos oficinas satélites que serán adecuadas y abiertas al público en la fase de construcción. Para su instalación se tomará como referencia los municipios o unidades territoriales menores equidistantes para brindar mayor cobertura a la comunidad del área de influencia y usuarios del corredor vial, contarán con el equipamiento necesario incluyendo el aviso exterior aprobado por la oficina de comunicaciones de la ANI.

La ubicación y traslado de los buzones satélites se informará con por lo menos cinco días de anticipación.

#### **Sistema de Atención al usuario**

El sistema de atención al usuario para la recepción, tramite y solución de PQRS brindará información del proyecto; de acuerdo al siguientes lineamientos:

- Todas las manifestaciones ciudadanas (preguntas, quejas, reclamos y sugerencias), serán atendidas por el profesional social y se les dará trámite y respuesta en un tiempo no mayor a quince días hábiles. Asimismo, será el responsable de diligenciar los formatos de Atención al Usuario.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	
	<b>VERSIÓN 0.2</b>	

### PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

**Código:** **PGS-01** **Nombre:** Atención al usuario

- Una vez presentada la persona en la Oficina de Atención al Usuario, se recepcionará su manifestación, la cual puede ser verbal o escrita y se procederá a diligenciar el Formato de Recepción de Peticiones, en cada uno sus ítems. En el diligenciamiento del formato se registrará sí la atención es suficiente con información verbal o requiere de visita, de reunión, entrega de información escrita u otra acción.
- Durante el diligenciamiento del formato se registrará sí la atención es suficiente con información verbal o requiere de visita, de reunión, de entrega de información escrita u otra acción. Si la manifestación ciudadana lo requiere, la profesional social remitirá la situación presentada por medio escrito a la dirección general y al residente del área ambiental, tráfico, seguridad industrial y para el caso del área técnica a la dirección de vías, redes, estructura metálicas y espacio público, según corresponda; con el fin de coordinar y unificar los términos de la respuesta y solución bajo el alcance del contrato.
- El trámite se iniciará el mismo día de presentada la solicitud; se aclara que en todo caso, el plazo máximo de atención de la PQRS es de quince días hábiles conforme a la Ley. El seguimiento y solución de cada uno de los casos se registrará en el formato correspondiente indicando el consecutivo y fecha de la respuesta.

Se entiende por cerrada una manifestación cuando se da por solucionado el asunto y quedan registradas en el formato de atención al usuario, las firmas correspondientes del Ciudadano y de los profesionales sociales tanto de Interventoría como de la Concesión. En aquellos casos puntuales en los cuales no sea posible obtener la firma del ciudadano, la profesional social e Interventoría avalará el cierre de la PQRS, teniendo en cuenta el trámite o gestión realizada por la concesión.

**Atenciones ciudadanas en quejas, peticiones, sugerencias y solicitudes de información específicas**

A continuación se indican las acciones previstas para casos específicos de atenciones ciudadanas, que se han tipificado con experiencia acumulada en la ejecución de otras obras de infraestructura vial y las acciones que se proponen para los profesionales del área social.

**Recepción hojas de vida.** De las solicitudes de empleo o recepción de hojas de vida se llevará un registro con datos básicos de identificación y que dé cuenta del trámite que se ha realizado (base de datos).

**Solicitudes relacionadas con presunta afectación a infraestructura.** Ante una eventual reclamación por daño o perjuicio sobre el bien inmueble o infraestructura, a causa de las actividades de rehabilitación, se verificará el acta de vecindad del predio y se coordinará una visita al inmueble objeto de reclamación. La visita técnica a la infraestructura se realizará dentro de los ocho (8) días calendario siguiente a la fecha en la cual presentó el reclamo, para lo cual se le avisará al peticionario con dos (2) días calendario de anticipación. En la visita mencionada se seguirá el procedimiento establecido para levantamiento de acta de vecindad, por tanto, se contará con la asistencia del área técnica y social de la concesión y de la Interventoría, se realizará registro fotográfico y/o fílmico y se registrará en acta de visita. Tendrá como objeto verificar los daños y evaluar las responsabilidades de las actividades de obra en las afectaciones registradas. De acuerdo a la visita se establecerá la responsabilidad o no de la concesión determinando las acciones preventivas, de mitigación o compensación a seguir y los plazos establecidos. Estas acciones se consignarán en el formato de Recepción y Trámite de Peticiones, donde se incluya los tiempos acordados para la negociación y será firmado por las partes que intervienen en el acuerdo (Concesión y Ciudadano). De igual forma se registra las reparaciones hechas y se anexará el registro fotográfico donde se evidencie los arreglos realizados y la firma del ciudadano que constate el recibido de la reparación a satisfacción.

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-01 **Nombre:** Atención al usuario

**Solicitudes relacionadas con la seguridad.** Se realizará coordinación interinstitucional con las autoridades locales y la policía municipal para buscar estrategias de mitigación a la problemática y se informará del trámite al peticionario.

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Análisis de causas	<p>El responsable de recepción de PQRS coordina con las áreas involucradas la gestión para realizar el análisis de causas y planes de acción. Así mismo, luego de establecer las causas y acciones, se establece el área responsable encargada de su solución.</p> <p>Si las acciones a seguir requieren de la acción o participación de personas o entidades externas (contratistas, proveedores, entidades públicas, etc.), el área asignada como responsable realiza la gestión para comunicarle la PQRS interpuesta, solicitar las acciones pertinentes y realizar el seguimiento que corresponda.</p> <p>El área asignada como responsable debe informar los avances y evidencias al área de gestión social hasta su solución o decisión final.</p> <p>La gestión eficaz por parte de las áreas involucradas para la atención de PQRS es una política organizacional alineada a la propuesta de valor establecida para los usuarios y clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calidad del servicio</li> <li>Seguridad</li> <li>Regularidad</li> <li>Continuidad</li> <li>Cobertura</li> <li>Integridad</li> </ul>
Seguimiento al tratamiento de las PQRS	<p>El área de Gestión Social realiza el seguimiento de las PQRS mediante el control de las fechas y actividades acordadas con las diferentes áreas. En el aplicativo se registran los documentos, evidencias y las principales actividades llevadas a cabo que permitan establecer una trazabilidad de la gestión realizada.</p>
Respuesta al peticionario	<p>De acuerdo al asunto a tratar, la responsabilidad de dar respuestas al peticionario estará a cargo de los siguientes colaboradores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construcción: Director técnico Concesión / Director Técnico Consorcio.</li> <li>▪ Daños vehículos usuarios: Profesional social del programa de atención al usuario con acompañamiento del ingeniero de mantenimiento o el coordinador de servicios al usuario.</li> </ul>

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Cierre de las PQRS	<p>El área de Gestión Social realiza seguimiento a las acciones tomadas con el fin de determinar su eficacia y adecuada solución para las partes.</p> <p>En caso de que el usuario no quede satisfecho, se informa esta situación en el aplicativo y si es necesario, se inicia nuevamente el proceso desde el análisis de las causas.</p>

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

<b>Código:</b>	<b>PGS-01</b>	<b>Nombre:</b>	Atención al usuario
		Ante las situaciones que conlleven a decisiones judiciales y sobre las cuales el reclamante no esté satisfecho, éste puede acudir a los procedimientos jurídicos para manifestar su inconformidad sobre tal decisión.	

La información acerca de la relación entre las PQRS recibidas y sus tiempos de respuesta será remitida mensualmente al interventor a través del Sistema de Información de Contabilización y Control SICC al que se refiere el Apéndice Técnico 4 del contrato.

El profesional social del programa de atención al usuario es el encargado de consolidar todas las PQRS allegadas a la Concesión y de ingresarlos al aplicativo dispuesto para ello.

Para el cierre social del proyecto, la Concesión debe presentar el cierre de todas las PQRS, actas de vecindad de inicio y cierre y el cierre de las actas de compromiso.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Oficina de Atención al usuario Oficinas de Atención Móvil Oficinas de atención satélites Estrategia electrónica de atención Instalación de buzones satélites	Profesional Social
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sistema de atención al usuario											
Instalación y puesta en marcha de la oficina fija de Atención al usuario											
Instalación y puesta en marcha de las oficinas móviles de Atención al usuario											
Instalación y puesta en marcha de las oficinas satélites											
Visitas de campo											
Atención, seguimiento y cierre de PQRS											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Sistema de atención al usuario Instalación y puesta en marcha de las oficinas móviles de Atención al usuario Visitas de campo Atención, seguimiento y cierre de PQRS	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL			
<b>Código:</b>	<b>PGS-01</b>	<b>Nombre:</b>	Atención al usuario
INDICADORES			
Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Nº de PQRS cerradas / Nº PQRS recepcionadas *100	Mensual	Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS Registro Fotográfico	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
Nª PQRS atendidas en los plazos establecidos / Número PQRS totales recibidas* 100	Mensual	Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS	
Nº de oficinas fijas propuestas / Nº de oficinas fijas implementadas *100	Mensual	Registro Fotográfico Cronograma de atención	
Nº de oficinas satélites abiertas y con atención en horarios establecidos / Nº oficinas satélites y con atención en horario establecido *100	Mensual	Formatos de atención al usuario Registro fotográfico	
Nº de oficinas móviles en funcionamiento/ Nº de oficinas móviles contractualmente *100	Mensual	Formatos de registro de Atención al ciudadano PQRS. Soporte de respuesta a las PQRS Consolidados mensuales de PQRS Registro Fotográfico	
Contrato de la concesionaria con empresa encargada de realizar encuestas de satisfacción semestralmente	Semestral	Encuestas de satisfacción, Informe presentado por empresa encargada de las encuestas.	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

## PSG-02 – Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL						
Código:	PGS-02	Nombre:	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.			
OBJETIVOS			META			
<p>Capacitar a todo el personal vinculado al proyecto de todas las áreas, sobre los posibles impactos que se pueden generar por el proyecto y las medidas de manejo a nivel ambiental y social facilitando herramientas conceptuales para la ejecución de tareas.</p> <p>Proporcionar a las personas vinculadas al proyecto información clara y veraz acerca de las actividades a ejecutar por parte de la Concesión y el procedimiento de atención a los usuarios, minimizando el impacto que puede generarse con la desinformación y falsas expectativas a la comunidad del área de influencia del proyecto.</p> <p>Implementar el plan de capacitación del personal vinculado en la Concesión, incluyendo contratistas, articulando el proceso con el programa de Seguridad y Salud en el Trabajo SST.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 100% del personal vinculado al proyecto, con inducción</li> <li>- 90% de los trabajadores de obra con capacitaciones sobre manejo ambiental, social y de SST, durante los 3 meses siguientes a la fecha de ingreso al proyecto</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO						
Planeación	X	Construcción	X	Desmantelamiento	X	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Contratación y capacitación del personal				TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
					Prevención	X
					Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Alteración en el acceso de los predios Cambios en el desplazamiento poblacional Cambios en el riesgo de accidentalidad Cambios en la movilidad peatonal y vehicular Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos Modificación a la destinación económica del suelo Modificación a la infraestructura social Modificación a la infraestructura vial Modificación a la demanda de bienes y servicios Modificación en la dinámica de empleo Modificación en la gestión y capacidad organizativa				Corrección	
					Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo)</li> </ul>			Personal vinculado al Proyecto			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p>Con el fin de garantizar la cobertura y calidad en los procesos de inducción y capacitación al personal, se tendrá en cuenta el siguiente plan de temáticas, las cuales, se desarrollarán de manera puntual a lo largo de este programa. Se hace la salvedad que todo el personal vinculado de acuerdo a las actividades a desarrollar debe tener claro las obligaciones de la licencia ambiental otorgada, con lo anterior, se pretende que en cada actividad</p>						

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

### PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

**Código:** PGS-02 **Nombre:** Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

aquí propuesta, se enfatice en dichas obligaciones.

- **Inducción al personal vinculado al proyecto**

La Inducción Laboral tiene el propósito de fortalecer las competencias organizacionales, sociales, ambientales de seguridad y protección personal, estipuladas a nivel organizativo dentro de la Concesión. En coordinación con área SISO y ambiental se desarrollará la inducción a los trabajadores directos e indirectos que ingresan al proyecto bien sea concesión, contratistas, subcontratistas y proveedores. El proceso de inducción deberá contemplar la capacitación en temas relacionados con la seguridad industrial, la salud ocupacional, el respeto y cuidado por el medio ambiente y las comunidades.

Se llevará a cabo un registro permanente a través del diligenciamiento de una base de datos para el control de las capacitaciones del personal vinculado a la obra; así como su inducción y seguimiento; generando de este modo un control en la gestión realizada por parte de la concesión. Ver Matriz Registro consolidado de mano de obra vinculada al Proyecto (ANI GCSP-F-138).

- **Capacitación al personal vinculado al proyecto:**

Para desarrollar un proceso formativo adecuado se deben tener en cuenta las necesidades de capacitación del personal vinculado del proyecto. Con la finalidad de identificar dichas necesidades, el profesional SISO podrá aplicar un instrumento que permita identificar los temas en que los trabajadores requieren cualificarse. Éste se aplicará durante la inducción y su propósito es identificar los temas en que existe mayor desinformación del proyecto y además promulgar el conocimiento de normas de prevención, comportamiento seguro y protección del medio ambiente. Durante las capacitaciones se empleará el formato establecido por la ANI GCSP-F-140.

Con el fin de dar respuesta al manejo de los impactos que se puedan generar por la ejecución de las obras, se proponen las siguientes estrategias de capacitación :

Aspectos Socioeconómicos y Culturales de la(s) zona(s) a intervenir: Se llevará a cabo un (1) taller previo a las actividades del proyecto.

Seguridad industrial y salud ocupacional: Se realizarán charlas de una hora semanal durante un mes, al comienzo de cada una de las actividades del proyecto.

Manejo de residuos: Se efectuarán talleres sobre este tema, durante el desarrollo de alguna de las siguientes etapas: Pre construcción, construcción y desmantelamiento.

Uso y ahorro eficiente del agua: Se llevará a cabo un taller, en cada una de las etapas del proyecto.

Manejo de flora y Manejo de Fauna: Temáticas a trabajar dentro de “Educación Ambiental” como parte de su desarrollo y cumplimiento.

Aspectos Socio – Ambientales: Realizados por medio de un taller con las temáticas correspondientes en la etapa inicial del proyecto.

#### Plan de Capacitaciones

Para el desarrollo de las actividades mencionadas se deberá tener en cuenta:

1. Elaborar un manual de buen comportamiento, relacionamiento social y participación: El propósito es

	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>  <b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	
---	--	---

### PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

**Código:** **PGS-02** **Nombre:** Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

generar un ambiente laboral agradable que incluya el respeto y trato adecuado hacia las comunidades y entorno natural en el cual se efectúan las actividades del proyecto. Para ello se sugieren las siguientes actividades:

Construcción de los principios rectores que van a regir este manual donde se debe considerar la compañía de los presidentes de JAC, líderes y demás actores sociales claves en el área de influencia; para que, según la percepción local se generen las normas y valores fundamentales para mantener una relación adecuada entre Empresas – Autoridades Locales – Comunidades. Este acercamiento se realizará antes de comenzar las actividades del proyecto por medio de un (1) taller a cargo del Gestor Social y contará con la participación de integrantes de las comunidades e interventoría técnica. Dicho taller tendrá una intensidad dos (2) o más horas (según programación y disposición lúdica propuesta por Gestión Social). El personal vinculado laboralmente será escogido aleatoriamente para su participación en la elaboración del manual.

Se hará el diseño e impresión de este manual, el cual, se entregará a cada una de las personas vinculadas al proyecto, contratistas y subcontratistas. Así mismo, se harán dos impresiones (en el material que más se adapte a las condiciones del entorno y cumpla con los requerimientos de seguridad mínimos), con las reglas de relacionamiento y principios de buen trato más relevantes. A dichos manuales podrán acceder tanto las personas que laboran en el proyecto, como las comunidades residentes en el área de influencia.

Se incluirá la divulgación del manual como parte de las charlas dirigidas a los trabajadores, contratistas y subcontratistas para la difusión del manual, en aras de propiciar acercamiento y aprehensión del contenido del mismo.

El manual debe ser construido en un lenguaje de fácil comprensión y consulta para la población sujeto: Empleados vinculados como mano de obra no formada (MONF), contratistas y subcontratistas.

Al finalizar las charlas informativas se aplicará un instrumento de evaluación al personal, contratistas y subcontratistas, para medir los niveles de comprensión y aprehensión del contenido del manual y la aplicación del mismo en el relacionamiento interno y el establecimiento de canales de comunicación con las comunidades inmersas en el área de influencia. Para ello, se sugiere la creación de una encuesta que contenga las preguntas que Gestión Social considere pertinentes con el fin de sistematizar los datos y construir un documento informativo con los resultados de la misma. La aplicación de este instrumento podrá hacerse semestralmente y así hacer un seguimiento a los conocimientos aprendidos por los trabajadores. Las fechas específicas se podrán concertar con la interventoría.

2. Aspectos socioeconómicos y culturales: Teniendo en cuenta que la vinculación de personal (por contratación de mano de obra) es una actividad de tipo transversal, se proponen los siguientes talleres conforme la dinámica del proyecto:

Un (1) taller dirigido al personal vinculado al proyecto, contratistas y subcontratistas que incluya las prácticas culturales en la región, las áreas de interés de las comunidades sobre el territorio, las alternativas de desarrollo económico de la región, los mecanismos de participación ciudadana (MPC) y resolución de conflictos. Este taller se realizará durante la etapa de construcción. La metodología de este taller, así como de los espacios de refuerzo o en los comienzos de ciclos de contratación, se desarrollará de forma lúdica, práctica y funcional; en lo posible, con ayuda de medios audiovisuales y ejemplos relacionados con las diferentes áreas de trabajo. La fecha y estrategia(s) de ejecución se acordará con la interventoría.

3. Seguridad industrial y salud ocupacional: Realizar un taller con metodología lúdica y participativa en las que se desarrolle los siguientes temas socio-ambientales.

 <p>Agencia Nacional de Infraestructura</p>	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 <p>SOMOS TU VÍA</p>
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL		
<b>Código:</b>	<b>PGS-02</b>	<b>Nombre:</b> Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
<p>Política de HSE.  Relacionamiento y trato con la comunidad residente en el área de influencia.  Normatividad y compromisos sobre la Licencia Ambiental, relacionados con las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto.  Prácticas laborales amigables con el medio ambiente.  Aplicar técnicas y dinámicas tendientes a una participación activa y comprometida, por parte del personal, contratistas y subcontratistas, en el cumplimiento de esta normatividad.  Mecanismos de prevención de accidentalidad se informará al personal vinculado, contratistas y subcontratistas sobre los mecanismos de prevención de accidentalidad donde se tratarán los siguientes temas (deberán incluirse aquellos que se consideren importantes para el cumplimiento de este fin): Adecuada señalización de las vías de acceso y vías secundarias utilizadas para efectos del proyecto; control de velocidad por parte de los vehículos en zonas con concentración poblacional como caseríos, centros poblados y cascos urbanos; porte de equipo de carretera por parte de los vehículos utilizados para el desarrollo del proyecto, las actividades relacionadas con los mecanismos de prevención de accidentalidad pueden incluirse a otros talleres o inducciones que considere pertinente. La fecha y estrategia(s) de ejecución se acordará con la interventoría.</p> <p>4. Educación ambiental, Los temas sugeridos para el conocimiento y protección del entorno natural en el que se desarrollarán las actividades del proyecto son:</p> <p style="padding-left: 40px;">Manejo y disposición de los residuos sólidos.  Características ambientales de la zona.  Conocimiento sobre las obligaciones de la normatividad ambiental vigente que enmarcan el proyecto: Normatividad ambiental vigente (aplicable al proyecto); preservación de los recursos naturales, con énfasis en especies endémicas o en algún grado de amenaza, protección de la fauna en la zona del proyecto. Adicionalmente, se realizará la divulgación de la leyes que existen sobre la protección de fauna y las sanciones para quienes las infrinjan. Protección de la vegetación y prohibición de tala y quema. Protección de recursos hídricos, suelo, fauna y flora. La fecha y estrategia(s) de ejecución se acordará con la interventoría.</p> <p>5. Manejo de residuos:</p> <p style="padding-left: 40px;">El profesional SISO realizará dos (2) talleres con personal vinculado al proyecto, contratistas y subcontratistas generando conciencia y enfatizando la importancia ambiental del manejo adecuado de residuos domésticos e industriales. El seguimiento a la aplicación de la gestión planteada por parte del personal será fundamental para garantizar la reducción en la generación de residuos y correcta disposición final.</p> <p style="padding-left: 40px;">Se hará énfasis en la aplicación de los siguientes principios: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar los residuos.</p> <p style="padding-left: 40px;">Se debe inducir en el procedimiento de separación en la fuente de los residuos generados en los frentes de trabajo y campamentos, enfatizando en los recipientes adecuados acorde con el código de colores.</p> <p style="padding-left: 40px;">El personal encargado de la recolección interna y almacenamiento en campamentos, recibirá entrenamiento sobre la clasificación de residuos, su correcto manejo y el uso de elementos de protección personal para manipularlos.</p> <p>6. Uso y ahorro eficiente del agua: Por medio de actividades lúdicas, lideradas por profesional SISO se propenderá por:</p> <p style="padding-left: 40px;">Promover el mejoramiento continuo en el uso eficiente y adecuado del recurso hídrico en todos los</p>		

	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b> <b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	
---	--	---

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** **PGS-02** **Nombre:** Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.

niveles organizacionales de las actividades del proyecto y en los frentes de trabajo, campamentos, entre otros.

Crear conciencia y participación de todos los actores (personal vinculado, contratistas, subcontratistas) en la gestión ambiental del recurso agua. Involucrar a todo el personal en los procesos que permiten garantizar el ahorro y adecuado uso del agua. Para ello se sugiere diseñar y difundir un eslogan que haga referencia a la responsabilidad con el recurso hídrico.

Inducir en estos espacios las acciones a seguir en caso de derrames de combustibles, y la prevención de la afectación del recurso hídrico.

Prohibir el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como la ejecución de cualquier otra actividad que pueda llegar a afectar la calidad y los ecosistemas acuáticos.

7. Manejo de flora; Se deben realizar dos (2) jornadas de educación ambiental al personal vinculado, enfocadas a resaltar la importancia de la conservación de los recursos naturales de la región, y se reforzarán a medida que avance el proyecto durante las jornadas laborales en las charlas diarias de seguridad industrial y salud ocupacional (efectuadas bajo la programación de Gestión Social y con ayuda del profesional ambiental). Se deben incluir, entre otras, las siguientes temáticas:

Definición y características de la cobertura vegetal cercana al tramo de vía. Importancia ambiental, cultural y socioeconómica. Funciones, bienes y servicios ambientales. Biodiversidad asociada a estos ecosistemas.

Medidas de manejo a implementar en las áreas ambientalmente sensibles, como bosques de galería, nacederos, restricciones de áreas sensibles acorde a las medidas establecidas en la licencia ambiental.

Inducción en el manejo y conservación de la flora, con énfasis en especies endémicas, encontradas en el tramo propuesto para la realización de la vía, o con el valor económico y/o cultural. Protección de las distintas unidades de vegetación. Prohibición de tala no autorizada, fogatas y quema de residuos.

8. Manejo de fauna: Se sugiere trabajar entre otros los siguientes temas dentro de las jornadas de educación ambiental:

Importancia de la conservación del hábitat y la fauna de la región, con énfasis en especies endémicas, en peligro de extinción o con valor económico o cultural.

Medidas de manejo de la fauna y los hábitats o sitios de importancia como las áreas de refugio, reproducción y alimentación (nidos, madrigueras, lugares de alimentación). Pasos a seguir ante encuentros potenciales con la fauna local, incluyendo aquellas que representan un peligro inminente (mamíferos grandes, felinos y serpientes venenosas).

Acatamiento de las señales (de tránsito y presencia de fauna), niveles de velocidad y reducción de los niveles de ruido, en especial a los conductores de toda clase vehículos. Hallazgo y reporte de animales heridos o muertos, a causa del personal del proyecto.

Se prohibirá a todo el personal vinculado, contratistas y subcontratistas, las actividades de caza, consumo, transporte o tenencia de ejemplares de fauna silvestres, así como la recepción de ejemplares de fauna provenientes de donaciones o regalos de la comunidad del área de influencia. De igual modo, se prohibirá la compra y/o el consumo de ejemplares de fauna en los casinos u otras zonas de alimentación, a fin de prevenir y

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-02 **Nombre:** Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. desincentivar las actividades de cacería y comercio ilegal de fauna en la región.

Para este proceso se tomará registro fotográfico y/o filmico, y se levantará un acta de reunión de capacitación Formato ANI GCSP-F-138. En caso de requerirse otro instrumento durante el desarrollo del proyecto, éste será reportado a la Interventoría en los procesos de actualización.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Inducción al personal vinculado al proyecto capacitación al personal vinculado al proyecto	Profesional Social
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inducción al personal vinculado al proyecto											
Capacitación al personal vinculado al proyecto											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Plan de capacitación del proyecto dirigido al personal de la concesión	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Inducción a personal vinculado al proyecto	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Nº de planes de capacitación ejecutados/ Nº de planes establecidos *100	Mensual	Matriz denominada registro consolidado de educación y capacitación a trabajadores (Formato ANI PGSC-F-140) Acta de reunión capacitación Formato ANI GCSP-F-138 Planilla de asistencia Registro fotográfico	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
Nº de trabajadores capacitados / Nº de trabajadores contratados *100	Mensual	Matriz denominada registro consolidado de educación y capacitación a	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL			
Código:	PGS-02	Nombre:	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.
			trabajadores (Formato ANI PGSC-F-140) Acta de reunión capacitación Formato ANI GCSP-F-138 Planilla de asistencia Registro fotográfico Cronograma de capacitaciones
N° de trabajadores con inducción del proyecto / N° de trabajadores contratados *100		Mensual	Matriz denominada registro consolidado de educación y capacitación a trabajadores (Formato ANI PGSC-F-140) Acta de reunión capacitación Formato ANI GCSP-F-138 Planilla de asistencia Registro fotográfico

Fuente: Consultoría Colombiana S.A., 2016.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

### PSG-03 – Programa de vinculación de mano de obra

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL						
Código:	PGS-03	Nombre:	Programa de vinculación de mano de obra.			
OBJETIVOS			META			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida y el aumento de ingresos familiares de la población del AID, a través de la oferta laboral para la ejecución de las obras con la concesión.</li> <li>- Fomentar la vinculación laboral de las personas que conforman las comunidades de los núcleos poblacionales comprendidos en el AID.</li> <li>- Favorecer el aumento de empleo en la región, a partir de la vinculación laboral de personal de mano de obra calificada y no calificada del AID.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brindar participación laboral al área de influencia directa e indirecta del proyecto.</li> <li>- Generación de empleo para la comunidad con vinculación del 60% entre MONC y MOC.</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO						
Planeación	X	Construcción	X	Desmantelamiento	X	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	- Contratación y capacitación del personal				TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
					Prevenición	X
					Mitigación	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Cambios en el desplazamiento poblacional Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos Modificación en la dinámica de empleo Modificación en la gestión y capacidad organizativa				Corrección	
					Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo)</li> </ul>			Personal vinculado al Proyecto			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p>Valoración de la MONC y MOC requerida</p> <p>Previo al inicio de la etapa de construcción del proyecto el Concesionario realizara una valoración promedio de las personas que conformaran el equipo de trabajo, tanto para las labores de mano de obra calificada como mano de obra no calificada. De acuerdo con el número de personas requeridas para el proyecto se promoverá la vinculación de por lo menos el 60%.</p> <p>Información a la comunidad sobre el procedimiento de contratación</p> <p>Mediante comunicación escrita se informará a los Presidentes de Junta de Acción Comunal y autoridades municipales (Alcalde, Presidente del Concejo Municipal y Personero), el procedimiento establecido para la vinculación de mano de obra, donde se notificará el número de personas y los perfiles requeridos por unidad territorial menor y municipio.</p>						

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-03 **Nombre:** Programa de vinculación de mano de obra.

Convocatoria personal

Con los perfiles definidos se llevará a cabo la convocatoria a la comunidad a través de los diferentes representantes de la comunidad (líderes comunitarios, Juntas de Acción Comunal y equipamientos comunitarios). Se dejara evidencia de dicha actividad mediante acta o afiches informativos.

Recepción de hojas de vida

La recepción de hojas de vida por parte del Concesionario Desarrollo Vial al Mar S.A.S. se realizará a través de dos canales:

- Postulación en la página oficial del Servicio Nacional de Empleo –SENA-.
- Las oficinas de atención al usuario (móviles y fija)

Por otra parte, la contratación por medio de la cooperativa de trabajo se gestionará directamente y según protocolo establecido por las mismas. El Consorcio revisará que los aspirantes cumplan con el perfil requerido para el cargo, el pago de seguridad social y la certificación de residencia expedida por la entidad encargada de dicho trámite a nivel municipal

Independientemente del medio utilizado para la radicar la hoja de vida, se iniciará un proceso de selección de personal, en el cual se analizarán los currículos y certificaciones adjuntadas dependiendo del cargo al que sea postulado. Los requisitos mínimos para la radicación de la hoja de vida serán los siguientes:

**Tabla 11-27 Requisitos para la recepción de hojas de vida MONC y MOC**

MONC	MOC
Hoja de vida diligenciada y firmada	Hoja de vida diligenciada y firmada
Tres fotocopias de la cédula de ciudadanía ampliadas al 150%	Una fotocopia de la cédula de ciudadanía
Tres últimas certificaciones laborales	Una fotocopia del título profesional (diploma o acta de grado)
Certificado de residencia en el área de influencia emitido por la JAC de la unidad territorial menor donde reside, aprobado por la Alcaldía o Personería Municipal.	Tres últimos certificados laborales que soporten experiencia requerida
	Tarjeta profesional de ser necesario
	Certificado de residencia en el área de influencia emitido por la JAC de la unidad territorial menor donde reside, aprobado por la Alcaldía o Personería Municipal.

Proceso de selección y contratación de mano de obra

El proceso de selección de personal se realizará de acuerdo con los parámetros establecidos por el área de Recursos Humanos y el área de SST del Concesionario; toda vez que el papel de la Gestión Social es garantizar el cumplimiento del porcentaje de vinculación aquí definido.

Previo a la contratación del personal la Concesión garantiza su correspondiente afiliación, inducción y entrenamiento de acuerdo a los protocolos establecidos por la Concesión, siendo relevante la cláusula dentro del contrato laboral celebrado, en la cual la Concesión mantiene indemne a la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI- respecto a reclamaciones o conflictos con los trabajadores.

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-03 **Nombre:** Programa de vinculación de mano de obra.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
---	--------------------

Inducción al personal vinculado laboralmente al proyecto capacitación al personal vinculado laboralmente al proyecto	Profesional Social
---	--------------------

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
--------------------------	----------------------------

Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto
---	----------------------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gestión con líderes comunitarios de las JAC y seguimiento en la página oficial del Servicio Nacional de Empleo –SENA-.											
Recepción de hojas de vida del personal interesado en la Oficina de Atención al usuario y oficinas móviles del Concesionario											
Construcción de una base de datos de las hojas de vida recepcionadas denominada Consolidado de mano de obra vinculada al proyecto Formato ANI-GCSP-F-138											

*Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016*

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Generación de empleo MOC y MONC	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.

*Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016*

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Nº de empleados vinculados del AI/ Nº total de empleos generados*100	Mensual	Matriz denominada registro consolidado de mano de obra vinculada al proyecto (Formato ANI GCSP – F -138))	Cumplido ≥ 60% No cumplido ≤ 59%

*Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016*

**PSG-04 – Programa de información y participación comunitaria**

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
Código:	<b>PGS-04</b>	Nombre:	Programa de información y participación comunitaria		
OBJETIVOS		META			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suministrar a las autoridades locales y a la comunidad del AID, información clara y oportuna sobre los aspectos técnicos del proyecto vial, que puedan ser del interés de la comunidad y sobre los impactos socio-ambientales y su respectivo manejo por parte del proyecto.</li> <li>- Evitar, corregir y aclarar oportunamente información errónea relacionada con el proyecto; reduciendo y controlando las expectativas de la comunidad frente al mismo.</li> <li>- Mantener adecuados espacios de comunicación y lazos de vecindad entre el proyecto y la comunidad, otros actores sociales y las autoridades locales.</li> <li>- Fortalecer las organizaciones comunitarias de base existentes en el AID del proyecto, posibilitando otros espacios de participación y control social con las comunidades.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir el 100 % de las actividades de información y divulgación propuestas en esta ficha para los actores institucionales, las organizaciones sociales, sus representantes y las comunidades del área de influencia directa.</li> <li>- Desarrollar el 100 % de las actividades previstas para dar cumplimiento de las normas legales vigentes que se refieren a la participación comunitaria.</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación		Construcción	<b>X</b>	Desmantelamiento	<b>X</b>
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS		Gestión predial y negociación del derecho de vía Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social Contratación y capacitación del personal Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos Plantas de concreto y asfalto Desmonte y limpieza Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación Construcción de obras de drenaje Construcción de estructuras de concreto Construcción de estructuras de pavimento Recuperación de áreas intervenidas Obras de estabilización geotécnica y protección de taludes Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODMES Recuperación de áreas intervenidas Portales de entrada y salida y sitios de acopio Excavaciones por perforación y voladura Instalación de ventilación e iluminación Manejo de aguas	TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR		
			Prevencción	<b>X</b>	
			Mitigación	<b>X</b>	
IMPACTOS A LOS		Alteración en el acceso de los predios	Corrección	<b>X</b>	



**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-04 **Nombre:** Programa de información y participación comunitaria

<b>QUE RESPONDE</b>	Cambios en el desplazamiento poblacional Cambios en el riesgo de accidentalidad Cambios en la movilidad peatonal y vehicular Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos Modificación a la destinación económica del suelo Modificación a la infraestructura social Modificación a la infraestructura vial Modificación a la demanda de bienes y servicios Modificación en la dinámica de empleo Modificación en la gestión y capacidad organizativa	Compensación	<b>X</b>
---------------------	---	--------------	----------

LUGAR DE APLICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA
---------------------	-----------------------

- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo)	Personal vinculado al Proyecto Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños Usuarios de la vía
---	--

**ACCIONES A EJECUTAR**

Para llevar a cabo la implementación de este programa se deben desarrollar las siguientes acciones específicas:

-Reconocer los diferentes actores sociales que integran las autoridades locales y las comunidades del área de estudio. Esta actividad implica la revisión exhaustiva de la cartografía oficializada en los POT y otras fuentes secundarias; así como la verificación a través del trabajo de campo de las unidades territoriales mayores y menores existentes y otras emergentes que se encuentran ubicadas a lo largo del corredor vial. Este ejercicio implica además la elaboración del directorio de actores sociales, líderes comunitarios, representantes de las comunidades, así como la identificación de lugares de encuentro para las convocatorias programadas por la concesión.

-La concesión identificará las estrategias de participación más efectivas con la comunidad. Serán válidas estrategias tales como; reuniones de información, talleres, atención individualizada, grupos de trabajo u otras acciones que resulten efectivas de acuerdo con la dinámica existente en los territorios.

**A. Programa de divulgación:**

La concesión garantizará estrategias de divulgación efectivas que permitan mantener informada a la comunidad sobre el proyecto y sus principales actividades (Es de suma importancia informar oportunamente a la comunidad sobre los posibles cortes de servicios públicos con al menos 3 días de anterioridad y posible afectación a la movilidad por cierres temporales con al menos 2 días de antelación). Esta estrategia se implementará de manera masiva e individual, utilizando medios existentes: Emisoras de radio, televisión local u otros y contratar los servicios de difusión para emitir cuñas institucionales que entreguen mensajes preventivos, formativos e informativos a las comunidades del área de influencia.

-Las fechas, horas y lugares de las reuniones informativas serán concertadas previamente con la comunidad con el ánimo de garantizar la mayor participación posible.

En todo caso se tendrán en cuenta los siguientes criterios para las estrategias de divulgación que se establezcan: Garantizar la cobertura necesaria para informar a la mayor cantidad de población perteneciente al área de influencia directa, garantizar la oportunidad de información a los usuarios de la vía y acudir a la estrategia informativa más óptima y adecuada, según las características de la zona.

Teniendo en cuenta que el corredor vial donde se ejecutarán las obras, se caracteriza por zonas dispersas o caseríos distantes unos de los otros y por la generación de expectativas, se estable como mecanismo de información



**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-04 **Nombre:** Programa de información y participación comunitaria

permanente la entrega e instalación de piezas de comunicación, como estrategia masiva de divulgación, las cuales se describen a continuación:

Volantes informativos. Son herramientas de comunicación cortas con un tamaño media carta y serán utilizados para informar la ejecución de actividades de obra, que puedan afectar la cotidianidad de la comunidad adyacente a los frentes de obra y los usuarios de la vía; se distribuirán entre 1 a 5 días antes de la actividad programa. Estos volantes se entregarán residentes del AID, líderes comunitarios y usuarios de la vía; igualmente se tendrá disponibilidad en las carteleras de las Oficinas de Atención al Usuario.

Volantes de informativos sobre las medidas de manejo ambiental. Como producto de los talleres pedagógicos y para divulgar mensajes positivos y de sensibilización que estén relacionados con las medidas de manejo ambiental.

Convocatorias. Corresponden a cartas personalizadas o volantes de invitación, se entregarán 8 días antes de la realización de la reunión ordinaria y 8 días de antelación para las extraordinarias.

Cartas Personalizadas. Son comunicaciones de tamaño carta, dirigidas a las autoridades municipales, Presidentes de las JAC y particulares, y se utilizarán para convocar a las reuniones programadas e informar sobre eventos extraordinarios que surjan durante la fase constructiva.

Volante de información accesos a instituciones y predios. Previo a los cerramientos de obra en frentes de trabajo ubicados en centros poblados o en accesos peatonales o viales, se informará a los residentes, mediante la entrega de volantes, diseñados con información pertinente para informar e ilustrar los accesos habilitados, de modo que se garantice la movilidad de la comunidad del AID.

Publicación informativa: Se realizará durante la etapa de construcción un boletín informativo tipo periódico, de 8 páginas con la información más relevante del proyecto y los avances de las obras, así como la gestión social, predial y ambiental realizada, eventos y demás que se consideren pertinentes, se distribuirá cada tres meses en una cantidad de mínimo tres mil ejemplares y será entregado a la comunidad del área de influencia, administraciones municipales, Juntas de Acción Comunal, sector comercial, unidades territoriales menores y principales equipamientos comunitarios.

Página web: Se contará con una página web con información del contrato, estado de la vía, desarrollo de las intervenciones, actividades culturales, recreativas y turísticas del área de influencia, se incluirán algunos testimonios, historias de vida de los pobladores e información que la ANI entregue al Concesionario.

Todas las piezas indicarán la localización de la Oficina de Atención al Usuario y el número de teléfono móvil de contacto, correo electrónico y la importancia de sus aportes para el desarrollo de la reunión.

Plan de Medios

Durante la etapa de construcción del proyecto se utilizarán los medios masivos de comunicación para entregar información del proyecto, el cual incluirá los siguientes medios:

Televisión: Se establecerá contacto con Tele Antioquia para solicitar un espacio permanente durante la etapa constructiva, en el cual se informará a los televidentes acerca de las actividades relevantes de proyecto, apuntando a posicionar la imagen corporativa de la ANI, del Concesionario y del gobierno nacional.

Radio: La Concesión realizará un directorio de emisoras existentes en el área de influencia directa y el área de influencia indirecta con el propósito de identificar las de mayor rating y establecer un espacio permanente durante



**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-04 **Nombre:** Programa de información y participación comunitaria

la etapa constructiva, en la cual se difundirá información relacionada con el proyecto, el avance de las obras, las medidas de contingencia, entre otros; apuntando a posicionar la imagen de la ANI, del Concesionario y del gobierno nacional.

Prensa: A través de un periódico de circulación regional, la Concesión publicara dos artículos o publirreportajes anualmente durante la fase de construcción, donde se presente el alcance del proyecto, el avance de las obras y los beneficios del mismo.

Alcance nacional: Se establecerá durante la etapa de construcción contacto con un canal de televisión con cobertura nacional para la presentación de la Concesión, los alcances, beneficios y los canales de atención al usuario.

**B. Socialización, sensibilización e información:**

Con el ánimo de informar a la comunidad sobre el desarrollo del proyecto y posibilitar la retroalimentación del mismo desde la propia comunidad, se implementaran una serie de reuniones informativas en cada una de las unidades territoriales menores; así como alcaldías municipales y autoridades con incidencia pertenecientes al corredor vial.

Las reuniones informativas que se llevaran a cabo son las siguientes:

Reuniones informativas de inicio

Las reuniones de inicio se realizarán antes de comenzar las actividades de obra, para informar a las autoridades municipales y a la comunidad del área de influencia directa sobre las obras a ejecutar en el desarrollo del proyecto; especificando fecha de inicio de las obras, las características técnicas del proyecto y la siguiente agenda, como mínimo:

- Presentación ANI, Interventoría y la Concesión Desarrollo Vial al Mar - Consorcio Devimar.
- Presentación de la Gestión Técnica del proyecto.
- Presentación del Programa de Adaptación de Manejo Ambiental.
- Presentación del Programa de Gestión Social.
- Ventajas y beneficios del proyecto de concesión.
- Características del diseño, duración del contrato.
- Cronograma de las obras.
- Procedimientos: levantamiento de actas de vecindad, atención de manifestaciones ciudadanas, acceso a predios adyacentes a los frentes de obra y vinculación de mano de obra.
- Localización de la Oficina de Atención al Usuario.
- Presentación del Plan de manejo de tráfico.
- Comité de Participación Comunitaria. Conformación, objetivos, funciones.
- Espacio para que la comunidad presente sus inquietudes, dando respuesta a todas las inquietudes que los asistentes. Además, se invitará y motivará la vinculación de la comunidad al Comité de Participación Comunitaria del proyecto.

Como mínimo se realizarán tres (3) reuniones de inicio con autoridades municipales de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo y dieciocho (18) reuniones con comunidad, una por cada unidad territorial menor del AID.

Durante las reuniones de inicio se darán respuesta las inquietudes expresadas por las comunidades en las reuniones adelantadas en el marco del Estudio de Impacto Ambiental con los grupos de interés. Ver Tabla 11.28

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-04 **Nombre:** Programa de información y participación comunitaria

**Tabla 11.28. Inquietud de la comunidad**

Unidad Territorial Mayor	Unidad Territorial Menor	Solicitud
Medellín	La Aldea	Se propone por parte de la comunidad que se conforme una comisión para hacer seguimiento y control al proyecto.
		Construir puente peatonal para el cruce de la población escolar de las áreas aferentes. Revisar la posible afectación al acueducto multiveredal.
	La Frisola	Solicita que exista un acercamiento mayor a las unidades territoriales dado que esta vereda no cuentan con señal radial, televisiva por esta razón sugieren realizar un acercamiento directo con los líderes de las unidades territoriales de los entes competentes hacia los líderes en especial a la Frisola.
	Corregimiento Palmitas	Sugieren construir puente peatonal para el cruce de la población escolar de las áreas aferentes. Asimismo incluir un sendero peatonal en los diseños para que la población pueda transitar al lado de la vía.
	La Palmas	En nombre de la comunidad exige que se hagan reuniones con todos los entes y los directivos de las empresas dueñas de los proyectos y que tengan capacidad de decisión. Solicita la presencia de Devimar y resolver las inquietudes puntuales de las comunidades del área de influencia directa o indirecta.
		Los asistentes a la reunión expresan que no están conformes con el proyecto, por experiencias del proyecto anterior. No están de acuerdo con la ubicación de los Zodmes en la vereda.
		Las inquietudes expresadas mediante el acta de reunión, sean transmitidas a los entes respectivos con el fin de que se den respuestas a las mismas.
	Potrera-Miserango	Revisar ubicación del distrito de manejo integral localizado en la parte baja de la vereda.
	La Sucia	Indica y solicita que además de la plantación de árboles para compensar, se les haga mantenimiento ya que en el proyecto pasado no se hizo adecuadamente.
		Solicita que el consorcio revise la señalización a la salida del túnel, ya que a menudo se presentan atropellamientos a fauna silvestre por falta de señales.
		Propone en nombre de la comunidad que se realice sensibilización a la comunidad juvenil y educación sexual.
		Propuesta de vivero en conjunto con la JCA.
		Construir puente peatonal para el cruce de la población escolar de las áreas aferentes.
	Naranjal	Solicitan acceso al PMA del proyecto
		Proponene la instalación de una oficina de atención al usuario en el corregimiento de San Cristóbal.
		Solicitan mejorar los diseños de los ventiladores del nuevo túnel, puesto que el actual no quedo con buena ventilación y exige tener los ventiladores prendidos todo el día
		Exige el acompañamiento de la comunidad en cualquier actividad que se realice en la vereda.

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

Código:	PGS-04	Nombre:	Programa de información y participación comunitaria
			Se propone una mesa de veeduría ciudadana, para hacer un trabajo conjunto entre comunidad y entidades.
			La comunidad solicita que en las próximas reuniones, se diga por ¿Dónde va a ir la vía? ¿Cuáles construcciones se van realizar? Para tener claro el proyecto a nivel de diseños.
			Solicitan que la ANI tenga una oficina de atención al usuario en Medellín.
		Urquitá	Solicita que se tenga en cuenta que la vía se utilizara en los procesos de construcción del proyecto Autopista al Mar 1 la cual se encuentra en mal estado, como se va a mantener esta vía sobre todo en un paso que el cual encuentra en mal estado y que se puede deteriorar aún más poniendo un riesgo a los habitantes de la vereda.
			Construir puente peatonal para el cruce de la población escolar de las áreas aferentes.
		La Volcana-Guayabal	Construir puente peatonal para el cruce de la población escolar de las áreas aferentes.
		La Cuchilla	Revisar al detalle la estabilidad del suelo de la vereda, manifiestan que durante la construcción de la vía se cedieron los suelos. Requieren que se tenga en cuenta la canalización de las aguas de la quebrada La Culebra.
		Berial	Notifica los días y horarios de las próximas reuniones informativas a la JAC
		Loma Hermosa	Se solicita que se registre en el acta de la reunión, la solicitud de una Audiencia Pública para la información frente al proyecto Mar 1
			Un miembro de la comunidad pide que los puntos de atención visiten las veredas.
		Mestizal	Construir puente peatonal para el cruce de la población escolar de las áreas aferentes.
		Piedra Negra	Construir puente peatonal para el cruce de la población escolar de las áreas aferentes.
		Llano San Juan	Construir puente peatonal para el cruce de la población escolar de las áreas aferentes.

Fuente: Actas de reunión con grupos de interés. Consultoría Colombiana S.A., 2016.

En todas las reuniones se dará a conocer a los asistentes los mecanismos dispuestos por la concesión, para recepcionar de manera adecuada y oportuna sus quejas o inquietudes sobre las actividades de las obras y de este modo evitar la ocurrencia de conflictos que deterioren las relaciones entre los actores vinculados al proyecto y el operador.

**Reuniones de avance**

Se llevarán a cabo en el momento en que se llegue al 50% de ejecución del proyecto. Las reuniones informativas se realizarán con la misma metodología descrita anteriormente; incluyendo los diferentes actores sociales de interés para el proyecto, definiendo los temas y alcances, fecha, lugar y agenda, acordados previamente según las necesidades de información, o de expectativas sociales que se identifiquen durante el transcurso de la construcción del proyecto.

Se prevé la difusión a través de medios informativos del proyecto (medios masivos de comunicación con difusión regional, carteles informativos, perifoneo, voz a voz, entre otros), y la publicación de un boletín de divulgación



**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-04 **Nombre:** Programa de información y participación comunitaria

periódico que se distribuirá cada tres meses durante la construcción a la comunidad del área de influencia y a las autoridades municipales y regionales. El objetivo es acercar el proyecto a la región con un lenguaje gráfico, sencillo y atractivo, buscando con ello reducir las expectativas, brindar información y responder inquietudes frente a los impactos positivos y negativos de la construcción y operación de la Autopista al Mar-1.

A través del uso de medios de comunicación audiovisuales (programas radiales, comunicados, programas televisión) y escritos (volantes, pasacalles, publicaciones, folletos, internet), se informará a la comunidad que pueda ser afectada por la interrupción de servicios debido a la necesidad de traslado y/o reubicación durante el proceso de construcción de la vía y su infraestructura asociada. Esta información se programará junto con la empresa prestadora del servicio para definir los tiempos requeridos para avisar con la suficiente anticipación a la comunidad, y las contingencias que se deban llevar a cabo para minimizar la alteración de las condiciones normales presentes en la zona a intervenir.

**Reuniones de finalización**

Antes de finalizar las actividades de obra (90%), se realizará la reunión de finalización para presentar el estado de la misma, características técnicas, conservación y avances de la Gestión Social y Ambiental.

**Reuniones extraordinarias**

Cuando las comunidades, propietarios de predios, Interventoría soliciten reuniones con la concesión o cuando las actividades de obra así lo requieran, se programarán reuniones extraordinarias con las comunidades del Área de Influencia Directa del Proyecto, para informar o concertar sobre temas específicos que puedan presentarse por la obra con el propósito de mitigar y prevenir posibles conflictos.

Podrán utilizarse como medios de verificación para la ejecución de este programa, los registros fotográficos y filmicos generados por la concesión y se llevará soporte de acta donde se consignen los acuerdos y compromisos generados en las reuniones.

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
--	---------------------------

Reuniones de inicio de obra Reuniones de avance de obra Reuniones de finalización Reuniones extraordinarias	Profesional Social
--	--------------------

<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
---------------------------------	-----------------------------------

Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto
---	----------------------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>PRE-CONSTRUCTIVA</b>						<b>CONSTRUCTIVA</b>				
	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Año	Año	Año	Año	Año
	2	4	6	8	10	12	1	2	3	4	5
Reuniones de inicio											
Actividades de divulgación											
Reuniones de seguimiento											
Reuniones de cierre											
Divulgación del proyecto											

*Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016*

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** **PGS-04** **Nombre:** Programa de información y participación comunitaria

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Reuniones informativas antes del inicio del proyecto	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Reuniones de información (Inicio, avance, finalización y extraordinarias)	
Actividades de Divulgación del proyecto	

*Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016*

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Nº de grupos de interés asistentes a las actividades participativas / Nº de grupos de interés convocados para las actividades participativas *100	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
Nº de reuniones de información realizadas / Nº de reuniones de información programadas *100	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
Nº de grupos de interés a los que se les suministraron piezas de divulgación del proyecto/ Nº de grupos de interés que requerían información sobre el avance del proyecto *100	Cada vez que se requiera	Piezas de divulgación del proyecto Planillas de entrega de volantes Registros fotográficos	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### PSG-05 – Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
Código:	PGS-05	Nombre:	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional		
OBJETIVOS			META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover en coordinación con las entidades competentes, el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas y/o proyectos productivos que tengan incidencia directa con el proyecto, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida y del entorno de las comunidades del área de influencia unidades territoriales menores.</li> <li>- Identificar las unidades productivas que pueden retomar su actividad económica en la zona y las que no sufran afectación por intervención del proyecto</li> <li>- • Notificar y abrir mesas de trabajo con las autoridades municipales si se llegará a requerir.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los proyectos productivos e iniciativas comunitarias y gestionar al 100% ante las autoridades locales el fortalecimiento de los proyectos seleccionados.</li> <li>- Realizar un diagnóstico sobre la vocación laboral del 100% de las unidades productivas ubicadas en el área de intervención del corredor vial.</li> <li>- Desarrollar mesas de trabajo con el 100% de las autoridades municipales que así lo requieran.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación		Construcción	X	Desmantelamiento	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestión predial y negociación del derecho de vía</li> <li>- Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social</li> <li>- Contratación y capacitación del personal</li> <li>- Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>- Plantas de concreto y asfalto</li> <li>- Desmonte y limpieza</li> <li>- Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes</li> <li>- Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación</li> <li>- Construcción de obras de drenaje</li> <li>- Construcción de estructuras de concreto</li> <li>- Construcción de estructuras de pavimento</li> <li>- Recuperación de áreas intervenidas</li> <li>- Obras de estabilización geotécnica y protección de taludes</li> <li>- Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODME</li> <li>- Recuperación de áreas intervenidas</li> <li>- Portales de entrada y salida y sitios de acopio</li> <li>- Excavaciones por perforación y voladura</li> <li>- Instalación de ventilación e iluminación</li> <li>- Manejo de aguas</li> </ul>			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevencción	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el acceso de los predios</li> <li>- Cambios en el desplazamiento poblacional</li> <li>- Cambios en el riesgo de accidentalidad</li> <li>- Cambios en la movilidad peatonal y vehicular</li> <li>- Generación de expectativas</li> <li>- Generación de nuevos conflictos</li> <li>- Modificación a la destinación económica del suelo</li> <li>- Modificación a la infraestructura social</li> </ul>			Mitigación	X
				Corrección	X
				Compensación	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL			
Código:	PGS-05	Nombre:	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modificación a la infraestructura vial</li> <li>- Modificación a la demanda de bienes y servicios</li> <li>- Modificación en la dinámica de empleo</li> <li>- Modificación en la gestión y capacidad organizativa</li> </ul>		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo)</li> </ul>		Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños	
ACCIONES A EJECUTAR			
<p><b>1. Proyectos productivos o iniciativas</b></p> <p>Las acciones a desarrollar para la identificación o formulación de proyectos productivos, el establecimiento de estrategias de acción y la ejecución de los mismos son:</p> <p>En primera instancia el Concesionario realizará un diagnóstico con base en la información primaria y secundaria, la vocación regional, el tipo de actividades económicas locales, la demanda y oferta de servicios; además deberá tener en cuenta las oportunidades de crear, ampliar o fortalecer mercados. De acuerdo con este diagnóstico se evaluarán las pequeñas y medianas iniciativas productivas que pueden tener vinculación con el proyecto.</p> <p>La identificación de las instituciones públicas y privadas existentes en el área de influencia unidades territoriales mayores y menores que puedan contribuir al desarrollo de proyectos productivos o iniciativas comunitarias, determinando la oferta de servicios que presta dicha entidad. Para tal efecto, se apoyará en los registros de la oficina de Cámara y Comercio presentes en el Área de Influencia Directa, organizaciones registradas en las alcaldías y entidades públicas presentes en las unidades territoriales municipales.</p> <p>Programar una reunión con los representantes de las entidades públicas y privadas, con el objeto de dar a conocer la presencia del Concesionario en la zona y la implementación de los programas de Gestión Social con el objeto de invitarlos hacer parte de la implementación de los programas en la medida que respondan a su objeto social.</p> <p>Elaborar un directorio de entidades públicas y privadas con presencia en el área de influencia, el cual deberá presentar los datos básicos de la entidad como nombre, localización, representante legal y descripción de los servicios que presta en esta línea de trabajo, así como las posibles iniciativas de proyectos productivos: nombre, objetivo, grupo objeto, tiempo de ejecución, recursos.</p> <p>Identificar, a través de líderes comunitarios, Juntas de Acción Comunal y demás miembros de la comunidad objeto del programa, los proyectos productivos que puedan tener relación con el desarrollo del proyecto y que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la población, teniendo en cuenta las iniciativas que respondan a dar solución a los impactos generados por el proyecto, identificadas por la comunidad y que requieran de apoyo para su desarrollo. Posteriormente se elaborará un directorio base con los representantes de las comunidades, el cual deberá contener los datos de los proyectos identificados posibles de ejecutar: nombre del proyecto, objetivo, representante, nombre de entidades con posibilidad de apoyo.</p>			
<p><b>2. Plan de capacitación a los funcionarios</b></p> <p>La concesión desarrollará un programa de gestión interinstitucional que posibilite estrategias para la optimización del perfil vocacional de las comunidades del área de influencia con el propósito de posibilitar la vinculación laboral de las comunidades en las diferentes fases del proyecto y/o facilitar a través de la gestión, procesos de capacitación y/o vinculación laboral.</p>			

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-05 **Nombre:** Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional

Además se deberán prever en conjunto con las autoridades, los siguientes aspectos generados con el proyecto:

- (1) Planeación municipal e impactos en el ordenamiento territorial derivados del proyecto.
- (2) Manejo de presión migratoria
- (3) Impacto en la administración municipal derivada del Proyecto: Nuevos retos económicos y sociales derivados del Proyecto.

**3. Recuperación de Espacio Público**

En las zonas donde se identifique invasión del espacio público sobre el corredor vial, se realizarán las siguientes acciones por parte del área de Gestión Social:

Capacitación y concientización a las autoridades municipales sobre la normatividad inherente al espacio público y la obligación legal del alcalde de mantener libre de ocupaciones.

Capacitación y sensibilización a organizaciones sociales ubicadas en el corredor sobre la normatividad inherente a la conservación del espacio público, para generar el control social en el saneamiento del mismo.

Censo de las actividades económicas informales localizadas en el derecho de la vía y generación de base de datos con actividad económica, nombre y datos generales del propietario, duración en la vía, horarios de atención e ingresos semanales por este concepto.

Uso de material pedagógico e informativo para las personas en invasión de derecho de vía y autoridades locales.

Realizar solicitud por escrito de acciones de recuperación de espacio público en caso de ser necesario.

Llevar registro de las áreas ocupadas ilegalmente y mantener la información al día para la interventoría y la ANI.

En caso de ser necesario, se propiciarán mesas de trabajo con la administración municipal para establecer alternativas a esta problemática con sus respectivas agendas de trabajo.

Se tendrán como soportes de la gestión; los registros fotográficos o filmicos, la correspondencia de las acciones administrativas adelantadas por la concesión y las actas de las reuniones con autoridades donde queden consignados los compromisos pactados por ambas partes.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Proyectos productivos o iniciativas Plan de capacitación a los funcionarios Recuperación de Espacio Público	Profesional Social
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN											
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Evaluar y hacer un portafolio con el 100% de las iniciativas viables identificadas junto con las comunidades del área de influencia Directa del proyecto.											
Socializar el 80% de las iniciativas viables identificadas, con las											

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

<b>Código:</b>	<b>PGS-05</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional											
instituciones con el fin de gestionar y promover la cooperación interinstitucional														
Hacer un directorio con el 100% de instituciones con capacidad para apoyar iniciativas productivas de proyectos.														
Apoyo a proyectos productivos														
Recuperación de espacio publico														

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Evaluar y hacer un portafolio con el 100% de las iniciativas viables identificadas junto con las comunidades del área de influencia Directa del proyecto.	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Socializar el 80% de las iniciativas viables identificadas, con las instituciones con el fin de gestionar y promover la cooperación interinstitucional	
Hacer un directorio con el 100% de instituciones con capacidad para apoyar iniciativas productivas de proyectos.	
Apoyo a proyectos productivos	
Recuperación de espacio publico	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
N° de iniciativas identificadas incluidas en el portafolio / N° de iniciativas viables presentadas por las comunidades del área de influencia del proyecto *100.	Según lo acordado	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
N° de actores capacitados involucrados en las iniciativas viables / N° de actores convocados *100	Según lo acordado	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
(N° de iniciativas viables socializadas a instituciones con capacidad de apoyo / N° total de iniciativas viables identificadas *100	Según lo acordado	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
N° de instituciones identificadas con capacidad de apoyo a iniciativas/ N° de instituciones incluidas en el directorio *100	Según lo acordado	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
N° de proyectos aprobados y en ejecución /N° proyectos productivos aprobados *100	Según lo acordado	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

**PGS-06 – Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto**

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL						
Código:	PGS-06	Nombre:	Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto			
OBJETIVOS			META			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las necesidades de capacitación, educación y concientización de la población que propicien el dialogo entre los actores sociales y la Concesión.</li> <li>- Formular un plan de capacitación con la comunidad que permita potencializar las relaciones con el entorno.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar un proceso de capacitación con el 100% de las unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto, de acuerdo a las necesidades identificadas orientado al mejoramiento de las condiciones del área.</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO						
Planeación		Construcción	X	Desmantelamiento	X	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Contratación y capacitación del personal				TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
					Prevenición	X
					Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Cambios en el riesgo de accidentalidad Cambios en la movilidad peatonal y vehicular Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos Modificación a la destinación económica del suelo Modificación en la gestión y capacidad organizativa				Corrección	
					Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo)</li> </ul>			Personal vinculado al Proyecto Usuarios de la vía residentes de las unidades territoriales menores del área de influencia			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p>Para identificar las necesidades de capacitación de la comunidad del área de influencia del proyecto, se elaborará y aplicará un instrumento de recolección de información que permita conocer de primera mano las necesidades en materia de capacitación, concientización y educación. De esta manera se elaborará un instrumento (encuesta, entrevista semiestructurada u otra), que permita indagar a la misma comunidad sobre sus falencias.</p> <p>Posteriormente se sistematizará y analizará la información donde se identificará las necesidades de capacitación que se tienen en las unidades territoriales menores y el tipo de población al cual puede ir dirigida. Con dicha información se realizará el plan de capacitación que contenga como mínimo lo siguiente: Objetivos, metas, indicadores, cronograma y productos.</p> <p>Una vez se determine el plan de capacitación a realizar, se adelantarán convenios con organizaciones públicas y privadas para el desarrollo de las temáticas seleccionadas con la comunidad. Una vez se gestionen dichos convenios, se presentará el plan de capacitaciones a la comunidad para su consenso y firma de aprobación.</p> <p>El procedimiento a desarrollar será el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto inicial con líderes comunitarios de las unidades territoriales menores de las unidades funcionales 1 y 3, para presentar el objetivo del programa, concretar fechas de reunión y realizar el taller de identificación</li> </ul>						

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR I.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

<b>Código:</b>	<b>PGS-06</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto
<p>de necesidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de organizaciones sociales de base por unidad funcional a fin de trabajar en bloque, en la medida que las necesidades de capacitación sean similares.</li> <li>- Entrevista a representantes de organizaciones sociales presentes en las unidades funcionales.</li> <li>- Elaboración cronograma para realización de talleres de identificación de necesidades y formulación de plan de capacitación.</li> <li>- Realización de la convocatoria a las reuniones para la realización de talleres de identificación de necesidades y formulación de plan de capacitación.</li> <li>- Preparación de material didáctico, lúdico y logístico para el desarrollo de los talleres.</li> <li>- Desarrollo de los talleres de identificación de necesidades y formulación de plan de capacitación.</li> <li>- Formulación del plan de capacitación de acuerdo con la información recopilada en los talleres de identificación de necesidades.</li> <li>- Elaboración del cronograma para reuniones con líderes comunitarios y organizaciones sociales para presentación y aprobación del plan de capacitación.</li> <li>- Identificación de entidades públicas y privadas que puedan apoyar el plan de capacitación.</li> <li>- Convocatoria para el desarrollo de las reuniones de aprobación del plan de capacitación.</li> <li>- Realización de reuniones para aprobación del plan de capacitación. Una vez al año se adelantará el plan de capacitaciones con la comunidad de las unidades territoriales menores del área de influencia, como se informó anteriormente las temáticas a tratar se formularán de acuerdo con el diagnóstico de necesidades de capacitación; no obstante se sugiere tener en cuenta los siguientes temas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización del componente de flora y fauna, precisando las especies vulnerables y amenazadas presentes en el AID.</li> <li>• Conservación y uso sostenible de los recursos naturales</li> <li>• Importancia y conservación e la flora y fauna silvestre</li> <li>• Problemáticas e impactos a recursos como agua, aire, suelo, fauna y flora</li> <li>• Medidas de protección y recuperación ambiental</li> <li>• Manejo de aguas residuales domesticas</li> <li>• Ley 743 de 2002 (Organismos de acción comunal, estructura formal de las JAC, construcción de comunidad, prácticas de procesos comunicativos, toma de decisiones, etc).</li> </ul> </li> <li>- Convocatoria a reuniones por unidades funcionales.</li> <li>- Reuniones por unidades funcionales con entidades públicas y privadas para la presentación del plan de capacitación y coordinar las alternativas de participación y apoyo en convenio de cooperación.</li> </ul> <p>Para el desarrollo de las capacitaciones se deberá estructurar una metodología lúdica que garantice la comprensión de las temáticas tratadas por parte de la comunidad.</p> <p>Ejecución del Plan de Capacitación</p> <p>Una vez aprobados los planes de capacitación por parte de las comunidades, se elaborará un cronograma de ejecución de las actividades contempladas a fin de establecer los recursos materiales, físicos, humanos, logísticos y financieros para el desarrollo y cumplimiento de cada una de las actividades.</p> <p>Se procede a la implementación de las actividades de acuerdo con la programación y los compromisos establecidos en los convenios de cooperación institucional con las comunidades y la Concesión.</p> <p>El plan de capacitación contará con una metodología de evaluación que permita retroalimentar a la comunidad y</p>			

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

<b>Código:</b>	<b>PGS-06</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto
----------------	---------------	----------------	---

a la Concesión sobre el grado de aceptación y funcionamiento del plan.

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
--	---------------------------

<p>Convocatoria a los líderes comunitarios de cada unidad territorial para realización de talleres de identificación de necesidades y presentación para aprobación del plan de capacitación.</p> <p>Formulación del plan de capacitación de acuerdo con la información recopilada en los talleres de identificación de necesidades.</p> <p>Reuniones por unidades funcionales con entidades públicas y privadas para la presentación del plan de capacitación y coordinar las alternativas de participación y apoyo en convenio de cooperación.</p> <p>Implementación del plan de capacitaciones.</p>	<p>Profesional Social</p> <p>Profesional Ambiental</p> <p>Instituciones públicas y privadas que puedan apoyar el plan de capacitación</p>
---	---

<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
---------------------------------	-----------------------------------

Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto
---	----------------------------

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Año	Año	Año	Año	Año
	2	4	6	8	10	12	1	2	3	4	5
Convocatoria para reuniones informativas y talleres											
Cronograma para realización de talleres de identificación de necesidades y formulación del plan de capacitación											
Formulación de los planes de formación por unidad funcional											
Taller de identificación de necesidades											
Identificación de entidades públicas y privadas que puedan apoyar las actividades propuestas por la comunidad en el plan de capacitación											
Reuniones por unidades funcionales con entidades públicas y privadas para la presentación del plan de capacitación y coordinar las alternativas de participación y apoyo en convenio de cooperación											
Ejecución del plan de capacitación											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

<b>Código:</b>	<b>PGS-06</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de capacitación, educación y concientización de la comunidad aledaña al proyecto
----------------	---------------	----------------	---

ACCIONES	COSTOS
Convocatoria para reuniones informativas y talleres	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Cronograma para realización de talleres de identificación de necesidades y formulación del plan de capacitación	
Formulación de los planes de formación por unidad funcional	
Taller de identificación de necesidades	
Identificación de entidades públicas y privadas que puedan apoyar las actividades propuestas por la comunidad en el plan de capacitación	
Reuniones por unidades funcionales con entidades públicas y privadas para la presentación del plan de capacitación y coordinar las alternativas de participación y apoyo en convenio de cooperación	
Ejecución del plan de capacitación	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Instrumentos para identificar necesidades de capacitación programados/ N° instrumentos para identificar necesidades de capacitación construidos *100	Anual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
N° de veredas informadas del proceso/ N° de veredas del AID *100	Anual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
N° de entidades informadas del proceso/ N° de entidades identificadas *100	Según lo acordado con las entidades	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
N° Reuniones aprobación plan capacitación ejecutados/ N° Reuniones aprobación plan capacitación programados *100	Anual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
N° planes de capacitación requeridos de acuerdo a identificación/ N° de planes realizados *100	Anual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

### PGS-07 – Programa de Arqueología Preventiva

A continuación se presenta el programa de arqueología preventiva propuesto como resultado de las actividades de prospección arqueológica desarrolladas en el marco del proyecto autorizado por el Instituto Colombiano de Antropología e Historia –ICANH.

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
<b>Código:</b>	<b>PGS-07</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de arqueología preventiva		
OBJETIVOS		META			
<p>Proteger del daño o afectación al patrimonio arqueológico que pueda hallarse dentro del área de localización del proyecto, atendiendo a la normatividad vigente (Ley General de Cultura Ley 397 de 1997, Decreto 833 de 2003, Ley 1185 de 2008 y el Decreto 763 de 2009). Así como en el Régimen Legal y Lineamientos Técnicos de los Programas de Arqueología Preventiva en Colombia 2010, expedidos por el ICANH.</p> <p>Capacitar al personal de las obras civiles (interventor y contratista) sobre la importancia del patrimonio arqueológico e Histórico de la Nación, la legislación vigente relacionada con su protección y salvaguarda y el procedimiento a seguir en caso de un hallazgo fortuito.</p> <p>Prevenir y mitigar los impactos negativos que durante la construcción de las obras se pueda afectar al patrimonio arqueológico presente en el área.</p>		<p>Mitigar el grado de afectación que se producirá con la construcción del proyecto sobre los sitios arqueológicos identificados durante la fase de prospección arqueológica.</p> <p>Rescatar y recuperar la información arqueológica en las áreas de afectación del proyecto que no pudieron no ser identificaron durante la fase de Prospección Arqueológica y que puedan ser identificadas en la etapa de ejecución del Plan de Manejo Arqueológico.</p> <p>Propender a la recuperación de los vestigios arqueológicos que puedan ser registrados durante la etapa de obras civiles.</p>			
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación		Construcción	X	Desmantelamiento	X
<b>ACTIVIDADES INVOLUCRADAS</b>	Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social			<b>TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR</b>	
	Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos				Prevención
	Plantas de concreto y asfalto			Mitigación	X
	Desmante y limpieza				
	Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes				
	Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación				
	Construcción de obras de drenaje				
	Construcción de estructuras de concreto				
	Construcción de estructuras de pavimento				
	Obras de estabilización geotécnica y protección de taludes				
	Retiro de escombros y materiales sobrantes –				
	Adecuación de ZODMES				
	Portales de entrada y salida y sitios de acopio				

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>  <b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	 SOMOS TU VÍA

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL			
<b>Código:</b>	<b>PGS-07</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de arqueología preventiva
			Excavaciones por perforación y voladura
<b>IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE</b>		Alteración al patrimonio histórico y arqueológico de la nación.	Corrección
			Compensación
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA	
El monitoreo arqueológico se realizará sobre aquellas áreas de influencia directa del proyecto que contemplen remoción del suelo y subsuelo, en especial, las zonas establecidas por el constructor para obras de infraestructura asociada.		Comunidad del área de influencia directa e indirecta. La comunidad académica. La Nación.	
ACCIONES A EJECUTAR			
De acuerdo a los resultados de la prospección se proponen dos tipos de medidas con el fin de recuperar, identificar y analizar la evidencia arqueológica susceptible de ser afectada por las labores de construcción del proyecto:			
<b><u>MEDIDAS PREVENTIVAS DE RESCATE PARA LAS ÁREAS CON ALTA DENSIDAD DE MATERIAL CERÁMICO:</u></b>			
1 <b><u>Áreas de alta densidad:</u></b> Corresponden a concentraciones de sondeos positivos los cuales se agruparon en cluster (realiza un cruce entre la cercanía de los muestreos) por la proximidad entre los muestreos positivos corresponden a:			
<b>CLUSTER 1</b>			
<b>VEREDA</b>	La Volcana - Guayabal	<b>MUNICIPIO</b>	Medellín
<b>POZO DE SONDEO</b>	<b>LATITUD</b>		<b>LONGITUD</b>
C17/3	6,326755		75,68954
C18/1	6,326727		75,689934
<b>CLUSTER 2</b>			
<b>VEREDA</b>	La Aldea	<b>MUNICIPIO</b>	San Jerónimo
<b>POZO DE SONDEO</b>	<b>LATITUD</b>		<b>LONGITUD</b>
101i	6,341231		75,7001
62/17	6,340842		75,69672
107i	6,340106		75,697377
108i	6,339966		75,697162
109i	6,339774		75,696899
99i	6,341305		75,700401
79i	6,34675		75,70612
<b>CLUSTER 3</b>			
<b>VEREDA</b>	Murrapala y Llano san Juan	<b>MUNICIPIO</b>	San Jerónimo
<b>POZO DE</b>	<b>LATITUD</b>		<b>LONGITUD</b>

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-07 **Nombre:** Programa de arqueología preventiva

SONDEO		
Z9/3	6,388014	75,714144
C226/24	6,391459	75,718819
C56/14	6,385059	75,716668

CLUSTER 4			
VEREDA	Llano San Juan	MUNICIPIO	San Jerónimo
POZO DE SONDEO	LATITUD		LONGITUD
65i	6,399833		75,728885
68i	6,399801		75,728227
8i	6,398965		75,726597

CLUSTER 5			
VEREDA	Quimbayito	MUNICIPIO	San Jerónimo
POZO DE SONDEO	LATITUD		LONGITUD
228D	6,441689		75,732827
58i	6,440429		75,732176
61i	6,433966		75,729459
60i	6,439898		75,731188

CLUSTER 6			
VEREDA	Loma Hermosa	MUNICIPIO	Sopetrán
POZO DE SONDEO	LATITUD		LONGITUD
190D	6,458872		75,754958
34i	6,463336		75,759976
35i	6,463591		75,760167
188D	6,459411		75,754992
36i	6,463606		75,760338

CLUSTER 7			
VEREDA	La Puerta	MUNICIPIO	Sopetrán
POZO DE SONDEO	LATITUD		LONGITUD
180D	6,485621		75,786509
116D	6,484342		75,78488
126D	6,483476		75,7811799
190D	6,485621		75,786509
119D	6,484202		75,784025
18i	6,480833		75,777721
C413/27	6,48414		75,784024
P2/27	6,485675		75,78723
110D	6,485215		75,786217

**CLUSTER 8**

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

<b>Código:</b>	<b>PGS-07</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de arqueología preventiva		
	<b>VEREDA</b>	Los Almendros	<b>MUNICIPIO</b>	Sopetrán	
	<b>POZO DE SONDEO</b>	<b>LATITUD</b>		<b>LONGITUD</b>	
	4i	6,510486	75,807662		
	5i	6,510275	75,807103		
	15D	6,510154	75,806669		
	16D	6,510599	75,807161		

La medida recomendada es el rescate de los vestigios arqueológicos previo el inicio de las labores de adecuación para la construcción.

**2- Recolección superficial:** ubicado en la coordenada Latitud: 6,510985 – Longitud: 75,807680, en el municipio de Sopetrán, vereda Los Almendros, predio arenoso Gaviria.

Este se encuentra el RS asociado al cluster 8 y presenta una gran concentración de material en superficie, sin embargo, su estado de conservación es bajo y la geomorfología del sitio se encuentra alterada por acción de las obras aledañas. Por lo anterior la medida preventiva recomendada para este sitio es la prospección con pozos de sondeo, con un tipo de muestreo aleatorio simple que abarque la unidad geomorfológica de la terraza.

**MEDIDAS PREVENTIVAS DE MONITOREO PARA LAS ÁREAS CON MEDIA Y BAJA DENSIDAD:**

**3-Densidad media:** Son pozos de sondeo positivos con muy baja densidad cerámica (menos de 10 fragmentos) y están aislados, es decir no tienen correspondencia en relación sus vecinos para asociarlos en un cluster, y se encuentran dispersos a lo largo de todo el corredor vial.

La medida a ejecutar, al igual que para las áreas de **Baja densidad** es el monitoreo. Estas últimas corresponden a áreas donde no se encontró ningún tipo de evidencia cultural durante los recorridos, ni en la prospección.

**TALLERES DE CAPACITACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN ARQUEOLÓGICA**

Se llevarán a cabo los talleres de inducción antes del inicio de la fase constructiva del proyecto al personal involucrado en las labores del mismo con el fin de darles a conocer la importancia de la salvaguarda del patrimonio arqueológico de la nación e involucrarlos en la responsabilidad de la preservación del mismo y sobretodo indicarles el procedimiento a seguir en caso de un hallazgo fortuito. El contenido de las charlas debe ser preparado por el arqueólogo delegado para tal efecto y debe considerar el tratamiento de temas como legislación en torno al patrimonio arqueológico, procedimientos en caso de un hallazgo fortuito e importancia del patrimonio arqueológico.

**DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Se deben realizar reuniones informativas acerca de los resultados y conclusiones, que vaya arrojando el estudio, con la casa de la cultura, la alcaldía y la comunidad, de cada uno de los municipios afectados, la empresa responsable y los entes de control cultural de los municipios donde se desarrolle el proyecto. Los mecanismos de información, difusión y participación del conocimiento de los resultados arqueológicos involucran reuniones de socialización inicial, talleres, recorridos de reconocimiento en campo, exposición de hallazgos por parte de los profesionales, entre otros.

**DEFINICIÓN DE LA TENENCIA DE LOS BIENES RECUPERADOS**

En caso del hallazgo de bienes muebles (vasijas, fragmentos cerámicos, líticos o restos óseos, o de otro tipo.) de interés arqueológico una vez sean clasificados y documentados se entregarán a una entidad cultural, museo, casa de cultura o universidad con capacidad para la tenencia, el mantenimiento y conservación de los mismos, para ello se hará una evaluación con el objeto de determinar la capacidad de esa institución de conservarlos, estudiarlos y difundirlos. Esta entrega se hará previa aprobación del Instituto Colombiano de Antropología e

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL		
<b>Código:</b>	<b>PGS-07</b>	<b>Nombre:</b> Programa de arqueología preventiva
Historia.		
<b>TECNICAS A UTILIZAR</b>		
La metodología a implementar, para el desarrollo del programa de RESCATE y MONITOREO ARQUEOLÓGICO, será definida por el grupo de arqueólogos encargado para tales labores basándose en los principios del quehacer arqueológico y de la legislación vigente y previo visto bueno del ICANH.		
Durante el desarrollo de los procedimientos de ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA se debe contemplar la implementación de medidas de encerramientos para evitar el saqueo y alteración de los contextos arqueológicos.		
<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>		<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
Talleres de divulgación de las actividades y de los hallazgos que se presenten Señalización		Arqueólogos
<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>		<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.		Interventoría del proyecto
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>		
Las labores de rescate y de prospección intensiva, cuyos lugares de ejecución ya fueron definidos en el plan de manejo arqueológico, deberán realizarse de manera previa a la iniciación de las obras, por lo menos con tres meses de antelación, teniendo en cuenta que es posible, de acuerdo a los posibles hallazgos, que las mismas se extiendan en el tiempo y con el fin de que no retrase la iniciación de las obras asociadas al proyecto. Las labores de monitoreo arqueológico dependerá de la duración de las actividades de construcción y adecuación de la obra. En caso de ser necesario un nuevo rescate se deberán ajustar los tiempos de acuerdo con las labores a desarrollar.		
<b>COSTOS ESTIMADOS</b>		
Los costos de ejecución de la medida estarán sujetos al número de hallazgos arqueológicos.		
<b>INDICADORES</b>		
<b>Indicador / Formula</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor de cumplimiento del indicador</b>
Monitoreo arqueológico Total áreas monitoreadas /Total áreas para monitoreo	Seguimiento de las actividades propias del proyecto en lugares con potencial arqueológico alto (entre otras), como el rescate, preservación y análisis del patrimonio arqueológico con las técnicas pertinentes (si aplica).	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
Sensibilización arqueológica Número de personas capacitadas / Número de personas convocadas	Charlas informativas en cuanto a la preservación de los bienes culturales de carácter arqueológico y los conductos regulares en caso de hallazgo.	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		
<b>VERSIÓN 0.2</b>		

### PGS-08 - Programa de cultura vial

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL						
Código:	PGS-08	Nombre:	Programa de cultura vial			
OBJETIVOS			META			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Favorecer la disminución de índices de accidentalidad y pérdidas humanas generadas por accidentes de tránsito en el corredor vial, por medio de estrategias pedagógicas con la comunidad del área de influencia y usuarios de la vía.</li> <li>- Capacitar a la comunidad aledaña (escuelas, comités de participación, asociaciones, juntas de acción comunal, agremiaciones) de la vía sobre conductas adecuadas en relación con el uso de la infraestructura, de acuerdo con lo identificado por el concesionario.</li> <li>- Sensibilizar a los usuarios de la vía (conductores de moto y vehículos y peatones), en temas de cultura vial y respeto por las normas de tránsito establecidas.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar el 80% de las instituciones educativas, asociaciones, cooperativas y empresas de transporte, viviendas y unidades económicas ubicadas en el corredor vial, de las unidades territoriales menores y mayores del área de influencia, abordando un municipio cada trimestre.</li> <li>- Capacitar en temas de cultural vial al 80% de los usuarios de la vía como conductores (vehículos y motociclistas), ciclistas y peatones.</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO						
Planeación		Construcción	X	Desmantelamiento	X	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>- Contratación y capacitación del personal</li> </ul>				TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
					Prevenición	X
					Mitigación	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en el riesgo de accidentalidad</li> <li>- Cambios en la movilidad peatonal y vehicular</li> <li>- Generación de expectativas</li> <li>- Generación de nuevos conflictos</li> <li>- Modificación a la infraestructura vial</li> </ul>				Corrección	
					Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo)</li> </ul>			Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños Usuarios de la vía como conductores (vehículos y motociclistas), ciclistas y peatones.			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p>El programa propone disminuir los índices de accidentalidad, contribuir en la disminución de pérdidas humanas y materiales generadas por los accidentes de tránsito y fortalecer la cultura ciudadana en relación con el uso seguro y cómodo del espacio público.</p> <p>Convenios Interinstitucionales</p> <p>Durante la etapa pre operativa se gestionará el convenio con la Policía Nacional con el fin de promover la seguridad vial. En la etapa de construcción se gestionaran acuerdos con otras entidades relacionadas con las actividades de seguridad, cultura vial y prevención de accidentes tales como Fondo de Prevención Vial,</p>						

	<p><b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b></p> <p><b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b></p> <p><b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b></p> <p><b>VERSIÓN 0.2</b></p>	
---	---	---

<b>PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL</b>	
<b>Código:</b>	<b>PGS-08</b> <b>Nombre:</b> Programa de cultura vial
<p>Secretarías de Tránsito y entidades privadas que tengan relación con el tema, para fortalecer las acciones de cultura vial en el proyecto.</p>	
<p>Talleres de seguridad vial</p>	
<p>Los talleres en seguridad vial obedecen a una estrategia pedagógica que busca sensibilizar y generar nuevas actitudes de responsabilidad en relación con la seguridad vial; están dirigidos a la población estudiantil de los centros educativos del AID y comunidad aledaña al corredor vial.</p>	
<p>Trimestralmente se presentará a la Interventoría las actividades pedagógicas diseñadas para desarrollar en los centros educativos de las unidades funcionales 1 y 3, los cuales se implementarán mensualmente. Se realizarán en los centros educativos que se encuentren próximos a la vía.</p>	
<p>También se podrán desarrollar talleres de seguridad vial con las autoridades municipales, actividad que se concertará entre la Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S. y los funcionarios de las alcaldías</p>	
<p>Los temas sugeridos para tratar en cada una de los talleres se relacionarán a continuación:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención de accidente.</li> <li>- Índice de accidentalidad en los últimos años.</li> <li>- Espacio público y comportamientos seguros para el peatón en la vía del proyecto.</li> <li>- Normas y señales de tránsito.</li> <li>- Procesos de participación y organización ciudadana.</li> </ul>	
<p>La temática de los talleres y metodología también se podrán establecer, de acuerdo con las necesidades de capacitación identificadas en cada municipio y serán aprobadas por la interventoría. Cada actividad de este proyecto quedará soportada por actas de reunión, planillas de asistencia, registro fotográfico y el material pedagógico utilizado en cada uno de ellos.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Señalización ambiental – Fauna. En caso de ser necesario o haberse identificado previamente y con el fin de evitar o reducir la probabilidad de atropellamiento de los animales silvestres y/o semovientes en la vía, se deberá instalar señales preventivas (amarillas) en las áreas de frecuente avistamiento y / o tránsito de especies de fauna, para alertar al personal y evitar el riesgo de accidentes y atropellamientos por parte de los trabajadores involucrados en el proyecto y por automotores en general en la etapa de operación. Se propone instalar señalización vial preventiva en forma de rombo de 0,90 de lado, y 1,8 metros de alto. No obstante, se revisará de manera integral la señalización del corredor vial, teniendo en cuenta que existen tramos y puntos críticos que serán evaluados y atendidos con la señales de tránsito que se estimen convenientes.</li> </ul>	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL	
<b>Código:</b>	<b>PGS-08</b>
<b>Nombre:</b>	Programa de cultura vial

**Figura 11-26 Señal de tránsito preventiva de paso de fauna silvestre**



Fuente: <https://copepodo.wordpress.com/2014/01/02/senales-y-venados/>

### Campañas de Seguridad Vial

Las campañas de prevención de accidentes viales están orientadas a la sensibilización de los usuarios acerca de la norma vial y reglamentaciones existentes para el disfrute de la infraestructura vial en condiciones de seguridad y comodidad. Estas campañas deberán sensibilizar a la comunidad frente a temas relacionados con las principales causas de accidentalidad del corredor vial según estadísticas oficiales.

Se propone llevar a cabo una campaña vial cada tres meses durante las etapas pre constructivo y constructivo del proyecto, para cada una de las unidades funcionales (1 y 3). La concesión podrá idear una estrategia pedagógica diferente, de carácter masivo y que congregue no sólo a los habitantes de la zona, sino a usuarios permanentes o esporádicos de la vía. Y podrán llevarse a cabo en lugares estratégicos y puntos de encuentro con mayor afluencia de personas.

### Material de divulgación sobre seguridad vial

Como material complementario al tema de seguridad vial, cada año se distribuirá plegables con mensajes alusivos a la movilidad segura, los cuales se colocarán en sitios públicos y de gran afluencia de personas. El material informativo (afiches, volantes, merchandising publicitario como bolsas, calendarios o cualquier otro elemento útil al usuario), que pueda tener función pedagógica sobre la movilidad en condiciones seguras a los usuarios del proyecto.

El material informativo será revisado y aprobado por la Interventoría y el departamento de comunicaciones de la ANI. El número de elementos a entregar corresponderá al tránsito promedio diario (TPD), del mes inmediatamente anterior al que se efectuara la entrega, la distribución se realizará considerando la entrega de material entre semana y los fines de semana.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Talleres de seguridad vial Convenios internacionales Señalización ambiental Material de divulgación sobre seguridad vial	Profesional Social Profesional área de tráfico
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-08 **Nombre:** Programa de cultura vial

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Convenios internacionales											
Jornadas de sensibilización en seguridad vial											
Talleres de seguridad vial											
Campaña de Seguridad Vial											
Material de divulgación sobre seguridad vial											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Convenios Interinstitucionales	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Jornadas de sensibilización en seguridad vial	
Talleres de seguridad vial	
Campañas de seguridad vial	
Material de divulgación sobre seguridad vial	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(No. de convenios interinstitucionales realizados / No. De convenios interinstitucionales programados) x 100	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos Soporte convenio interinstitucional Convenio con Policía de Carreteras	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
(No. de talleres de seguridad vial realizados / No. de talleres de seguridad vial programados) x 100	Mensual	Convocatorias Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
(No de jornadas de sensibilización realizadas / N° de jornadas de sensibilización programadas) x 100	Mensual	Convocatorias Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
(No. de campañas de seguridad vial realizados / No. de campañas de seguridad vial programados) x 100	Trimestral	Cifras de estadísticas de accidentalidad Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos	
(No. Piezas de divulgación entregadas/ No. De piezas de divulgación programadas)	Anual	Piezas de divulgación Diseño material informativo Planillas de control de entrega	

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 <b>Devimar</b> SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL			
<b>Código:</b>	<b>PGS-08</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de cultura vial
			de volantes suministrados Registro fotográfico

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

### PGS-09 – Programa de acompañamiento a la gestión socio predial

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL						
Código:	PGS-09	Nombre:	Programa de acompañamiento a la gestión socio predial			
OBJETIVOS			META			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar acompañamiento social durante la implementación del programa de compensación económica, a las unidades sociales localizadas en los terrenos requeridos para el proyecto, asegurando las condiciones de bienestar integral de la familia.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propender que el 100% de las unidades sociales de terrenos requeridos para el proyecto, reciban un acompañamiento social que garantice condiciones dignas y el logro de condiciones de bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de la población.</li> </ul>			
ETAPA DEL PROYECTO						
Planeación	X	Construcción	X	Desmantelamiento	X	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Gestión predial y negociación del derecho de vía				TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
					Prevenición	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Cambios en el desplazamiento poblacional Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos				Mitigación	
					Corrección	X
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín y San Jerónimo)</li> </ul>			Unidades sociales de terrenos requeridos para el proyecto.			
ACCIONES A EJECUTAR						
<p>El programa está dirigido a las familias propietarias o arrendatarias afectadas predialmente en su vivienda y/o negocios para la construcción del Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín y San Jerónimo).</p> <p>El programa permite establecer las acciones de acompañamiento social por las afectaciones de arraigo, tradición, convivencia que genera relaciones de vecindad, unión y compromiso territorial. Por ello aunado a establecer una compensación económica, se requiere buscar alternativas de manera conjunta comunidad, concesión y administración local, que minimice los impactos que implica el cambio de domicilio o negocios y el mantener las condiciones en las cuales se encuentran las familias afectadas al momento de iniciar la etapa constructiva del proyecto. Las acciones a desarrollar son las siguientes:</p> <p>Se realiza el levantamiento de información secundaria, frente a los Planes Municipales de Ordenamiento territorial, con el propósito de conocer el territorio y su organización, estableciendo la disponibilidad de las tierras aptas para la urbanización en los municipios del área de influencia o en municipios aledaños</p> <p>Junto con el área predial se realiza la definición de un portafolio de servicios inmobiliarios que contenga como mínimo lo siguiente: inmuebles identificados (lotes, áreas de terreno, viviendas o apartamentos identificados en la zona de influencia del proyecto), ubicación, características del inmueble, datos del propietario y costos.</p> <p>Posteriormente se llevan a cabo las siguientes acciones:</p>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acompañamiento Social</li> </ol>						

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** **PGS-09** **Nombre:** Programa de acompañamiento a la gestión socio predial

Se refiere al proceso que realizará la concesión a las unidades sociales serán reubicadas para facilitar el cambio y/o la adaptación en el nuevo sitio de residencia, este último siempre y cuando se de en los municipios del área de influencia, las estrategias con las cuales se pretende abordar a dicha población son:

- A) Creación y posterior entrega de un directorio de equipamientos y organizaciones comunitarias, que facilite la decisión de participación y/o vinculación a las mismas, generando reconocimiento de su nuevo territorio.
- B) Invitación a espacios de participación como reuniones, talleres, comités sobre temáticas que contribuyan al desarraigo y elaboración del duelo.
- C) Conversatorio con los Integrantes de las unidades sociales sobre proyecto de vida.
- D) Asesorías personalizadas sobre trámites de traslado y reintegro de derechos y servicios a los integrantes de las unidades sociales tales como: Traslado de matrículas educativas, Cambio de IPS, servicios públicos.

**2. Seguimiento**

El equipo social realizará seguimiento al proceso de adaptación en el nuevo hábitat o evaluación ex post que permita registrar si hubo mantenimiento o mejoramiento de las condiciones de vida; esta se realizará por un periodo de un año (como mínimo tres visitas cada cuatro meses de seguimiento al nuevo predio, siempre y cuando estos se encuentren ubicados en el áreas de influencia de la concesión y luego que se haya reubicado a la unidad social en el mismo) y diligenciar los formatos definidos por la ANI para dichas visitas.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompañamiento social a las unidades sociales que serán reubicadas por el desarrollo del proyecto</li> <li>• Seguimiento</li> </ul>	Profesional Social
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Visitas a los predios localizados en el Corredor del Área de influencia Directa desde Medellín hasta San Jerónimo (Unidades Funcionales 1 y 3-Proyecto Autopista al Mar 1)											
Acompañamiento Social - seguimiento											

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** **PGS-09** **Nombre:** Programa de acompañamiento a la gestión socio predial

*Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016*

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Acompañamiento social a las unidades sociales que serán reubicadas por el desarrollo del proyecto	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Seguimiento al proceso de adaptación	
Acompañamiento al manejo de equipamiento comunitario	

*Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016*

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(N° de unidades sociales con acompañamiento /N° de unidades sociales objeto del acompañamiento social) * 100	Mensual	Soporte del acompañamiento	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
(N° de unidades sociales que serán reubicadas por el desarrollo del proyecto con acompañamiento /N° de unidades sociales que serán reubicadas por el desarrollo del proyecto objeto del acompañamiento social )*100	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos Fichas sociales Diagnóstico socioeconómico	

*Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016*

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

## PGS-10 – Programa de reasentamiento

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
Código:	PGS-10	Nombre:	Programa de reasentamiento		
OBJETIVOS			META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar acompañamiento social durante la implementación del programa de reasentamiento poblacional involuntario, a las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto, asegurando las condiciones de bienestar integral de la familia.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dar cumplimiento al 100% de las acciones y objetivos previstos en la Resolución 077 de 2012 del Ministerio de transporte.</li> <li>- Propender que el 100% de las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto, reciban un acompañamiento social que garantice condiciones dignas y el logro de condiciones de bienestar y mejoramiento de la calidad de vida de la población.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Construcción	X	Desmantelamiento	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Gestión predial y negociación del derecho de vía			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevenición	
Mitigación					
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Cambios en el desplazamiento poblacional Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos			Corrección	X
				Compensación	
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín y San Jerónimo)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto.</li> </ul>		
ACCIONES A EJECUTAR					
<p>Se realiza el levantamiento de información secundaria, frente a los Planes Municipales de Ordenamiento territorial, con el propósito de conocer el territorio y su organización, estableciendo la disponibilidad de las tierras aptas para la urbanización en los municipios del área de influencia o en municipios aledaños</p> <p>Posteriormente, se define un portafolio de servicios inmobiliarios que contenga como mínimo lo siguiente: inmuebles identificados (lotes, áreas de terreno, viviendas o apartamentos identificados en la zona de influencia del proyecto), ubicación, características del inmueble, datos del representante o responsable de la unidad social y costos. Posteriormente se llevan a cabo las siguientes acciones:</p>					
<p><b>1. Censo de unidades sociales a reasentar</b></p> <p>Durante la etapa pre constructiva se adelantará el censo de las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos que sean productivas y residentes requeridas para el proyecto, con el fin de identificar sus condiciones socio económicas, número de unidades sociales residentes y productivas de cada vivienda o construcción. Dicho censo permitirá determinar las condiciones y necesidades a considerar durante el proceso de reubicación, dicho censo incluye el levantamiento de la ficha social y la elaboración del diagnóstico socioeconómico.</p> <p>La ficha social es el documento levantado por el profesional social destinado para este primer momento del estudio. Este contiene la caracterización general de cada inmueble, así como de las unidades sociales relacionadas con éste. La ficha determina las condiciones particulares existentes al momento del levantamiento</p>					

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>  <b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-10 **Nombre:** Programa de reasentamiento

y será tomado este momento como la fecha de referencia para el conteo de tiempos establecidos para la aplicación de cada compensación.

Elaboración del diagnóstico socioeconómico: Posteriormente, el Profesional Social elaborará un diagnóstico Socioeconómico de las unidades sociales susceptibles de reasentamiento. Se trata de un documento complementario de las fichas aplicadas, elaborado por el equipo social, en el cual efectúa el análisis de las unidades sociales susceptibles de reasentamiento.

**2. Formulación del plan de reasentamiento**

Esta actividad se realizará en el momento que la entidad competente así lo disponga.

**3. Articulación con administraciones municipales**

Se realizará un proceso de articulación y concertación con el Alcalde y los Secretarios de despacho que él delegue, el Concejo Municipal, el Personero Municipal, la Corporación Autónoma Regional y las Autoridades policivas competentes, para garantizar el restablecimiento de los servicios sociales a los que acuden normalmente las unidades sociales.

**4. Ejecución del Plan de reasentamiento**

Se implementará el programa de acompañamiento social a las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto, asegurando las condiciones de bienestar integral de la familia. La asesoría para el traslado se hará de manera personalizada por cada unidad social identificada y se llevará a cabo desde el componente: físico, social económico y jurídico.

**5. Seguimiento**

El equipo social realizará seguimiento, a las unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto, revisando la adaptación en el nuevo hábitat o evaluación ex post que permita registrar si hubo mantenimiento o mejoramiento de las condiciones de vida; esta se realizará por un periodo de un año (como mínimo tres visitas cada cuatro meses de seguimiento al nuevo predio, una vez se encuentre instalado la unidad social en el mismo). Para tal efecto, se diligenciarán los formatos definidos por la ANI para dichas visitas.

La reposición de la infraestructura se hará dentro del marco de la normatividad de calidad para el correspondiente tipo de infraestructura, concertando con la autoridad pública y la comunidad afectada.

<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>	<b>PERSONAL REQUERIDO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Censo de unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto</li> <li>- Identificación de unidades sociales susceptibles a ser reasentadas</li> <li>- Asesoría para el traslado de la población</li> </ul>	Profesional Social
<b>RESPONSABLE DE EJECUCIÓN</b>	<b>RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO</b>
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

<b>Código:</b>	<b>PGS-10</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de reasentamiento									
ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA					
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Visitas a los predios localizados en el Corredor del Área de influencia Directa desde Medellín hasta San Jerónimo (Unidades Funcionales 1 y 3-Proyecto Autopista al Mar 1)												
Acompañamiento Social												

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Identificación de unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Acompañamiento Social	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
N° de unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto con información de las actividades a desarrollar en el proyecto/ N° de unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto donde se están desarrollando actividades del proyecto* 100	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos Fichas sociales Diagnóstico socioeconómico	Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
N° de unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto con acompañamiento /N° de unidades sociales ocupantes irregulares de terrenos requeridos para el proyecto objeto del acompañamiento social *100	Mensual	Actas de reunión Listados de asistencia Registros fotográficos Fichas sociales Diagnóstico socioeconómico	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

**PGS-11 – Programa de manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos**

PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL					
Código:	PGS-11	Nombre:	Programa de manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos		
OBJETIVOS			META		
Evaluar las infraestructuras y redes de servicios públicos que se encuentran a lado y lado de la vía, con el fin de evitar conflictos con las comunidades y mantener la estabilidad y la prestación de los servicios del AID			Informar oportunamente al 100% de la población del área de influencia directa del proyecto sobre la afectación a la infraestructura y redes de servicios públicos que se encuentren a lado y lado de la vía, mitigando el posible deterioro de sus condiciones de vida.		
ETAPA DEL PROYECTO					
Planeación	X	Construcción	X	Desmantelamiento	X
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social</li> <li>- Contratación y capacitación del personal</li> <li>- Movilización y transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>- Plantas de concreto y asfalto</li> <li>- Desmonte y limpieza</li> <li>- Obras de estabilidad geotécnica y estabilidad de taludes</li> <li>- Excavaciones, cimentaciones, cortes, rellenos y compactación</li> <li>- Construcción de obras de drenaje</li> <li>- Construcción de estructuras de concreto</li> <li>- Construcción de estructuras de pavimento</li> <li>- Recuperación de áreas intervenidas</li> <li>- Obras de estabilización geotécnica y protección de taludes</li> <li>- Retiro de escombros y materiales sobrantes – Adecuación de ZODMES</li> <li>- Recuperación de áreas intervenidas</li> <li>- Portales de entrada y salida y sitios de acopio</li> <li>- Excavaciones por perforación y voladura</li> <li>- Instalación de ventilación e iluminación</li> <li>- Manejo de aguas</li> </ul>			TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
				Prevenición	X
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteración en el acceso de los predios</li> <li>- Cambios en el riesgo de accidentalidad</li> <li>- Cambios en la movilidad peatonal y vehicular</li> <li>- Generación de expectativas</li> <li>- Generación de nuevos conflictos</li> <li>- Modificación en la gestión y capacidad organizativa</li> </ul>			Corrección	X
				Compensación	X
LUGAR DE APLICACIÓN			POBLACIÓN BENEFICIADA		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín y San Jerónimo)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personal que trabajará en el Proyecto</li> <li>- Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños</li> <li>- Usuarios de la vía</li> </ul>		
ACCIONES A EJECUTAR					
Las medidas de manejo que se plantean para este proyecto evidenciarán el estado físico de las estructuras existentes en las zonas adyacentes al corredor vial y las áreas de trabajo, y de este modo, se establecerán					

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 Devimar SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

### PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

**Código:** **PGS-11** **Nombre:** Programa de manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos

posibles responsabilidades que se puedan generar como consecuencia de la ejecución de las actividades de obra y por ende, serán el soporte para atención de quejas y reclamos en caso de presentarse daños a la infraestructura que se encuentra en el AID.

#### Actas de vecindad

El levantamiento y cierre de actas de vecindad está dirigido a los predios que se encuentran adyacentes a las diferentes áreas de trabajo y a las estructuras de redes de servicios públicos que cruzan el eje de la vía a intervenir, con el fin de registrar el estado de la infraestructura antes de iniciar la etapa de construcción.

Levantamiento y cierre de actas de vecindad en los predios vecinos a los frentes de obra. El registro de las condiciones físicas internas y externas de la estructura se realizará mediante el diligenciamiento del formato de actas de vecindad de cada uno de los predios vecinos a las actividades de obra, el cual estará acompañado con el registro fotográfico de cada uno de los espacios de la infraestructura existentes, cabe mencionar que estos pueden ser vivienda, hoteles, restaurantes, lavaderos de carros, corral, cercas, sede de institución, saleros, bebederos, cultivos árboles de cercas vivas, jagüeyes, tanques para el agua, mangueras, portada de fincas y demás obras que se encuentren en la franja del corredor de intervención.

A continuación se describe el procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad en el AID:

- Mínimo con dos (2) días antes de iniciar la actividad de obra se le informará por a los propietarios o encargados, sobre la fecha y objetivo del levantamiento de las actas de vecindad, indicando la necesidad del acompañamiento propietario del predio (o delegado del mismo), arrendatario o tenedor.
- Al propietario o responsable de predio se le informará sobre las consecuencias que conlleva el no ejecutar esta actividad. Asimismo se le indicara, el procedimiento para el levantamiento de las actas de vecindad y los responsables de parte de la concesión de la actividad y la localización de la Oficina de Atención al Usuario.
- Donde hay construcciones o viviendas, se realizará una inspección detallada del estado de la construcción (cubierta, paredes, vidrios, puertas, baldosas, entre otros), soportada por el registro fotográfico. Se verificará los accesos que puedan verse afectados por cierres temporales.
- En los predios con uso agrícola, pecuario o ambos, se indagará y se verificará sobre el estado en que se encuentran los cultivos y la infraestructura de apoyo a la actividad económica, describiendo y evaluando el estado.
- Las Actas de Vecindad serán levantadas por un profesional social y/o de gestión inmobiliaria con el acompañamiento de un técnico.
- Se hará registro fotográfico en la fachada de la propiedad y cada una de las habitaciones con las que cuente el inmueble, detallando averías pre-existentes en los pisos, paredes o cualquier otro sitio del mismo como: humedades, grietas, estado de la pintura, entre otros.
- El acta de vecindad será firmada por la persona que atendió la visita y por los profesionales que levantaron la información.
- Se entregará una copia del formato diligenciado y firmado al propietario o responsable del predio.
- El registro fotográfico se organizará para su almacenamiento de tal manera que en caso de requerirse, pueda ser localizado inmediatamente. Los archivos digitales permanecerán en la Oficina de Atención al Usuario.
- Al finalizar la obra, se realizará un acta de vecindad de cierre en todos los predios donde se levantó antes de iniciar obras, en la cual se registra la verificación final del estado físico de estructura, una vez terminadas las actividades constructivas.
- En los casos que al momento de realizar la visita, el propietario u ocupante del predio no se encuentren para el acceso al inmueble, nuevamente se entregará una comunicación escrita, en el cual se cita nuevamente, indicando la fecha y hora de la próxima visita.

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

<b>Código:</b>	<b>PGS-11</b>	<b>Nombre:</b>	Programa de manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos
----------------	---------------	----------------	--

- En el caso que un propietario no permita el levantamiento del acta de vecindad o la firma de la misma, se hará una segunda visita con un representante de la Junta de Acción Comunal, para nuevamente solicitar el permiso de realizar la actividad, en caso de que el propietario nuevamente se niegue al procedimiento, se levantará un acta de reunión con el representante de la JAC del sector y se firmará, como prueba de que se realizó la diligencia; copia de esta acta será enviada por oficio tanto a la JAC, como a la Personería del municipio.

**Levantamiento de Actas de Compromiso**

En desarrollo de las actividades de obra, se requieren temporalmente espacios para el acopio y la disposición provisional de materiales de obra entre otros (servicios sanitarios, almacenamiento temporal de elementos de obra o señalización etc.).

Lo anterior, requiere que se establezca con los propietarios de los predios acuerdos que deben quedar plasmados en Actas de Compromiso, las cuales indicarán precisamente los compromisos del constructor para el uso provisional de esos espacios. Para lo cual seguirá el siguiente procedimiento:

- El área técnica identificará las áreas de los predios que pueden servir de soporte a las actividades de obra.
- El área social establecerá contacto con el propietario o responsable del predio y le hará la solicitud del área requerida.
- Se procederá a la elaboración del Acta de Compromiso, describiendo la actividad que se desarrolla, motivo para el que se requiere parte del predio, área requerida, período que durará la ocupación, condiciones económicas por el uso temporal.
- El área técnica realizará un registro fílmico y/o fotográfico del estado del área requerida antes de su uso.
- Se entregará una copia del Acta de Compromiso al propietario o responsable del predio.
- Una vez se termine la ocupación parcial del predio, se entregará en las mismas condiciones físicas en que fue entregado por propietario o responsable, y de acuerdo al registro fílmico, con las mejoras acordadas en el Acta de Compromiso, finalizando con la firma de un acta donde se evidencie el cumplimiento y la satisfacción del propietario.

**Medidas de prevención de afectación a la infraestructura de los servicios públicos**

En caso de que se requiera hacer traslado y reposición de redes e infraestructura de servicios, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

La Concesión Desarrollo Vial Al Mar- Consorcio Devimar tramitará los permisos correspondientes con las empresas y entidades responsables de servicios públicos antes de iniciar las actividades constructivas.

Se identificarán los cruces e interferencias con redes de servicios públicos y de otros proyectos lineales para solicitar el traslado a las empresas propietarias o responsables de dichas redes.

Previo a la intervención de redes, el área técnica realizará concertaciones previas estableciendo las zonas de afectación y las medidas a implementar con el fin de contar con aval del administrador del servicio, mediante actas de acuerdo.

Establecer de manera coordinada con las empresas prestadoras de servicios, los mecanismos informativos a la comunidad, volantes, cuñas radiales, carteleras, con información oficial.

Cuando se requiera hacer intervención de servicios públicos que implique la suspensión temporal de alguno de estos, el equipo social de la Concesión y/o Constructor dará aviso a la comunidad residente que se pueda ver afectada, 24 horas antes de realizar la actividad.

 Agencia Nacional de Infraestructura	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b>	 SOMOS TU VÍA
	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b>	
	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	

**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** **PGS-11** **Nombre:** Programa de manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos

Establecer acuerdos para el paso de redes existentes por el corredor vial (mangueras y tubos) a fin de no afectar la seguridad de la vía y se garantice el servicio de agua durante la etapa de operación.

Conocer los planes de contingencia de las empresas propietarias o responsables del traslado de redes, para los casos en los que sea necesario la suspensión del servicio.

En caso de presentarse cortes del servicio de agua superiores a 72 horas, se asegurará el acceso al recurso hídrico de la población haciendo uso de carro tanques.

Levantamiento de actas del estado de las redes de servicios públicos, antes del inicio de la obra.

Todas las medidas y acciones ejecutadas en el desarrollo de este proyecto serán reportadas en el informe mensual

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Levantamiento de Actas de vecindad Levantamiento actas de compromiso Medidas de prevención de afectación a la infraestructura de los servicios públicos que se encuentran a lado y lado de la vía	Profesional Social Profesional área técnica
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Visitas a los predios localizados en el Corredor del Área de influencia Directa desde Medellín hasta San Jerónimo (Unidades Funcionales 1 y 3-Proyecto Autopista al Mar 1)											
Levantamiento actas de vecindad											
Levantamiento actas de compromiso											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

ACCIONES	COSTOS
Inventario de infraestructura social y relación de su estado	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Elaboración actas de compromiso	
Elaboración actas de vecindad	
Acompañamiento Social	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador



**PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

Código:	PGS-11	Nombre:	Programa de manejo de infraestructura de predios y de servicios públicos		
Nº de predios con información de las actividades a desarrollar en el proyecto/ Nº de predios donde se están desarrollando actividades del proyecto* 100	Cada dos meses		Actas de vecindad Actas de compromiso Permisos de ingreso a predios Registro fotográfico Registro fílmico Plan de divulgación		Excelente=90-100% Bueno = 75 – 89% Regular = 50 -74% Deficiente >50%
Nº de acciones para la mitigación y/o compensación de los impactos producidos por afectación a la infraestructura / Nº Acuerdos establecidos con las comunidades autoridades municipales y/o empresas prestadoras de servicios públicos	Cada dos meses		Actas de vecindad Actas de compromiso Permisos de ingreso a predios Registro fotográfico Registro fílmico Plan de divulgación		

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

## PGS-12 – Programa manejo equipamiento comunitario

P PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL				
<b>Código:</b>	<b>PGS-12</b>	<b>Nombre:</b>	Manejo equipamiento comunitario	
OBJETIVOS		META		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar las actividades tendientes a garantizar la reposición de los equipamientos comunitarios, los cuales se verán afectados por la ejecución del proyecto.</li> <li>- Identificar dentro de la planificación del ordenamiento territorial, las posibles áreas para el traslado de la infraestructura física de los equipamientos comunitarios dentro de los municipios de influencia del proyecto.</li> <li>- Establecer y hacer seguimiento a los acuerdos y procesos de concertación adelantados con los actores sociales afectados e interesados.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- La infraestructura debe ser trasladada, garantizando iguales o mejores condiciones a las existentes, aplicando las normas legales y de calidad correspondientes.</li> <li>- Realizar el acompañamiento social a profesores y alumnos</li> <li>- Garantizar la información oportuna y eficaz de las actividades a desarrollar durante el traslado de la institución educativa a padres, estudiantes, maestros afectados.</li> <li>- El proceso de traslado de los equipamientos comunitarios deberá ser concertado con la autoridad pública educativa competente y comunidad afectada.</li> </ul>		
ETAPA DEL PROYECTO				
Planeación	Construcción	X	Desmantenimiento	
ACTIVIDADES INVOLUCRADAS	Reubicación infraestructura de servicios públicos y/o infraestructura social		TIPO DE MEDIDA A EJECUTAR	
			Prevenición	
IMPACTOS A LOS QUE RESPONDE	Generación de expectativas Generación de nuevos conflictos Modificación a la infraestructura social Modificación en la gestión y capacidad organizativa		Mitigación	X
			Corrección	
Compensación		X		
LUGAR DE APLICACIÓN		POBLACIÓN BENEFICIADA		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Área de Influencia Directa de las Unidades Funcionales 1 y 3 Corredor Autopista al Mar-1 desde Medellín hasta San Jerónimo (Municipios de Medellín, Ebéjico y San Jerónimo)</li> </ul>		Comunidad del área del proyecto y de municipios aledaños		
ACCIONES A EJECUTAR				
<p>En atención al requerimiento emitido por la Autoridad Nacional de Licencias Ambiental, en relación a: <i>“Presentar la caracterización de la Comunidad Educativa perteneciente a la IE la Volcana y del proceso estimado de reubicación temporal y relocalización definitiva de las instalaciones de dicha infraestructura”</i>, se realizaron ajustes al contenido de la ficha PGS-12 Manejo de equipamiento comunitario, cuyo contenido se relaciona a continuación:</p> <p>En consideración a que el proceso de relocalización del centro educativo debe cumplir con los requerimientos</p>				

	<b>CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR</b> <b>CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.</b> <b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b> <b>VERSIÓN 0.2</b>	
---	--	---

### P PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL

**Código:** **PGS-12** **Nombre:** Manejo equipamiento comunitario

normativos vigentes para la construcción de Instituciones de Educativas (Norma Técnica Colombiana NTC 4595) y también debe suplir procesos administrativos internos de la Alcaldía de Medellín, a la fecha no existen acuerdos específicos al respecto; como resultado de las mesas de trabajo se espera que las medidas para la relocalización y restablecimiento del servicio sean completas e integrales de los cual se le informará a la Autoridad Ambiental.

Con base en lo anterior no se podrá intervenir el equipamiento e infraestructura social hasta tanto no se haya trasladado la comunidad educativa, con el propósito de evitar interrumpir las actividades académicas.

El proceso que se adelantará para el manejo del equipamiento comunitario será el siguiente:

1. Socialización del proyecto ante las instancias comunitarias e instituciones que lo ameriten, además de los usuarios del equipamiento o infraestructura afectados.
2. Evaluación de la magnitud de los posibles impactos e identificación de las posibles alternativas de solución
3. Concertación de las medidas a implementar con el correspondiente cronograma de actividades (identificación de los posibles lugares de traslado y construcción de la infraestructura).

Dentro de las mesas de trabajo se analizarán, entre otros, los siguientes temas:

- Predios aptos para uso de la nueva infraestructura educativa.
  - Tiempos de inicio y terminación de construcción de la infraestructura afectada.
  - Posibles cambios en la rutina de la población afectada.
  - Normatividad vigente para el planeamiento y diseño físico-espacial de nuevas instalaciones escolares, orientado a mejorar la calidad del servicio educativo en armonía con las condiciones locales, regionales y nacionales. (Norma Técnica Colombiana NTC 4595).
  - Cualquier proceso que involucre la población requiere del acompañamiento de las autoridades municipales, Personerías, Defensoría del Pueblo, Secretaria de Planeación, Secretaría de Educación y la ponderación de las caracterizaciones del territorio consignadas en los POT.
  -
4. Aprobación del lugar y la infraestructura educativa por parte de la Secretaria de Educación, durante esta etapa se establecerá una figura de fiducia que garantice la destinación de los recursos para la construcción del plantel educativo. Al finalizar los talleres de socialización y concertación, el proceso debe terminar con una solución acordada, justa y equitativa, que beneficie a cada uno de los afectados y que no genere ningún otro tipo de impacto negativo sobre la comunidad educativa o sobre la comunidad que emplee la infraestructura social y comunitaria.
  5. Construcción de la infraestructura, en esta etapa se desarrollarán las siguientes actividades:
    - Desarrollo de jornadas informativas con las instancias comunitarias e institucionales para fomentar la apropiación por la institución educativa, dentro de las estrategias a realizar se contemplan recorridos, talleres y piezas de divulgación.
    - Creación de un comité de veeduría, el cual será conformado por un mínimo de 3 representantes de la institución educativa, 1 representante de la Secretaria de Educación, 1 representante de la Alcaldía de Medellín y 1 representante del área de gestión social y 1 representante del área predial del Consorcio Desarrollo Vial al Mar- Devimar S.A.S. Este Comité se reunirá cada dos meses a partir del momento en que inicie la construcción de la infraestructura educativa.
  6. Acompañamiento social durante la etapa de traslado de la comunidad educativa. El equipo social

**P PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-12 **Nombre:** Manejo equipamiento comunitario

realizará seguimiento revisando la adaptación en el nuevo plantel educativo o evaluación ex post que permita registrar si hubo mantenimiento o mejoramiento de las condiciones de vida de los estudiantes; esta se realizará por un periodo de un año (como mínimo tres visitas cada cuatro meses de seguimiento al nuevo predio). Para tal efecto, se diligenciarán los formatos definidos por la ANI para dichas visitas

Durante el proceso se debe tener en cuenta que el éxito se mide no con el cumplimiento de la meta, sino con las dinámicas generadas durante y después del proceso y especialmente con la reposición de las condiciones iniciales básicas a todos los afectados. Se contara con expertos en los temas seleccionados, los cuales deben realizar los talleres en lenguaje sencillo y didáctico.

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS	PERSONAL REQUERIDO
Gestión interinstitucional con el corregimiento de San Sebastián de Palmitas, municipio de Medellín y Secretaría de educación del Municipio de Medellín. Reunión de socialización con la comunidad del San Sebastián de Palmitas, municipio de Medellín.	DEVIMAR SAS Secretaria de Planeación – Municipio de Medellín Secretaria de Educación – Municipio de Medellín Comunidad Educativa (padres, estudiantes, maestros) Comunidad en general corregimiento de San Sebastián de Palmitas, municipio de Medellín
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN	RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO
Concesión Desarrollo Vial al Mar S.A.S – Devimar S.A.S.	Interventoría del proyecto

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PRE-CONSTRUCTIVA						CONSTRUCTIVA				
	Mes 2	Mes 4	Mes 6	Mes 8	Mes 10	Mes 12	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Socialización del proyecto											
Evaluación de la magnitud de los posibles impactos e identificación de las posibles alternativas de solución											
Concertación de alternativa para el traslado											
Aprobación del lugar y la infraestructura educativa											
Construcción de la infraestructura / Acompañamiento social a profesores y alumnos											
Jornadas informativas y puesta en marcha del Comité de veeduría											
Acompañamiento social durante la etapa de traslado de la comunidad educativa											

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**COSTOS ESTIMADOS**

**P PROGRAMA DEL MEDIO SOCIOECONOMICO Y CULTURAL**

**Código:** PGS-12 **Nombre:** Manejo equipamiento comunitario

ACCIONES	COSTOS
Planeación traslado de equipamientos comunitarios	Los costos de ejecución de la presente medida de manejo se encuentran inmersos dentro del presupuesto general del proyecto.
Evaluación de alternativas para el traslado de personal docente y alumnos a otra institución educativa o restitución de infraestructura según Normas de Ambientes Escolares	
Concertación de alternativa para el traslado	
Acompañamiento social a profesores y alumnos	
Conformación del comité de participación comunitario	

Fuente: Consultoría Colombiana S.A. 2016

**INDICADORES**

Indicador / Formula	Periodicidad de evaluación	Registros de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
N° de reuniones realizadas/N° de reuniones programadas*100 = 100%	Trimestral	Soportes de talleres de socialización y concertación: convocatoria a comunidades, líderes comunitarios y autoridades locales, actas de reunión, listados de asistencia, registro fotográfico y/o fílmico y soportes de presentación proyectada.	No aplica
Cumplidos con la secretaria de educación / Acuerdos establecidos con la secretaria de educación * 100 =Superior a 90%	Trimestral	Soportes de talleres de socialización y concertación: convocatoria a comunidades, líderes comunitarios y autoridades locales, actas de reunión, listados de asistencia, registro fotográfico y/o fílmico y soportes de presentación proyectada.	
N° de reuniones realizadas por comité de participación comunitario. /N° de reuniones programadas por comité de participación comunitario. *100 = 100%	Semestral	Actas de reunión, listados de asistencia, registro fotográfico y/o fílmico	



**CONCESIONARIA VIAL DESARROLLO VIAL AL MAR**

**CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA TÚNEL - SAN  
JERÓNIMO. UF 1 Y 3 DEL PROYECTO AUTOPISTA AL MAR 1.**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**VERSIÓN 0.2**

