

## TABLA DE CONTENIDO

<b>11</b>	<b>PLANES Y PROGRAMAS.....</b>	<b>2</b>
11.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	2
11.1.1	Programas de Manejo Ambiental .....	7
11.1.1.1	Medio Abiótico .....	7
11.1.1.2	Medio Biótico .....	100
11.1.1.3	Medio Socioeconómico y Cultural .....	132

## 11 PLANES Y PROGRAMAS

### 11.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el presente capítulo se presenta el Plan de Manejo Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria COR-15, formulado de acuerdo a las especificaciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible establecidos en los términos de referencia M-M-INA-01 para la elaboración Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Explotación de Hidrocarburos y la Metodología general para la presentación de Estudios Ambientales del MAVDT.

Se describen y desarrollan los programas, proyectos y acciones de manejo ambiental para todas y cada una de las actividades inherentes al proyecto de exploración y explotación del Bloque Sabanero descrito en el Capítulo 2.

Teniendo en cuenta las actividades previstas para la perforación exploratoria de hidrocarburos en el APE COR-15 que van desde la construcción y adecuación de vías de acceso y localizaciones, perforación, completamiento y pruebas de producción y desmantelamiento, abandono y restauración final, las propuestas de acciones de manejo ambiental que aquí se establecen tienen como principal fin evitar y prevenir la manifestación de los impactos identificados, corregir, reducir o minimizar los que se lleguen a presentar, o de acuerdo con las connotaciones de los mismos restaurar y/o compensar los impactos residuales identificados.

El plan de manejo ambiental para el APE COR-15, está estructurado como se muestra en la **Tabla 11-1**, en los proyectos formulados a partir de la identificación de impactos generados en las actividades de perforación exploratoria:

**Tabla 11-1 Impactos Identificados y Medidas de Manejo Formuladas para el Área de Perforación Exploratoria COR 15**

COMPONENTE	IMPACTO ASOCIADO	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
EDÁFICO (SUELO)	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	Manejo y disposición de material Sobrante (Descapote y Estériles) Manejo de Taludes Manejo de Escorrentía Manejo de Materiales de Construcción Manejo de Combustibles y Químicos Señalización (Movilidad y Transporte) Manejo de la Captación Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua Manejo de cruces de cuerpos de agua Manejo de Residuos Líquidos Manejo de Pruebas de Producción Manejo de fuentes de emisiones y ruido Manejo de Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas Conservación de Servicios Ambientales Protección y conservación de hábitats,
	Pérdida del horizonte orgánico	
	Activación y Generación de procesos erosivos	
	Reducción del arrastre de suelo superficial por lluvias	
	Compactación del suelo	
	Reducción de la pérdida de suelo por inestabilidad	
	Posibilidades de contaminación del suelo	
	Posibilidades de contaminación y alteración de propiedades	
	Recuperación de propiedades físicas y químicas del suelo	
	Recuperación y mantenimiento de la capa orgánica	
	Pérdida del horizonte orgánico	
	Reducción del arrastre y pérdida del Suelo	
Cambio del uso del suelo		

COMPONENTE	IMPACTO ASOCIADO	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
GEOMORFOLÓGICO	Recuperación del Uso del Suelo	ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Manejo de Flora
	Generación de procesos erosivos	
	Desestabilización de taludes	
	Alteración de cauces por cruce de cuerpos de agua	
HÍDRICO	Control de procesos erosivos	Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua Manejo de Residuos Líquidos Manejo de Taludes Manejo de Escorrentía Manejo de Taludes Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Conservación de Servicios Ambientales
	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	
	Contaminación del agua	
	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea	
	Cambio en la disponibilidad de agua subterránea	
ATMOSFÉRICO	Recuperación de la disponibilidad hídrica	Manejo y disposición de material Sobrante (Descapote y Estériles) Manejo de Materiales de Construcción Manejo de Pruebas de Producción Manejo de fuentes de emisiones y ruido Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas
	Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	
	Cambio en la intensidad lumínica y la radiación térmica	
	Generación de olores ofensivos	
	Aumento de emisiones de material particulado	
PAISAJÍSTICO	Incremento de niveles de presión sonora.	Manejo de Taludes Manejo de Escorrentía Manejo del Aprovechamiento Forestal Conservación de Servicios Ambientales Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas Manejo de fuentes de emisiones y ruido Manejo de Flora
	Afectación calidad paisaje	
BIÓTICO - Flora	Recuperación cobertura vegetal y calidad paisajística	Manejo de Flora Manejo de Fauna Manejo del Aprovechamiento Forestal Manejo del Recurso Hidrobiológico Conservación de Servicios Ambientales Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas Señalización (Movilidad y Transporte) Manejo de Materiales de Construcción Manejo de Residuos Líquidos
	Pérdida de la Cobertura Vegetal	
	Recuperación de la cobertura vegetal	
	Afectación de la Cobertura Vegetal	
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	
	Recuperación y restablecimiento de la cobertura vegetal	
BIÓTICO - Fauna	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	
	Alteración de las condiciones de calidad de la flora acuática	
	Interrupción de Corredores de movimiento de fauna	

COMPONENTE	IMPACTO ASOCIADO	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de Fauna silvestre Alteración de Hábitats naturales Cambio en la riqueza y abundancia de las especies Atropellamiento de fauna Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna Modificación del hábitat Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	Manejo de Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales Manejo de fuentes de emisiones y ruido
SOCIOECONÓMICO	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto Generación de Expectativas Modificación de la capacidad de gestión de la comunidad Aumento de Ingresos Familiares Incremento en la demanda de bienes y servicios locales Variación de la economía local Generación de empleo Generación de procesos migratorios Desplazamiento involuntario Mejoramiento de la Calidad de Vida en general Incremento de riesgo de accidentes Aumento en la demanda de servicios públicos y sociales Conflictos por el uso de los recursos naturales Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto Incremento en el Nivel de Ingresos Afectación de medios de subsistencia y económicos Deterioro de la malla vial Mejoramiento de la malla vial Alteración del Patrimonio arqueológico	Información y participación de la comunidad Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua Conservación de Servicios Ambientales Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto Contratación de mano de obra local Programa de fortalecimiento de actividades económicas tradicionales Apoyo a la capacidad de gestión institucional Manejo del Patrimonio Arqueológico Compensación Social Reasentamiento de la población afectada Manejo de Flora Manejo de Fauna

Conforme a las medidas formuladas la estructura del Plan de Manejo es la siguiente: El plan de manejo ambiental para el APE COR-15, está estructurado como se muestra en la **Tabla 11-2**, en los proyectos formulados a partir de la identificación de impactos generados en las actividades de perforación exploratoria:

**Tabla 11-2 Estructura del plan de manejo ambiental para el Área de Perforación Exploratoria COR 15**

<b>CÓDIGO</b>	<b>MEDIDAS DE MANEJO MEDIO FÍSICO O ABIÓTICO</b>
COR-15 – A1	Manejo y disposición de material Sobrante (Descapote y Estériles)
COR-15 – A2	Manejo de Taludes
COR-15 – A3	Manejo de Escorrentía
COR-15 – A4	Manejo de Materiales de Construcción
COR-15 – A5	Manejo de Combustibles y Químicos
COR-15 – A6	Señalización (Movilidad y Transporte)
COR-15 – A7	Manejo de la Captación
COR-15 – A8	Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua
COR-15 – A9	Manejo de cruces de cuerpos de agua
COR-15 – A10	Manejo de Residuos Líquidos
COR-15 – A11	Manejo de Pruebas de Producción
COR-15 – A12	Manejo de fuentes de emisiones y ruido
COR-15 – A13	Manejo de Residuos Sólidos, Peligrosos y Especiales
<b>CÓDIGO</b>	<b>MEDIDAS DE MANEJO MEDIO BIÓTICO</b>
COR-15 – B1	Manejo de Flora
COR-15 – B2	Manejo de Fauna
COR-15 – B3	Manejo del Aprovechamiento Forestal
COR-15 – B4	Manejo del Recurso Hidrobiológico
COR-15 – B5	Conservación de Servicios Ambientales
COR-15 – B6	Protección y conservación de hábitats, ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas
COR-15 – B7	Revegetalización de taludes y Áreas Intervenidas
<b>CÓDIGO</b>	<b>MEDIDAS DE MANEJO MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>
COR-15 – S1	Información y participación de la comunidad
COR-15 – S2	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
COR-15 – S3	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto
COR-15 – S4	Contratación de mano de obra local
COR-15 – S5	Programa de fortalecimiento de actividades económicas tradicionales
COR-15 – S6	Apoyo a la capacidad de gestión institucional
COR-15 – S7	Manejo del Patrimonio Arqueológico
COR-15 – S8	Compensación Social
COR-15 – S9	Reasentamiento de la población afectada

➤ **Contenido de las Medidas de Manejo**

En cada uno de los programas de manejo ambiental se precisa de acuerdo a las diferentes etapas que harán parte de los proyectos que se desarrollarían en el Área de Perforación Exploratoria COR-15, lo siguiente:

- **Objetivos:** establece el propósito de las medidas que se adelantarán en función del impacto que se pretenda manejar en el programa o proyecto específico.

- **Meta:** son los resultados que se pretenden alcanzar con el objetivo propuesto en el programa.
- **Impactos a manejar:** Se presentan los impactos que se identificaron en las diferentes fases del proyecto y para las cuales se aplicarán las medidas de manejo específicas de la ficha.
- **Fase de aplicación:** Momento en el cual se realizará la aplicación de las medidas formuladas.
- **Tipo de medida:** establece el propósito de las medidas propuestas en el sentido de prevenir, controlar, mitigar o compensar la situación o el impacto que se manifieste.
- **Descripción de las Medidas de Manejo:** Describe las acciones, procedimientos y equipos requeridos para realizar el manejo del impacto identificado.
- **Indicadores de Cumplimiento:** son las unidades de medida que permiten realizar la verificación de la implementación de las medidas y su efectividad frente al manejo del impacto identificado.
- **Lugar de aplicación:** Definición del lugar o sitio donde se implementarán las medidas de manejo planteadas.
- **Relación de Obras Propuestas a implementar:** corresponde a los diseños tipo de las medidas que se implementarán.
- **Responsable de la Ejecución:** Establece personas o entidades encargadas de la ejecución o control y seguimiento de las acciones de manejo presentadas en la ficha ambiental. Lugar de aplicación o población beneficiada. Indica el (los) sitio(s) en el (los) cual (cuales) se deben desarrollar las acciones de manejo ambiental.
- **Cronograma de ejecución:** Definición del tiempo necesario para la implementación de las medidas de manejo planteadas.
- **Costos de Implementación de cada Programa:** de los costos de inversión de las medidas formuladas.

### 11.1.1 Programas de Manejo Ambiental

#### 11.1.1.1 Medio Abiótico

<b>MEDIO ABIÓTICO</b>		
<b>COR15-A1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRAINTES (DESCAPOTE Y ESTÉRIL)</b>		
		
<b>• OBJETIVOS</b>	<b>• METAS</b>	
Almacenar y disponer temporalmente los materiales provenientes de la remoción de cobertura vegetal, suelo orgánico, descapote y de la excavación de manera técnica y ambientalmente adecuada, de modo que se garantice la estabilidad y se controlen los posibles efectos adversos en el área de influencia directa del proyecto Área de Perforación Exploratoria COR 15.	Asegurar la disposición adecuada del 100% del material sobrante producido durante el desarrollo de los proyectos. Tener disponible el material sobrante para acciones de restauración.	
Reutilizar el material proveniente de la remoción de cobertura vegetal y descapote.	Emplear al menos el 90% del material proveniente del descapote en las labores de restauración de las áreas intervenidas.	
Evitar la contaminación de cuerpos de agua por el aporte de sedimentos durante el movimiento y almacenamiento de tierra, así como demás materiales.	Controlar el 95% de los aportes de sedimentos a las estructuras hidráulicas y por ende a los cuerpos de agua.	
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>		
Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Cambio de las propiedades físicas y químicas de los suelos	Moderado
	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	Moderado
	Cambios de uso del suelo	Moderado
	Generación de procesos erosivos	Severo
	Desestabilización de taludes	Severo
Atmosférico	Aumento de emisiones de material particulado	Severo
Fauna / Flora	Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre	Moderado
	Cambio en la riqueza y abundancia de las especies	Moderado
	Cambio en la composición y distribución de Fauna Silvestre (Mamíferos)	Severo
	Alteración de hábitats naturales	Moderado
	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Severo
	Afectación de la Cobertura Vegetal	Severo

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES (DESCAPOTE Y ESTÉRIL)**

	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Severo
Paisajístico	Alteración calidad paisaje	Severo
Socioeconómico	Generación de expectativas	Moderado
	Alteración del Patrimonio arqueológico	Moderado
	Incremento de riesgo de accidentes	Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria		Pruebas de Producción Cortas y Extensas	
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo		Transporte de Hidrocarburos		Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

• **TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección	X	Mitigación	X	Restauración	X

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

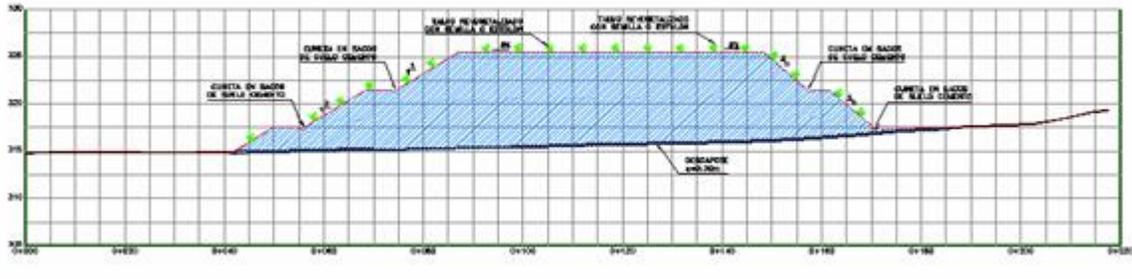
Para el manejo de materiales de descapote, suelo orgánico y estériles se conformarán ZODME's, que corresponde a zonas de disposición y manejo de estériles. Con el propósito de que este material pueda ser aprovechado posteriormente y no genere eventos de contaminación o alteración de las dinámicas de los sitios circundantes.

Al inicio de cada pozo de perforación exploratoria en el APE COR 15, se realizarán charlas a todo el personal involucrado sobre la importancia del manejo de los residuos y materiales sobrantes, su localización y forma de manejo, concientizando a las empresas contratistas y su personal sobre las implicaciones ambientales negativas que una mala disposición de residuos trae sobre los recursos naturales. Se llevará registro de estas charlas mediante actas, las cuales estarán a disposición de las autoridades ambientales y demás partes interesadas.

- El retiro de la capa de suelo debe hacerse cuidadosamente para evitar su mezcla con elementos exógenos y minimizar la contaminación con suelo estéril, evitar su compactación y su pérdida por erosión hídrica.
- Retirar, mantener y almacenar todo el material de descapote (suelo orgánico) resultante de las actividades de adecuación y/o construcción, en un costado de la plataforma de perforación, para su reutilización posterior.
- No disponer ningún elemento que se considere pueda afectar el suelo, por lo cual se destinarán lugares en cada localización para la ubicación de los mismos, con la respectiva protección, actividad que se deberá verificar por parte de la interventoría del proyecto.
- En caso que se genere algún tipo de sobrante de descapote no apto para las actividades de recuperación del área, éste se ubicará de acuerdo con las áreas definidas en la zonificación de manejo de la actividad, en sitios geotécnicamente estables y sin cobertura de bosque, en zonas libres de inundaciones, de baja pendiente, fuera de drenajes superficiales (respetando la ronda de protección de 30m – DL 2811 de 1974), ya que pueden obstruir las aguas de escorrentía durante periodos de lluvia por aporte de sedimentos y en pilas con su menor dimensión en la dirección del viento.
- El material de la excavación se utilizará para la conformación de rellenos, nivelaciones o adecuaciones. Los materiales que no se utilicen en el sitio de obra, serán dispuestos en los lugares establecidos para su disposición definitiva.
- El material extraído para la conformación de piscinas se utilizará para su cierre y clausura una vez finalicen las actividades exploratorias en la locación.
- El material sobrante se depositará por capas, las cuales se deben compactar, para aumentar la resistencia al corte y la capacidad de vertido. Los taludes finales del ZODME quedarán conformados con una pendiente de 2H:1V o la recomendada según las características de los materiales dispuestos. Cada vez que se asciendan 3 metros en cota con los materiales depositados, deben pulirse las superficies y taludes, para proceder a su inmediata empradización.

MEDIO ABIÓTICO

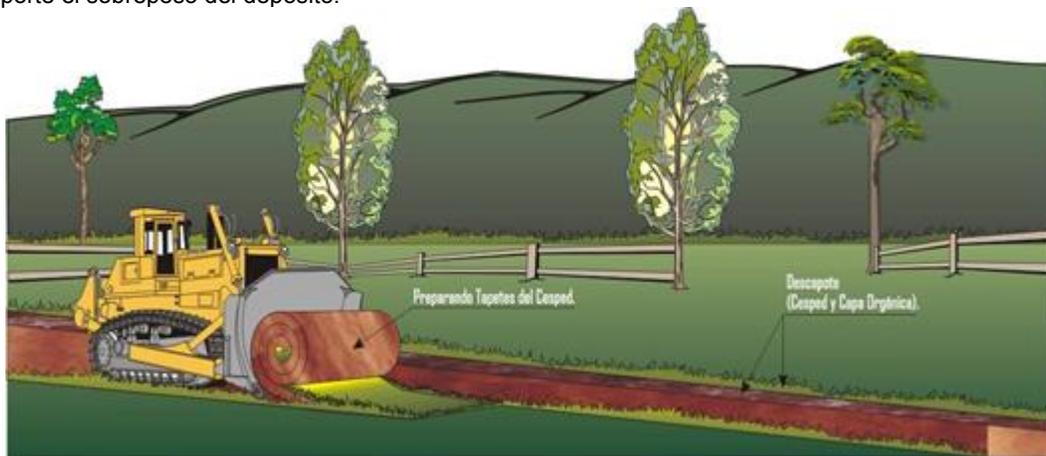
COR15-A1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBREVIVIENTES (DESCAPOTE Y ESTÉRIL)



- Al finalizar la etapa constructiva, se deberá realizar la estabilización (en caso de requerirse), revegetación y empedricación de las áreas de disposición de dichos materiales
- Durante el transporte de material en volquetas, este deberá ser cubierto con lonas para evitar esparcirlo o regarlo.
- En el sitio de conformación del ZODME se instalará señalización preventiva con estacas, vallas y cintas de seguridad.



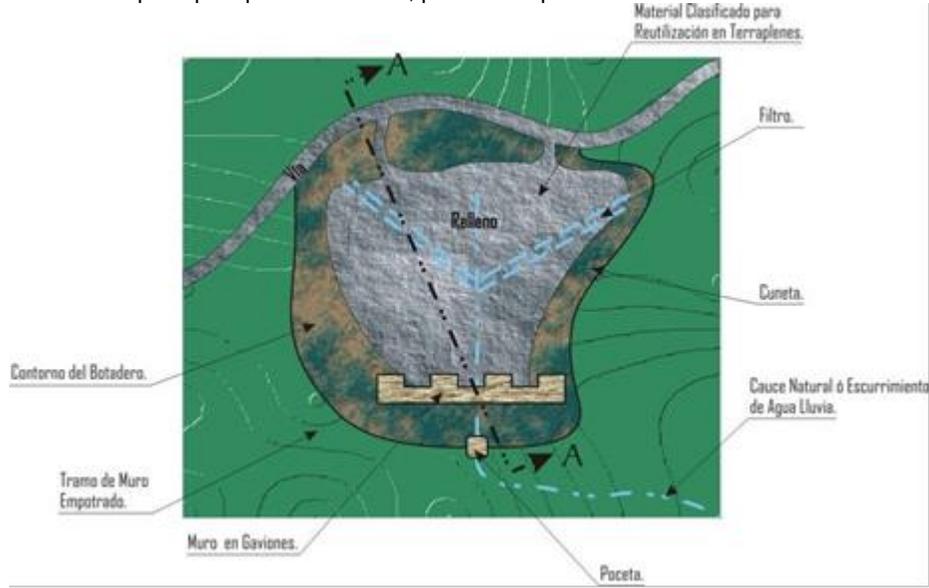
- Para la conformación de los ZODMEs, se realizará el retiro de la capa orgánica del suelo hasta encontrar una capa que soporte el sobrepeso del depósito.



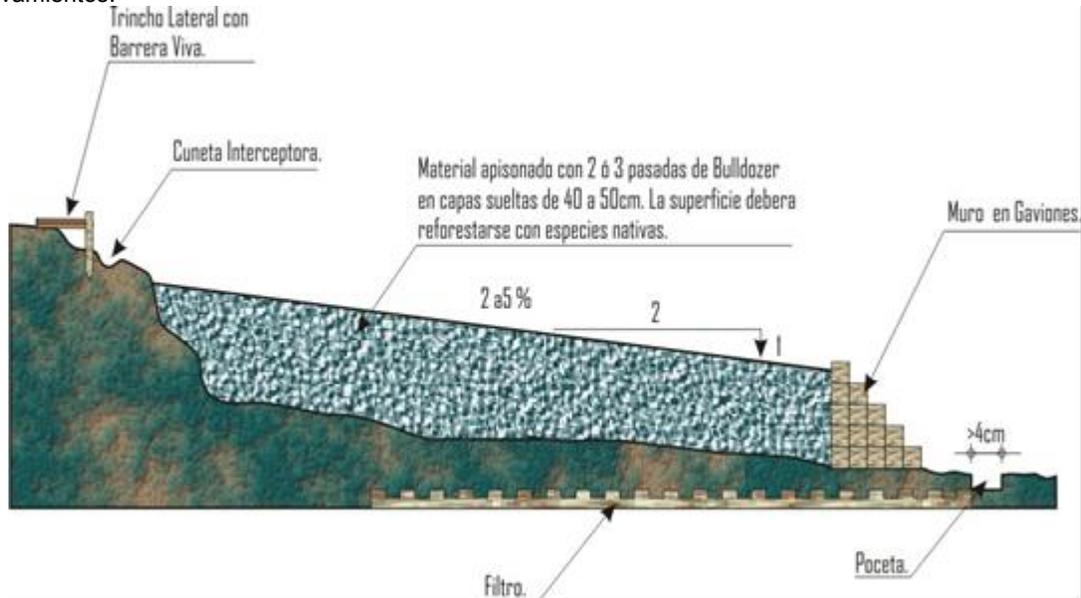
MEDIO ABIÓTICO

COR15-A1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRAINTES (DESCAPOTE Y ESTÉRIL)

- Para el manejo adecuado de aguas superficiales de escorrentía en los ZODMES se desarrollarán cunetas perimetrales, para evitar la erosión del material depositado. También se instalará una red de zanjas o tubos drenantes conectados a un colector principal tipo filtro francés, para evitar posibles deslizamientos.



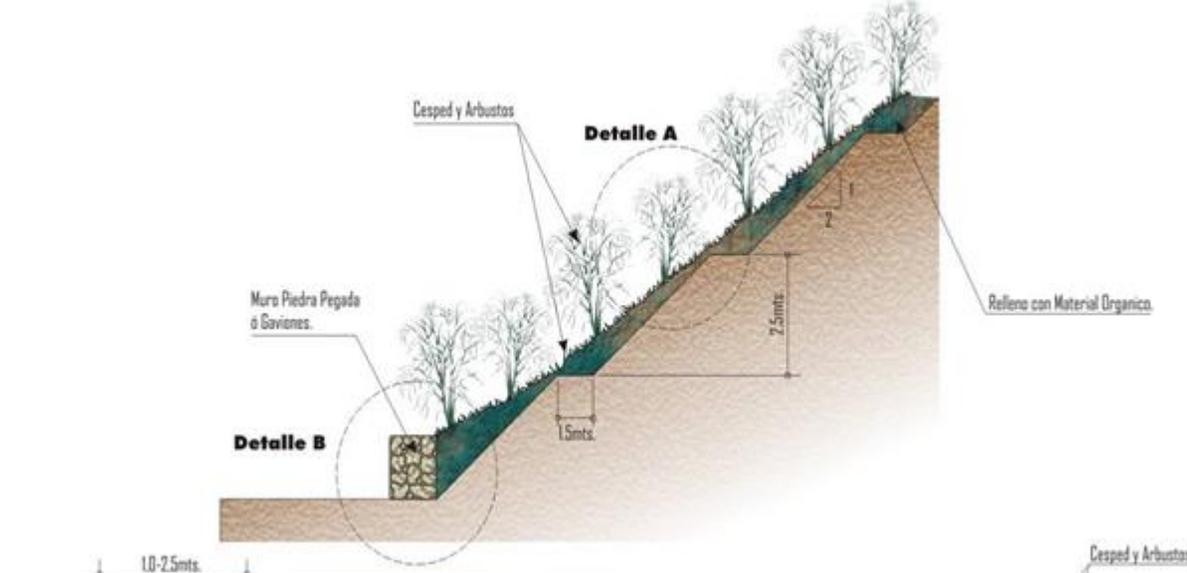
- La superficie final de los terraplenes de los ZODMES debe tener un bombeo de 2% para evitar encharcamientos y/o carcavamientos.



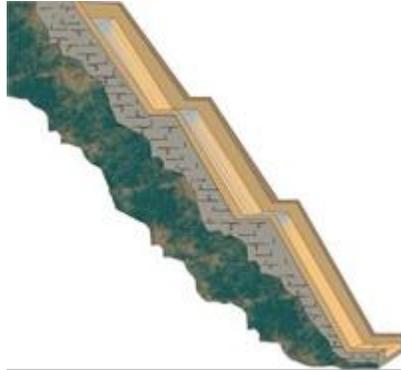
- Los taludes finales del ZODME quedarán conformados con una pendiente de 2H:1V, o la recomendada según las características de los materiales dispuestos.

MEDIO ABIÓTICO

COR15-A1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES (DESCAPOTE Y ESTÉRIL)



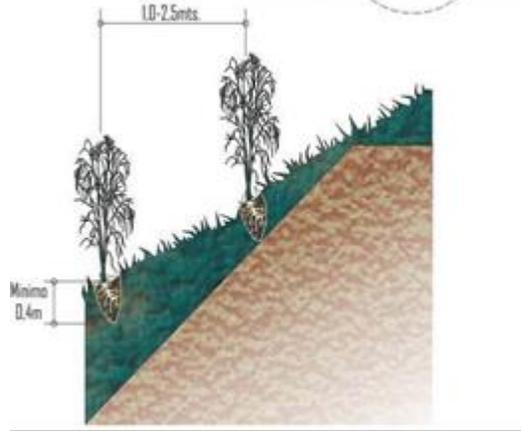
- En caso de que se requiera, para mejorar la estabilidad de los taludes se construirá muros de pata en gaviones en la base en el sentido de la pendiente del terreno aspectos que se presentarán en detalle en el correspondiente plan de manejo ambiental de cada plataforma.
- Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores en la corona del depósito y a lo largo del mismo. Los descoles de estos drenajes se deberán llevar hasta los canales naturales o niveles base.



- Una vez se alcance el tope de almacenamiento, los ZODMES se revegetalizarán, integrándolas al paisaje circundante y construyendo las obras finales de estabilización. Se sembrarán especies gramíneas provenientes de las actividades de remoción encontradas en la zona.

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES (DESCAPOTE Y ESTÉRIL)**



- Para la fase de dismantelamiento y abandono de cada plataforma los materiales resultantes en la fase de dismantelamiento y abandono, se clasificarán de acuerdo con el tipo de material y la función que estuvieran prestando al interior del proyecto, de manera que puedan ser almacenados para reutilización o enviados a procesos de reciclaje.
- Los materiales que hayan finalizado su ciclo de vida serán incorporados al procedimiento de manejo de residuos sólidos para conducirlos a la ruta apropiada que garantice su adecuada disposición y estabilidad ambiental.
- El material presente en los ZODMEs se empleará para involucrarlo en la reconfiguración del terreno, empleando el correspondiente a cortes y estériles para rellenos y nivelación. Así mismo el correspondiente a descapote se empleará para coadyuvar los procesos de revegetalización.

**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**

LUGAR DE APLICACIÓN	POBLACIÓN BENEFICIADA
Frentes de trabajo para la construcción o adecuación de vías de acceso, construcción de locaciones, adecuación de las facilidades tempranas de construcción y estaciones de recibo.	Personal contratado para realizar las actividades de construcción de las obras.

**MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS**

Para el trabajo se deberá disponer de obreros entre maestros de obra, operador de maquinaria y ayudantes (mano de obra no calificada), que estará bajo la supervisión de los ingenieros residentes y la interventoría del proyecto. Dicha mano de obra no calificada se contratará con la comunidad del área de influencia del proyecto, los cuales serán capacitados para que se hagan los manejos ambientales y técnicos adecuados.

**PERSONAL REQUERIDO**

- Profesionales: Ingeniero Civil o geotecnista (Residente), Ingeniero Ambiental, (Interventor HSEQ.)
- La interventoría técnica y ambiental verificará el manejo y disposición final adecuada del material sobrante de acuerdo a los requerimientos técnicos y ambientales del proyecto, generados durante las obras involucradas en la adecuación o construcción de vías de acceso y locaciones, el tendido de líneas de flujo y otras actividades propias de la operación que lo requieran
- Operadores de maquinaria Pesada, Técnicos y Ayudantes.
- Mano de obra no calificada

**INDICADORES**

Indicador	Fórmula	Meta	Frecuencia
Material sobrante dispuesto	$(\text{Volumen total material dispuesto} / \text{Volumen Total material generado}) * 100$	100%	Diaria
Material de Descapote dispuesto	$\text{Material de descapote retirado} / \text{material de descapote dispuesto}$	1	Diaria

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES (DESCAPOTE Y ESTÉRIL)**

Manejo de Taludes	Pendiente de taludes reconformados de ZODMEs / Pendiente de taludes diseñados	2H:1V	Semanal
-------------------	---	-------	---------

Nota: los valores índices deberán ser establecidos de acuerdo con los diseños y se ajustarán de acuerdo con las modificaciones (adiciones o sustracciones) que surjan en el diseño definitivo y en el desarrollo de las obras.

Registros de Control:

- Registros fotográficos
- Informes de interventoría civil
- Informe de evaluación de comportamiento geotécnico de ZODMES.
- Informes de Interventoría (La interventoría ambiental verificará el correcto manejo de los materiales de excavación y solicitará al contratista de obras civiles los reportes de los volúmenes de materiales excavados y dispuestos (m<sup>3</sup>) en cada uno de los sitios de obras).

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V.	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSEQ- TECNICA
X	X		X

**MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

- La Interventoría ambiental verificará el cumplimiento de los ítems consignados en estas estrategias y las demás resultantes en los planes de manejo y disposición de material sobrante

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Retiro de material de descapote, clasificación y disposición		X		X	
Retiro y disposición de materiales sobrantes		X		X	
Conformación de ZODMEs		X		X	
Verificación de Estabilidad de ZODME's		X	X	X	
Reutilización de material de ZODME's					X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Subtotal
Utilización de maquinaria	1	40 horas	\$100.000/hora	\$ 4.000.000
Manejo de suelos y material vegetal	6	20 días	\$ 50.000	\$ 6.000.000

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A1 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBRANTES (DESCAPOTE Y ESTÉRIL)**

	Interventor de obras civiles	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000	
	Interventor ambiental	1	12	\$ 500.001	\$ 6.000.012	
	Mano de obra no calificada	Global (4 trabajadores)	2 meses	\$ 1.200.000	\$ 9.600.000	
	<b>TOTAL</b>				<b>\$ 31.600.012</b>	

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15 – A2 MANEJO DE TALUDES**



Fuente M&P, 2019

**OBJETIVOS**

- Establecer los criterios básicos que se tendrán en cuenta para garantizar la estabilidad de los taludes de corte y relleno, necesarios para la adecuación de las vías de acceso, ejecución de cruces de corrientes principales y secundarias, y construcción de las locaciones de tal manera que se garantice la restauración paisajística del área intervenida y la estabilidad geotécnica de las áreas afectadas una vez se terminen las actividades constructivas.
- Estabilizar, recuperar y proteger la conformación de taludes en vías y áreas operativas.
- Asegurar la integridad de la infraestructura y proteger los elementos del ambiente aledaños a las mismas.

**METAS**

- Cumplimiento del 100% de las obras de contención proyectadas.
- Seguimiento al 100% de las obras ejecutadas durante el proceso constructivo.

**IMPACTOS A MANEJAR**

COMPONENTE AMBIENTAL INVOLUCRADO	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Reducción de la pérdida de suelo por inestabilidad	Significativo
	Recuperación y mantenimiento de la capa orgánica	Significativo
	Reducción de procesos erosivos	Significativo
	Activación y Generación de procesos erosivos	Moderado
	Pérdida del horizonte orgánico	Moderado
Hídrico	Contaminación del agua	Moderado
Atmosférico	Cambio en la concentración de material particulado en el aire	Severo
Fauna / Flora	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Severo
	Recuperación de la cobertura vegetal	Significativo
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Severo
	Alteración de Hábitat para herpetofauna	Moderado

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15 – A2 MANEJO DE TALUDES**

	Cambio en la riqueza y abundancia de las especies faunísticas	Moderado
	Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Moderado
	Cambio en la calidad de hábitat	Severo
Paisajismo	Afectación calidad paisaje	Severo
	Recuperación cobertura vegetal y calidad paisajística	Significativo
Socioeconómico	Variación de la economía local	Poco Significativa
	Generación de Expectativas	Moderado
	Incremento en la demanda de bienes y servicios locales	Irrelevante
	Alteración del Patrimonio arqueológico	Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria		Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo		Transporte de Hidrocarburos		Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación
Protección	X	Mitigación	X	Restauración

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Las vías de acceso a construir o adecuar, las locaciones, facilidades tempranas de producción y demás áreas operativas del Área de Perforación Exploratoria COR 15 , razón por la cual las acciones a desarrollar son tanto de carácter preventivo, como de protección y minimización de impactos, serían:

1. Medidas de protección, prevención y control de procesos de inestabilidad de taludes:

- Se conformarán los taludes de acuerdo con los diseños y parámetros definidos, en los estudios geotécnicos previos de la fase de diseño específica, de tal manera que se mantengan las condiciones de estabilidad, durante la intervención de áreas, para la construcción de vías de acceso nuevas, o readecuación de las existentes, y para garantizar la funcionalidad de las obras y el equilibrio en el entorno del proyecto.
- Se deberá reducir en lo posible, las áreas expuestas de los taludes a los agentes atmosféricos (precipitaciones y vientos), por lo cual una vez conformados, se procederá a su revegetalización.
- Se deberá evitar la sobre carga de taludes originados por materiales de desecho dispuestos inadecuadamente.
- Se deberá establecer límites en las profundidades de las excavaciones del proyecto y mantener la altura de corte de vías y demás obras, dentro de los valores admisibles por estabilidad.
- Se deben ejecutar las obras necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes según sea el caso, tales como muros de contención, trinchos, entre otros.
- Se deben construir cunetas perimetrales revestidas y descoles que deber ir conectados a un

2. Medidas de manejo y obras de mitigación de zonas inestables:

- En caso de que durante la construcción se presenten fenómenos de inestabilidad no previstos en los diseños, se debe establecer la asesoría de personal capacitado, que determine las características del fenómeno y los parámetros de diseño para el dimensionamiento de obras de control.
- Una vez definidas las condiciones geométricas de los taludes, se ejecutarán, en forma simultánea las obras de protección que sean necesarias (muros, revestimiento de taludes con enrocados, mallas de alambre, membranas

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15 – A2 MANEJO DE TALUDES**

sintéticas o geotextil, construcción de filtros, zanjas de coronación, drenes horizontales, alcantarillas, cuentas, terraceo, empradización), o cualquier obra de ingeniería que contribuya a la estabilización de taludes.

- En zonas con pérdida progresiva de material, se deberá reportar inmediatamente para evitar que se pierda la sección de banca o de la plataforma, el encargado de la obra civil realizará las acciones necesarias de conformación y perfilado del talud, o el procedimiento que técnicamente resulte oportuno para las zonas inestables identificadas.

3. Medidas para el control de erosión, en taludes mediante el manejo de aguas superficiales:

- El manejo adecuado de las aguas de escorrentía superficial, es un complemento fundamental, para el manejo de taludes, durante la adecuación y construcción de las vías de acceso y del proyecto y debe cumplir con los parámetros de diseño definidos para el control de erosión. El esquema de algunos de los métodos más utilizados para el control de la erosión sobre taludes se presenta en la siguiente figura:

TIPO DE CONTROL	FUNCIÓN / VENTAJAS
BERNA EN LA CORONA DEL TALUD	<p>Evita escurrimiento sobre la talud. Conduce el agua al sistema de drenaje. Puede ser construido antes de ejecutar el corte.</p>
DIQUE DE DESVIACION	<p>Capta y conduce al agua a sitios seleccionados. Puede ser incorporado al sistema de drenaje permanente.</p>
ATERRAZAMIENTO	<p>Disminuye velocidad del agua de escorrentía. Colecta sedimentos. Colecta agua hacia el sistema de drenaje al terreno natural. Fácil acceso para empradización.</p>
EMPRADIZACION	<p>Da protección inmediata. Ayuda a proteger áreas vecinas de sedimentación y turbiedad.</p>
RECUBRIMIENTO (Enrocado u otros)	<p>Da protección inmediata para zonas críticas (muy inestables).</p>

## MEDIO ABIÓTICO

### COR15 – A2 MANEJO DE TALUDES

#### 4. Medidas de Mantenimiento de los Taludes

- Periódicamente se debe realizar jornadas de limpieza de cunetas, para garantizar el funcionamiento de las estructuras hidráulicas y que no se produzcan reboses que escurran por la(s) cara(s) del(os) talude(s).
- Mantener perfilados los taludes para prevenir activación de procesos erosivos o de remoción.
- En caso de encontrarse grietas en las superficies de los taludes, éstas se deben sellar para impedir la infiltración de agua superficial. La abertura de las grietas reparadas es un signo de la reactivación de movimiento en el talud.

#### 5. Revegetalización

- La revegetalización de los taludes de corte y/o terraplén se realizará utilizando especies de gramíneas nativas de la región, para lo cual se colocará una capa de material orgánico resultante de la actividad de descapote cuando se iniciaron los trabajos de construcción de las vías y las locaciones y se seguirán los lineamientos del programa de Revegetalización COR-15 – B7.



- Se hará uso preferente de fibras naturales cuando se consideren necesarias obras de protección geotécnica en zonas de intervención de cauces, para estabilización, protección y recuperación del suelo contra la erosión y/o para la reconformación y/o recuperación del derecho de vía en líneas de flujo en caso que se requiera. El empleo de revestimientos de taludes con fibras naturales (caso del fique, coco, esparto, yute, paja, celulosa, residuos Forestales), entre cuyos beneficios se tienen el control de la humedad (capacidad de absorción de agua hasta de tres veces); aporte de materia orgánica; y protección de siembras y tratamientos que se establezcan.
- Se harán monitoreos semanales y de ser necesario se realizará riego en época de estiaje para garantizar la sobrevivencia de la vegetación y la estabilidad de los taludes.

Las medidas de manejo para los taludes generados en las márgenes de los cruces de corrientes (cauces de fuentes hídricas) como resultado de la adecuación de las rampas de acceso necesarias para el ingreso de maquinaria y equipo al

## MEDIO ABIÓTICO

### COR15 – A2 MANEJO DE TALUDES

lecho del cauce se presentan a continuación:

- El corredor en las márgenes del cauce se adecuará mediante rampas de acceso, con el fin de conformar una zona de trabajo sobre la cual se pueda transitar con maquinaria y equipo.
- Los materiales resultantes de la adecuación de los accesos al cauce se deben disponer en los sectores planos aledaños a las márgenes, donde se retendrán mediante obras de protección (trinchos, coronas en sacos), para evitar el flujo del material.
- La rampa de acceso se construirá con una pendiente adecuada para el tránsito de maquinaria y equipo.
- Los taludes laterales de la rampa generados por los cortes realizados para el acceso deben ajustarse a las condiciones del sitio y a los materiales intervenidos en el corte para evitar la generación de procesos de remoción de materiales que puedan afectar zonas aledañas al corredor. La definición del grado de pendiente de los taludes transversales de la excavación para la rampa de acceso será definida por el ingeniero geotecnista del proyecto.
- La rampa de acceso funcionará el tiempo necesario para garantizar el acceso al lecho de la corriente durante el periodo de construcción y durante el periodo que sea necesario utilizar el paso por la corriente para no interrumpir la transitabilidad y continuidad del derecho de vía. Durante este periodo de tiempo será necesario realizar inspecciones periódicas de los taludes de corte de las rampas y plantear obras provisionales (canales laterales en tierra o en sacos de suelo, trinchos en madera en la pata de los taludes, canales transversales a manera de cortacorrientes, sedimentadores, remoción de materiales erosionados o resultado de desplomes, entre otras) para conservar la estabilidad de los taludes, especialmente en los periodos de lluvias registrados en la zona.
- Se hará recomposición de las márgenes de los cauces intervenidos en las rampas de acceso, para lo cual se requiere la incorporación del material removido durante la adecuación del corredor, el cual fuere acopiado hasta entonces en las zonas planas de las márgenes. Será necesario además instalar obras de geotecnia definitiva (gaviones) en los bordes de las corrientes hídricas para la retención y adecuada compactación del material.

Para reducir lo máximo posible el volumen de material y la amplitud de la excavación, se podrá utilizar diferentes métodos de entibado de la excavación (madera, acero, entre otros) con los cuales se asegure la estabilidad de los taludes de corte.

### INDICADORES

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15 – A2 MANEJO DE TALUDES**

INDICADOR	FORMULA	META
Estabilidad de taludes	(Área de taludes Estabilizados / Área de taludes conformados) x 100	Estabilizar, recuperar y proteger al 100% la conformación de taludes en vías y áreas operativas.
Estabilización de zonas inestables	Metros lineales estabilizados / Metros lineales proyectados.	
Pendiente de taludes	Pendiente de los taludes reconformados / Pendiente de los taludes diseñados.	
Revegetalización de las áreas intervenidas.	Número de taludes revegetalizados / Número de taludes conformados x 100	
Obras geotécnicas	No. obras de contención realizadas/No. de obras de contención proyectadas	

**Nota:** Para todos los indicadores, los valores índices deberán ser establecidos de acuerdo con los diseños y se ajustarán de acuerdo con las posibles modificaciones (adiciones o sustracciones) que surjan en el desarrollo de las obras.

Registros:

- Informes de Interventoría, dejando constancia de las especificaciones implementadas para compararlas con las proyectadas.
- Registro fotográfico.
- Inspección visual.
- Actas de recibo de taludes (las cuales pueden estar inmersas en las actas de entrega de obra)

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Las actividades de manejo de taludes se desarrollarán en los sitios en los que se generen cortes o rellenos importantes que conlleven la generación de taludes, en vías, locaciones y las piscinas de manejo de lodos o cortes de perforación en las locaciones y en los sitios en los que se requiera la estabilización de algún talud fallado antes de ingresar el proyecto.

Ver Anexo diseños Típicos – Conformación de Taludes

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSEQ-TECNICA
X	X		X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15 – A2 MANEJO DE TALUDES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Descapote, cortes en vía, locaciones y diferentes áreas del Proyecto		X		X	
Retiro y disposición de materiales sobrantes		X		X	
Conformación de taludes		X	X	X	
Estabilización, revegetalización de taludes		X	X	X	X

**MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

La Interventoría ambiental verificará el cumplimiento de los ítems consignados en estas estrategias y las demás resultantes en los planes de manejo específicos respecto a al manejo de taludes.

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Subtotal
Estabilización de taludes	Global	Por locación	20.000.000	\$ 20.000.000
Revegetalización	Ha	1 ha / Locación	25.000.000	\$ 25.000.000
Interventor de obras civiles	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000
Interventor ambiental	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000
Mano de obra no calificada	4	3 meses	\$ 600.000	\$ 7.200.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 64.200.000</b>

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15 – A3 MANEJO DE ESCORRENTÍA**



**OBJETIVOS**

- Definir e instalar las estructuras para el manejo y disposición adecuados de los residuos líquidos y aguas lluvias durante las actividades de adecuación, construcción, perforación, pruebas de producción y desmantelamiento y abandono del APE COR 15, para prevenir y evitar procesos erosivos, deterioro progresivo de suelos, y el aporte de sedimentos a drenajes naturales
- Construir las estructuras de manejo de aguas de escorrentía de acuerdo a los diseños técnicos y funcionalidad de las mismas.
- Realizar el manejo de los residuos líquidos, aguas lluvias y los vertimientos en concordancia con lo establecido en la normatividad ambiental.

**METAS**

- Construcción del 90% de las estructuras para manejo de aguas de escorrentías propuestas en los diseños técnicos y que estas cumplan con una eficiencia del 100% de la capacidad máxima del caudal recibido por la estructura hidráulica.
- Operación del 100% de las estructuras instaladas en las locaciones que minimicen los impactos ambientales de los vertimientos sobre el medio ambiente.
- Asegurar el flujo adecuado del 100% de las aguas de escorrentía al medio natural que discurren dentro de las áreas intervenidas y/o operadas

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Reducción del arrastre de suelo superficial por lluvias	Significativo
	Reducción del arrastre y pérdida del Suelo	Significativo
	Reducción y control de procesos erosivos	Significativo
	Posibilidades de contaminación del suelo	Moderado
Hídrico	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	Moderado
	Contaminación del agua	Moderada
Flora / Fauna	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Moderado
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Moderado
	Cambio en la composición y	Moderado

<b>MEDIO ABIÓTICO</b>						
<b>COR15 – A3 MANEJO DE ESCORRENTÍA</b>						
Socioeconómico	distribución de Fauna Silvestre					
	Cambio en la calidad de hábitat			Moderado		
	Variación de la economía local			Poco significativo		
	Nivel de ingresos			Significativo		
	Generación de empleo			Poco significativo		
	Calidad de vida en general			Poco significativo		
	Generación de expectativas			Moderado		
<b>FASE DE APLICACIÓN</b>						
Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>						
Prevención	X	Corrección	X	Compensación		
Mitigación	X	Compensación		Restauración		
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO</b>						
<p>La escorrentía entendida como la circulación libre del agua lluvia sobre la superficie requiere el manejo específico en la infraestructura del proyecto de perforación exploratoria COR-15. Para el manejo de la escorrentía en las plataformas, facilidades tempranas de producción y estación de recibo se contará con sistemas de manejo de aguas interconectados, consistentes en una serie de cunetas perimetrales, cuentas de coronación, descoles y trampas de sedimentos y grasas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las aguas de escorrentía que caen sobre las locaciones son consideradas no contaminadas por la actividad de perforación, serán conducidas fuera de la locación, mediante sistemas independientes de evacuación que comprenden la construcción de los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Canaletas perimetrales triangulares o trapezoidales: Recibirán las aguas lluvias y de escorrentía superficiales aferentes a las locaciones o de techos o aguas no contaminadas, serán revestidas en concreto simple o en sacos de suelo-cemento y con un pendiente promedio del 2%. Descargarán al desarenador perimetral.</li> <li>o Desarenadores y estructuras de descole: Recolectará las aguas provenientes de las canaletas perimetrales y tendrá como fin principal garantizar la retención de sedimentos antes de la descarga de las aguas lluvias al medio natural.</li> </ul> </li> </ul>						

MEDIO ABIÓTICO

COR15 – A3 MANEJO DE ESCORRENTÍA



Construcción de canaletas perimetrales tipo en las locaciones



Construcción de barreras sedimentadoras y trinchos tipo en las locaciones

- Como complemento se instalarán barreras sedimentadoras en malla o trinchos de manera que se reduzca el aporte de sedimentos por efecto de la escorrentía.
- Los drenajes de aguas de escorrentía en campo se manejarán con cortacorrientes y descoles, contruidos con sacos de suelo-cemento o piedra pegada y separados entre sí, de acuerdo con la pendiente del terreno natural y la precipitación en el área del proyecto.
- La localización, dimensionamiento, separación y características de cada obra de drenaje para el manejo de los drenajes se determina durante el reconocimiento geotécnico del APE COR 15 y su construcción obedecerá a los diseños específicos contemplados en los PMA de cada pozo. A continuación, se presentan los estándares de construcción de cada una de las obras tipo a considerar para el manejo de la escorrentía (entre estas obras se pueden mencionar cunetas perimetrales, cárcamos, skimmer, zanjas de coronación, trampas de sedimentos, entre otros; ver las siguientes figuras:

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15 – A3 MANEJO DE ESCORRENTÍA**

Figura 1. Sección típica cárcamo perimetral

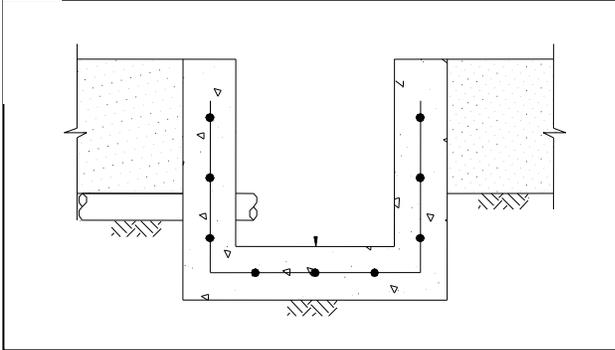


Figura 2. Sección típica cuneta trapezoidal

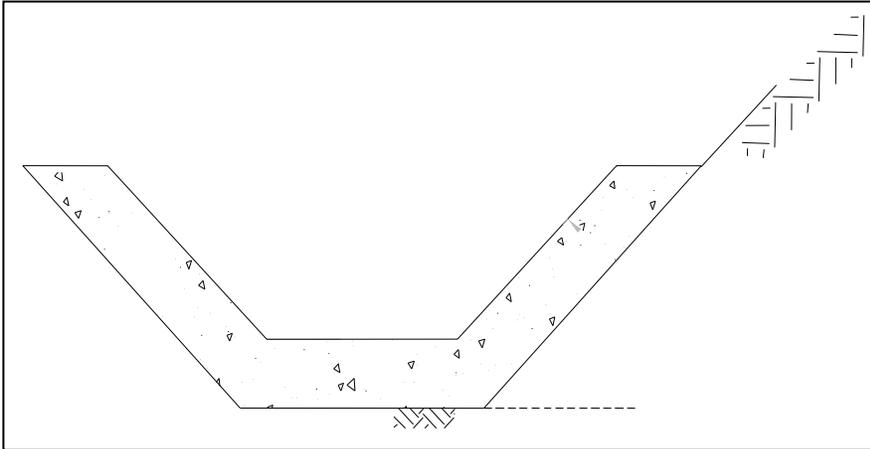
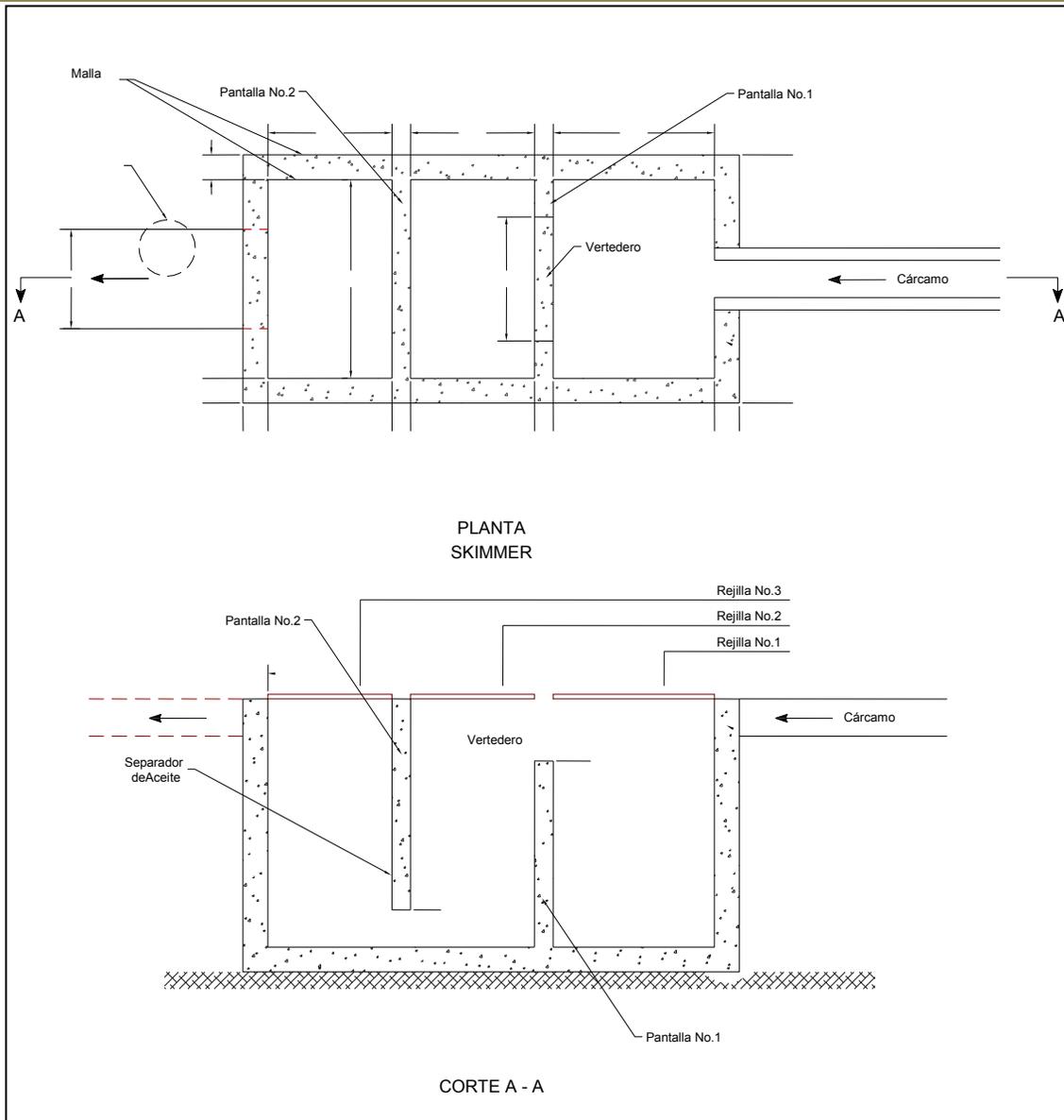


Figura 3. Skimmer tipo

MEDIO ABIÓTICO  
COR15 – A3 MANEJO DE ESCORRENTÍA



- La entrega de las aguas se realizará en sitios carentes de movimientos en masa o áreas muy erosionadas.
- En sectores donde se determine un alto caudal de las aguas de escorrentía, se construirán descoles en cemento o a manera de canales en piedra pegada.
- Si durante la etapa de construcción o durante la operación del proyecto se detectan procesos erosivos, se harán los ajustes necesarios, en cuanto a capacidad hidráulica, longitud y distanciamiento, a fin de prevenir el desarrollo de los mismos.
- Se construirán las obras de drenaje contempladas en el diseño y las consideradas para la prevención del transporte y aporte de sedimentos a los sistemas de recolección de aguas lluvias por las actividades propias de la construcción.

## MEDIO ABIÓTICO

### COR15 – A3 MANEJO DE ESCORRENTÍA

- Como medida complementaria se evitará el almacenamiento de material o apilamiento de desperdicios en sitios donde el agua lluvia los pueda arrastrar.
- Se revisarán periódicamente todos los componentes del sistema de drenaje de agua lluvia y se realizarán labores de limpieza y mantenimiento que aseguren la eficiencia de las estructuras, especialmente en época de lluvias.
- Cuando se concluya la adecuación y conformación de las áreas para el proyecto, se revegetalizará cada zona utilizada, de acuerdo con lo expuesto en la **COR-15 – B7** Revegetalización.
- Alrededor de sitios de excavación y los sitios de almacenamiento de materiales se construirán cunetas o camellones perimetrales en saco suelo para la canalización del agua lluvia y así evitar anegamiento de la zona de trabajo.
- Las aguas generadas por el abatimiento del nivel freático en las excavaciones serán conducidas mediante el manejo de la pendiente y hacia las estructuras construidas para el manejo de la escorrentía para evitar la afectación de las áreas adyacentes por anegación, socavación o inicio de procesos erosivos.
- Durante la adecuación de vías de acceso al corredor deben plantearse las medidas de manejo de la escorrentía con el fin de conducir los volúmenes de agua hacia los cauces naturales que son interceptados por cada corredor. En estos corredores de vías se realizará mantenimiento de las obras de drenaje existentes, especialmente cunetas laterales, la mayoría de las cuales serán adecuadas en tierra y complementación con trinchos para reducir el porte de sedimentos.
- Para zonas de tanques se deberá considerar que las cunetas además de drenar las aguas de los bombeos, recojan las provenientes del dique perimetral. A la salida de cada área se debe disponer de un skimmer que permita la separación de las aguas que puedan estar impregnadas con aceite y puedan ser conducidas al tratamiento correspondiente.
- Las aguas de escorrentía impregnadas con grasas, aceites, lodos, entran al canal perimetral interno de la base del equipo, que las conduce hasta hacia un skimmer, cuyo efluente se conducirá por medio de bombas de pulmón al sistema de tratamiento de las aguas industriales para allí ser tratadas.
- Una vez se finalicen las actividades exploratorias esta infraestructura debe ser clausurada a través de la demolición y relleno. En caso que se considere pertinente y de acuerdo con las estrategias del campo se mantendrán.

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15 – A3 MANEJO DE ESCORRENTÍA**



**Construcción de canal perimetral en torno a la placa donde se instalará el taladro; Caja de separación de la fase líquida sólida y aceitosa; Skimmer**

El seguimiento de las obras implementadas para el manejo de la escorrentía será realizado por parte de la Interventoría ambiental que ejercerá un control periódico durante el proceso constructivo para verificar la implementación y correcto funcionamiento de las obras de drenaje, la limpieza realizada y las labores de revegetalización y recuperación de áreas intervenidas. Se documentarán las actividades realizadas incluyendo el mantenimiento respectivo, levantando un registro fotográfico y presentándolo en los informes de cumplimiento ambiental a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y COPOBOYACÁ.

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Capacidad de flujo de las estructuras	Caudal Operante / Caudal de diseño	Una eficiencia del 100% de la capacidad máxima del caudal recibido por la estructura hidráulica.
Número de obras de drenaje	Número de obras de drenaje construidas / Número de obras de drenaje proyectadas.	Realizar en un 100% las obras de drenaje diseñadas para el desarrollo de las actividades de construcción.
% de Sistemas de manejo para las aguas lluvias o de escorrentía construidos	(mL de cunetas construidos/mL de cunetas requeridas) *100	Asegurar el flujo adecuado del 100% de las aguas de escorrentía al medio natural que discurren dentro de las áreas intervenidas y/o operadas

Soportes:

- Informes de Interventoría, dejando constancia de las especificaciones implementadas para compararlas con las proyectadas.

<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>COR15 – A3 MANEJO DE ESCORRENTÍA</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro fotográfico.</li> <li>- Inspección visual.</li> <li>- Soportes de mantenimiento</li> </ul>					
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>			<b>Relación de Obras Propuestas</b>		
Todos los frentes de trabajo para la construcción de locaciones y vías de acceso. Adecuación de las Facilidades Centrales de Producción.			Ver Anexo Obras de Manejo Ambiental Típicas.		
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>					
MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA TECNICA Y HSEQ		
X	X		X		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIONES</b>					
Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Construcción de obras para manejo de aguas lluvias y de escorrentía en las vías de acceso y en las locaciones		X	X	X	X
Revegetalización		X		X	X
Mantenimiento periódico de obras de drenaje		X	X	X	X
<b>Costos de Implementación</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR SUBTOTAL	
Canales perimetrales	ml	400	\$ 85.000	\$ 34.000.000	
Desarenadores	un	2	\$ 28.000.000	\$ 56.000.000	
Construcción de disipadores y trinchos	Global	40	\$ 460.000	\$ 18.400.000	
Filtros	unidad	2	\$ 17.000.000	\$ 34.000.000	
Mantenimiento y limpieza de Estructuras	Global	1	\$ 40.000	\$ 960.000	
Mano de obra no calificada	2	3 meses	\$ 600.000	\$ 3.600.000	
Interventor de obras civiles	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000	
Interventor ambiental	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000	
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 158.960.000</b>	

**MEDIO ABIÓTICO**  
**COR-15 – A4 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**



**OBJETIVOS**

- Realizar un manejo adecuado de todos los materiales de construcción usados para las obras civiles según su naturaleza y sus características.
- Prevenir los impactos negativos sobre el ambiente y la integridad física del personal, como consecuencia de accidentes que se puedan generar por el inadecuado manejo de materiales de construcción.
- Organizar la intervención de los suelos y lugares de preservación a partir de la zonificación de los usos potenciales de suelo.

**METAS**

- Garantizar el manejo y acopio adecuado del 100% de los materiales de construcción utilizados en las actividades de perforación exploratoria.
- Evitar el 100% de afectaciones de elementos naturales y sociales por el acopio temporal de materiales de construcción.
- Minimizar la intervención de áreas durante el uso y manejo de los materiales de construcción durante las obras civiles y la perforación exploratoria

**IMPACTOS A MANEJAR**

COMPONENTE AMBIENTAL INVOLUCRADO	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Compactación del suelo	Moderado
	Cambio del uso del suelo	Moderado
	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	Moderado
Hídrico	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	Moderado
	Contaminación del agua	Moderado
Atmosférico	Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	Moderado
	Aumento de emisiones de material particulado	Severo
	Incremento de niveles de presión sonora.	Moderado
Flora / Fauna	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Interrupción de Corredores de movimiento de fauna	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Irrelevante
	Atropellamiento de fauna	Severo
	Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Moderado

<b>MEDIO ABIÓTICO</b>							
<b>COR-15 – A4 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>							
		Cambio en la composición y distribución de Fauna Silvestre				Moderado	
		Cambio en la calidad de hábitat				Moderado	
Socioeconómico		Modificación de la capacidad de gestión de la comunidad				Significativo	
		Variación de la economía local				Significativo	
		Incremento de riesgo de accidentes				Moderado	
		Generación de Expectativas				Severo	
		Deterioro de la malla vial				Moderado	
		Incremento en la demanda de bienes y servicios locales				Moderado	
<b>FASE DE APLICACIÓN</b>							
Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria		Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Prevención		Control	X	Compensación			
Protección	X	Mitigación	X	Restauración			
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO</b>							
<p>Para el manejo adecuado de los materiales de construcción se debe tener atención y cuidado con el lugar en donde se van a disponer. Se tiene en cuenta para cada tipo de material un lugar diferente ya que cada uno de ellos tiene propiedades que deben tener una manipulación diferente como es el caso del cemento, acero, agregados, madera, entre otros.</p> <p>A continuación, se describen los aspectos importantes para el transporte, almacenamiento, uso y disposición de material sobrante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de Materiales</li> </ul> <p>Los materiales y elementos de construcción serán llevados a los frentes de obra según la programación establecida en el cronograma de obra y con la aprobación de la Interventoría Ambiental de obra, desde los sitios autorizados por la autoridad ambiental y minera competente.</p> <p>Las cantidades requeridas se manejarán bajo inventarios y programación que permita que el personal esté atento a la recepción, descargue y almacenamiento del material. Así mismo, para que el personal que transporta dichos insumos esté al tanto de las normas de seguridad industrial que garanticen el desplazamiento seguro y sin eventualidades.</p> <p>El transporte de materiales deberá cumplir lo estipulado en las normas para traslado de equipo y maquinaria especial. No exceder la capacidad de carga de los vehículos empleados y controlar su velocidad.</p> <p>En el caso de equipos, tubería y madera, verificar peso, amarres y almacenamiento del material y maquinaria de manera que no se produzcan pérdidas en carretera.</p> <p>En el caso de gravilla y agregados entre otros, verificar que siempre quede un borde libre para evitar pérdidas a lo largo de las vías empleadas, para ello usar carpas de protección del material para evitar hidratación y por consiguiente escurrimiento en las vías.</p>							

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A4 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**



**Volquetas debidamente cubiertas**



**Señalización del tipo de carga**

Para tener en cuenta:

- Verificar estado de vehículos de transporte para prevenir pérdidas de combustibles y lubricantes.
- Verificar estado mecánico de vehículos empleados para el transporte de materiales, así como el de la maquinaria para evitar reparaciones en los frentes de obra.
- Cumplir con la velocidad establecida por las normas de tránsito a nivel nacional (velocidad en carretera principal inferior a 80 Km/h y en vías locales en afirmado inferior a 40 Km/h)
- Hacer uso de cinturones de seguridad y contar con equipo de carretera.
- Los ayudantes de transporte viajarán siempre en las cabinas junto con el conductor. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el viaje entre o sobre los materiales.
- Para efectuar el cargue y descargue del material, se debe contar con un sitio previamente adecuado, garantizando el no arrastre de material fuera de los límites definidos.

- Almacenamiento

Se construirá o adecuará una bodega o carpa para almacenar los materiales requeridos para la construcción de las diferentes obras, la cual se ubicará en cada frente de trabajo. Debido a que la bodega a instalar es de tipo provisional y de corta duración se colocará directamente sobre el terreno sin remover la capa vegetal del área sobre la cual se instalará.



**Bodega para almacenamiento de material**

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A4 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Para el almacenamiento temporal de material pétreo (arena, gravilla y/o triturado) en los campamentos y/o frentes de obra, se utilizarán lonas de protección que impidan el contacto con las aguas de escorrentía y emisión de material particulado por acción eólica; las zonas destinadas para el almacenamiento de estos materiales serán áreas desprotegidas de cobertura vegetal y retiradas de cuerpos de agua. Se plantea la opción de humectar el material siempre que sea técnicamente viable, esta medida aplicará para el control de emisiones, en condiciones de sequía y viento.

En los frentes de obra sólo se podrán mantener los materiales necesarios para una jornada laboral (1 día o 2 como máximo), deberán permanecer perfectamente demarcados y cubiertos, cumpliendo con las disposiciones del programa de señalización, el resto de materiales se almacenarán en los patios de acopio. Los materiales almacenados en los centros de acopio deben estar confinados y debidamente protegidos, para controlar la emisión de material particulado a la atmósfera de manera que se prevenga la contaminación del aire, agua y suelo, además de la vegetación existente en los alrededores.

Evitar almacenar materiales cerca de cuerpos de agua y en sitios de moderada a alta pendiente (>12%). En el almacenamiento temporal, cubrir los materiales con polietileno o plástico y colocar barreras perimetrales provisionales. No se debe dejar material en los espacios públicos.

- Uso

Los volúmenes estrictos de materiales requeridos por frente de obra, se llevarán al inicio de la jornada organizándolos de manera que no obstruyan la movilidad vial, ni del personal. De acuerdo con las características del material a ser transportado este se realizará en camiones y/o volquetas cubierto con lonas u otro cubrimiento que eviten pérdidas o contaminación del medio natural.

Finalizada la jornada, se recogerán los sobrantes y los residuos dándoles la destinación necesaria así: Para la zona de almacenamiento temporal o para la zona de disposición temporal de residuos sólidos.

En los frentes de obra sólo se almacenará el material para uno o dos días de trabajo. El resto permanecerá en campamentos o áreas adecuadas por el contratista para este fin.

Los sitios para adquirir: Agua, madera y/o material pétreo deberán contar con los respectivos permisos ambientales para su uso y aprovechamiento.

Para cumplir con estas medidas dentro de los programas de capacitación al personal de obra se incluirán charlas sobre el manejo de los materiales de construcción en los frentes de obra.

- Manejo de Residuos

Una vez se realice el desmantelamiento de los sitios de almacenamiento temporal de residuos sólidos, estos deberán ser restaurados y revegetalizados. Los residuos generados en la obra (empaques, madera, plástico) se le darán la disposición definida en este capítulo. Solo se podrá utilizar el material proveniente de los permisos de aprovechamiento forestal o suministrado por un proveedor autorizado. Cada uno de los materiales utilizados en obra se tiene unas características definidas que se deben seguir para evitar pérdidas.

- Medidas de manejo para Concreto

- El cemento a emplear será dispuesto sobre estibas en las bodegas de materiales y llevado en función de los requerimientos a los diferentes frentes de obra.

Para las obras de concreto que requieran adelantar mezcla en el sitio de la obra, ésta deberá realizarse sobre una superficie impermeable que garantice su aislamiento del suelo, ya que es totalmente prohibido realizar la mezcla directamente sobre el terreno. En caso de dispersión de concreto, se deberá recoger y limpiar la zona de manera inmediata, de tal forma que no quede evidencia del derrame presentado y se dispondrán los residuos en los sitios aprobados por la Interventoría. Estos lugares deben quedar por fuera de las rondas de protección de los cuerpos de agua.

No se permitirá arrojar mezclas de concreto cerca de los cuerpos de agua, zonas de cultivo y/o áreas verdes, los materiales de construcción se mantendrán cubiertos con geotextil y/o geomembrana.

Es prohibido el lavado de mezcladoras de concreto en el frente de obra sino se cuenta con las estructuras y el sistema de tratamiento necesario para realizar esta labor, para que dichas aguas se conduzcan a sistemas de tratamiento que no contaminen las fuentes superficiales, corrientes de aguas de escorrentía ni fuentes naturales.

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A4 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



Fotografía 11-1 Adecuado almacenamiento de bolsas de concreto

- Medidas de manejo de prefabricados

Los prefabricados y las tuberías se almacenarán ordenadamente, en un sitio demarcado y aprobado por la Interventoría y no se apilará a alturas superiores de 1,5 m. Se verificará la estabilidad del sitio de acopio, previniendo que se generen accidentes de trabajo.

En las obras donde queden varillas expuestas, se deberá proteger y/o aislar estas áreas mediante encerramiento con cinta, malla y con avisos que indiquen el peligro, de acuerdo al programa de señalización. Las varillas se deben disponer sobre estantes de madera y en ningún caso de dejarán en contacto con el suelo.

Las estructuras de hierro se deberán acopiar de manera organizada, demarcada y señalizada, además se protegerán con un plástico para evitar que las condiciones climáticas afecten su estructura.

- Uso de los materiales:

Los volúmenes estrictos de materiales requeridos por frente de obra, se llevarán al inicio de la jornada organizándolos de manera que no obstruyan la movilidad vial ni del personal. De acuerdo con sus características serán soportados por contenedores, telas asfálticas o demás elementos aislantes que eviten pérdidas o contaminación del medio natural.

En los frentes de obra sólo se almacenará el material para uno o dos días de trabajo y de cualquier manera serán cubiertos con plásticos de alta densidad que impidan afectaciones al medio por eventuales aguaceros. El resto de materiales de construcción permanecerá en campamentos o áreas adecuadas por el contratista para este fin.

Los materiales utilizados para la conformación de la sub-base deben ser pétreos granulares de características uniformes y libres de materia orgánica, de acuerdo a las condiciones que se consideren con los diseños finales.

Los materiales aprovechables que se extraigan del banco y que no requieren tratamiento, se disgregarán con el equipo que se utilice en la excavación, y si es necesario se eliminarán las partículas de tamaños mayores al máximo establecido en el proyecto de acuerdo a los diseños de vía.

Al finalizar las actividades constructivas del proyecto se retirarán todas las obras provisionales que haya sido necesario utilizar y se hará limpieza general de las áreas.

- Restauración de Áreas Afectadas

En caso de que se presente alteración de las áreas donde el material se dispuso temporalmente, se debe proceder con el retiro del material residual e iniciar el proceso de restauración de la cobertura o del área que se haya visto afectada.

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A4 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

**Indicadores**

INDICADOR	FORMULA	META
Volumen de material a utilizar	$(\text{Volumen de material utilizado} / \text{Volumen de material certificado}) * 100\%$ .	Garantizar el manejo y acopio adecuado del 100% de los materiales de construcción utilizados en las actividades operativas. Minimizar los impactos generados en el uso y manejo de los materiales de construcción durante las obras civiles, implementando las medidas de manejo descritas en la presente ficha.
Área de adecuación para almacenamiento de material	$(\text{Área utilizada para manejo y acopio de materiales} / \text{Área definida para almacenamiento de materiales}) * 100$	
Manejo cantidad material de construcción (MC)	$MC = (Vu + Va) / Vr * 100$ Vu: volumen de material utilizado, Va: volumen de material acopiado Vr: volumen de material proyectado a requerir	
Registros:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soportes de recibos de material de construcción</li> <li>• Certificados de compra de materiales de proveedores.</li> <li>• Registros fotográficos, inspección visual: acopios, transporte</li> <li>• Copia de licencias o permisos ambientales de extracción y explotación de materiales.</li> </ul>		

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**RELACIÓN DE OBRAS PROPUESTAS**

Áreas de instalación de locaciones, y sobre la malla vial a adecuar o construir.

Ver Anexo de Diseños Tipo

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA TECNICA - HSEQ
X	X		X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Durante la etapa de construcción y adecuación de vías y locaciones. Y en la etapa de restauración.

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Transporte de materiales	X	X	X	X	X
Almacenamiento	X	X	X	X	X
Manejo de residuos	X	X	X	X	X
Medidas de manejo para el concreto y prefabricados	X	X			
Usos de materiales	X	X	X	X	X

**• CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Subtotal
Carpas para control de manejo de emisiones	global	10	\$ 400.000	4000000
Adecuación áreas para almacenamiento de material	global	1	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000

<b>MEDIO ABIÓTICO</b>					
<b>COR-15 – A4 MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN</b>					
	Restauración ambiental de áreas afectadas por la disposición de materiales de construcción	global	1	\$ 15.000.000	\$ 15.000.000
	Interventor ambiental	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000
	Mano de obra no calificada	2	3 meses	\$ 600.000	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 43.600.000</b>

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A5 MANEJO DE COMBUSTIBLES Y QUÍMICOS**



**OBJETIVOS**

- Establecer las estrategias ambientales para un buen manejo de los combustibles y químicos necesarios para el desarrollo de la actividad del Área de Perforación Exploratoria COR 15.
- Cumplir con la legislación nacional en cuanto al manejo, transporte y almacenamiento de combustibles y químicos durante el desarrollo de las actividades en el área de interés.
- Evitar la contaminación ambiental generada por el manejo, transporte, almacenamiento y uso de combustibles y químicos

**METAS**

Cumplimiento al 100% de las medidas de control para el transporte, almacenamiento de combustibles y químicos.

**IMPACTOS A MANEJAR**

COMPONENTE AMBIENTAL INVOLUCRADO	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	Moderado
	Posibilidades de contaminación y alteración de propiedades	Severo
Hídrico	Contaminación del agua	Severo
Atmosférico	Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	Moderado
Fauna / Flora	Afectación de la Cobertura Vegetal	Severo
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Severo
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Severo
	Cambio en la calidad de hábitat	Severo
Socioeconómico	Variación de la economía local	Poco significativo
	Generación de expectativas	Moderado
	Deterioro de la malla vial	Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
--------------	---	---	--------------------------	---	---	---

MEDIO ABIÓTICO						
COR15-A5 MANEJO DE COMBUSTIBLES Y QUÍMICOS						
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono
TIPO DE MEDIDA						
Prevención	X	Control	X	Compensación		
Protección	X	Mitigación		Restauración		
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO						
<p>El transporte de combustibles podrá hacerse por carrotanque u otro medio que cumpla los requisitos de seguridad establecidos. En caso de realizarse por carrotanque se deberá cumplir con las obligaciones establecidas en la normatividad vigente (Decreto 1609 del 2002 Ministerio de Transporte).</p> <p>Para minimizar la ocurrencia de eventos no deseados durante el transporte de combustibles, el responsable del proyecto verificará que los vehículos cumplan al menos los requisitos establecidos en dicha normatividad.</p> <p>Para el almacenamiento temporal de combustibles en los frentes de obra se deberá considerar estructuras de contención para evitar la contaminación de sitios aledaños, y disminuir el volumen de escorrentía que cae sobre el área.</p> <p>El almacenamiento de combustible debe satisfacer los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se ubicará en áreas alejadas de aquellas donde se realicen operaciones en caliente (soldadura, otros)</li> <li>○ El tanque se colocará sobre superficie impermeabilizada, endurecida.</li> <li>○ Ubicar el tanque con pendiente favorable para controlar posibles contingencias, hacia cuerpos de agua.-El almacenamiento estará confinado mediante un dique cuya capacidad de contención debe ser por lo menos el 110% del volumen del tanque de mayor capacidad.</li> <li>○ El dique estará provisto de una válvula de control para evacuación de aguas lluvias, la cual permanecerá cerrada, excepto durante las purgas.</li> <li>○ Proveer equipo contraincendio en las proximidades del tanque.</li> <li>○ El área deberá señalizarse convenientemente para prevenir accidentes ocasionados por vehículos, por el desplazamiento de la maquinaria o por las personas que laboran en la obra o la visitan ocasionalmente.</li> <li>○ Se debe instalar conexión a tierra para el tanque y los vehículos de transporte, en prevención de accidentes durante las operaciones de cargue y descargue.</li> </ul> <p>El manejo de los combustibles deberá hacerse mediante tubería desde el tanque de almacenamiento hasta los puntos de consumo. Esto significa que se evitará el transporte de combustibles en canecas, baldes u otros recipientes con características similares. El operador establecerá un programa permanente de inspección de líneas de conducción de combustibles para verificar la presencia de fugas y proceder a su inmediata corrección.</p> <p>El manejo de la química se realizará de acuerdo a los estándares o normas de seguridad dadas por la Operadora.</p> <p>El manejo de combustible y química se hará preferiblemente en las estaciones de la zona o en aquellas que cumplan con los requerimientos del proyecto.</p> <p>Se utilizarán tanques con las especificaciones técnicas adecuadas para el almacenamiento de combustibles y química, de igual forma se requerirá vehículos con las especificaciones adecuadas, para evitar afectaciones durante el transporte.</p>						
LUGAR DE APLICACIÓN			RELACIÓN DE OBRAS PROPUESTAS			
Áreas de instalación de locaciones, y sobre la malla vial a adecuar o construir.			Ver Anexo de Diseños Tipo			
INDICADORES						

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A5 MANEJO DE COMBUSTIBLES Y QUÍMICOS**

INDICADOR	FORMULA	META
Cumplimiento de medidas de control en el transporte y almacenamiento de combustible y químicos	(Medidas de control implementadas / Medidas de Control Proyectadas) x 100	Cumplimiento al 100% de las medidas de control para el transporte, almacenamiento de combustibles y químicos

Registros:

Registro fotográfico.

Inspección visual.

Formatos de inspección de transporte y almacenamiento de productos químicos

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSEQ
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Construcción o instalación de diques de contención		X	X	X	X
Rotulación de recipientes de combustibles y químicos		X	X	X	X
Transporte de combustible y químicos		X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ITEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	SUBTOTAL (\$)
Construcción Cárcamo para instalación de contenedor de combustible y generadores	m3	\$ 325.000	45	\$ 14.625.000
Bodega para químicos con cárcamo	unidad	\$ 16.000.000	1	\$ 16.000.000
Interventor Ambiental	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$36.625.000</b>

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A6 SEÑALIZACIÓN (MOVILIDAD Y TRANSPORTE)**



**OBJETIVOS**

Determinar e implementar la señalización temporal y permanente en las diferentes etapas del APE COR 15.  
Establecer el tipo de señalización que se debe implementar durante la etapa pre-operativa y operativa para la segura movilización de vehículos, maquinaria y equipos hacia los frentes de trabajo, con el fin de prevenir riesgos y accidentes.  
Establecer la señalización preventiva de tipo ambiental que se implementará durante la construcción y operación del APE COR 15 y en las adecuaciones de las locaciones con el fin de evitar la afectación de los recursos naturales.  
Implementar las medidas de manejo requeridas para garantizar la seguridad e integridad del usuario de la vía y de las personas que trabajan en el lugar donde se realizan las obras relacionadas con APE COR 15.

**METAS**

Obtener el 100% de señalización y manejo del tráfico vehicular para el control preventivo socioeconómico y ambiental desde el control de la accidentalidad vial y laboral y la necesaria para la protección de los recursos naturales en el área de influencia del proyecto APE COR 15.

**IMPACTOS A CONTROLAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Hídrico	Contaminación del agua	Moderado
Atmosférico	Aumento de emisiones de material particulado	Severo
	Incremento de niveles de presión sonora.	Moderado
Paisajístico	Afectación calidad paisaje	Moderado
	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Moderado
Flora / Fauna	Afectación de la Cobertura Vegetal	Moderado
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Irrelevante
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Irrelevante
	Interrupción de Corredores de movimiento de fauna	Moderado
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de herpetofauna presente en el área	Moderado
	Cambio en la riqueza y abundancia de las especies	Moderado
	Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Moderado
	Modificación del hábitat	Moderado
	Cambio en la composición y distribución de Fauna	Moderado
	Socioeconómico	Incremento en la demanda de bienes y servicios locales
Deterioro de la malla vial		Moderado
Variación de la economía local		Poco significativo

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A6 SEÑALIZACIÓN (MOVILIDAD Y TRANSPORTE)**

Generación de Expectativas	Moderado
Generación de empleo	Poco significativo
Calidad de Vida en general	Poco significativo

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección		Mitigación	X	Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Ya que el objetivo de la señalización es prevenir accidentes que puedan causar daños a personas, infraestructura del proyecto exploratorio, al medio ambiente y a los equipos involucrados en el desarrollo del trabajo, la señalización se instalará en todos los frentes de trabajo y en las vías de acceso a utilizar, adecuar o construir para el desplazamiento de vehículos, maquinaria y equipos involucrados en la obra, como en las locaciones donde las actividades que realizan impliquen algún tipo de riesgo. En este sentido cada contratista de construcción debe obtener previo a cualquier labor, el permiso de trabajo correspondiente y en él considerar la señalización a implementar durante las actividades a su cargo.

La señalización debe ser de carácter preventivo, informativo y reglamentario y debe implementarse en estos tres niveles en cada uno de los frentes de trabajo. Los siguientes sectores y frentes de trabajo serán objeto de señalización:

- Vías de acceso a adecuar
- Sitios de ingreso al APE COR 15 desde vías principales
- Sitios de cruce de corrientes de las vías de acceso
- Proximidades a zonas de caseríos, escuelas y demás infraestructura social.
- Sitios de campamentos principales y secundarios
- Sitios de cruces de corrientes principales, secundarias y terciarias
- Sitios de acopio de tuberías y materiales
- Sitios de acopio de materiales de corte
- Frentes de apertura de derecho de vía
- Frentes de apertura de zanjas
- Frente de apertura de manejo de tubería (tendido, doblado, alineación, soldadura)
- Sitios donde se realice bajado y tapado de la tubería - Frente de radiografía.
- Sitios de captación de agua y de ejecución de la prueba hidrostática
- Frentes de obras de geotecnia preliminar y definitiva.
- Sitios de importancia ambiental de intervención restringida.

Las medidas de manejo relacionadas con señalización dentro del proyecto APE COR 15, consisten en:

- Implementar el Plan de Manejo de Tránsito, manteniendo en todo momento su señalización durante la

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A6 SEÑALIZACIÓN (MOVILIDAD Y TRANSPORTE)

ejecución de las obras.

- Instalar y mantener todos los elementos de señalización y demarcación limpias y en buen estado durante el desarrollo de las obras constructivas y de operación del proyecto.
- Ubicar las vallas informativas en el frente de obras.
- Colocar la señalización en sitios visibles de las vías, en los campamentos y en los frentes de trabajo que informen y prevengan al usuario de la vía sobre el desarrollo de las obras.
- Implementar señalización de advertencia en los lugares donde hay posibilidad de ocasionar accidentes a las personas que transitan cerca de la vía en construcción, demarcados correctamente con cinta que indique peligro.
- En caso de ejecutar trabajos de noche, se deberá contar con señales iluminadas y reflectivas.
- En cada frente de trabajo se delimitará el área, con el objetivo de evitar la circulación de personas y/o vehículos.
- Se tendrá en cuenta no instalar un número excesivo de señales, ya que puede ocasionar contaminación visual y pérdida de efectividad de la información.

La señalización durante la etapa de construcción debe considerar los siguientes criterios:

- Todas las áreas a ocupar serán debidamente demarcadas para evitar la intervención innecesaria de áreas, utilizando para ello señales como banderines y estacas pintadas con colores vistosos, cinta de seguridad u otras señales apropiadas para tal fin.
- Durante el desarrollo de actividades APE COR 15 se delimitarán y señalizarán igualmente todas las áreas sensibles a proteger como bosques, aljibes, pozos, entre otras áreas ambientalmente importantes que puedan verse afectadas por la construcción y sobre las que se deban tener especiales medidas de cuidado.
- Se respetarán las cercas, broches y demás elementos que delimitan y sirven de acceso a los predios, dejándolos en el estado que fueron encontrados. Durante la construcción, las cercas intervenidas dispondrán de broches de tal forma que se mantenga vigente la separación entre fincas y se evite la intervención de sectores no autorizados.
- Durante actividades de construcción se señalizarán adecuadamente todas las áreas de trabajo, especialmente donde se utilice maquinaria pesada, productos químicos, excavaciones abiertas; entre otros, siendo este tema de Salud Ocupacional de MAUREL & PROM COLOMBIA B.V. y los contratistas de construcción.

La importancia de la señalización en las vías de acceso a utilizar radica en la intensificación del tránsito vehicular, especialmente para las actividades de construcción de obras, en las cuales por ningún motivo se pondrá en riesgo a la población del área de influencia del proyecto, para lo cual se tendrán en cuenta: zonas pobladas, tipos de vehículos usados para el transporte, tipos de carga que transportan, sitios de anchos restringidos, estructuras en riesgo (puentes, pontones, bateas, etc.).

La señalización vial de accesos y cruces de vía atenderá los siguientes criterios:

- En general para la señalización se tendrá en cuenta lo señalado por el manual para la señalización vial de calles y carreteras de INVIAS, 2004.
- Tráfico promedio diario (TPD) de la vía a señalizar y tipos de vehículos que regularmente transitan por ella.
- Localización de intersecciones y cruces con sitios de interés ambiental.

Algunas de las señales a instalar dentro del APE COR 15 serán **informativas**, temporales o transitorias con pictograma de color naranja y negro son las siguientes: aproximación a obra en la vía, entrada y salida de volquetas, disculpas por trabajos realizados, inicio y fin de obra; son de color naranja lo que indica que no son señales permanentes sino de tipo transitorio o que modifican transitoriamente el régimen normal de la vía.

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A6 SEÑALIZACIÓN (MOVILIDAD Y TRANSPORTE)**



Aproximación a obra en la vía



Entrada y salida de volquetas de obra



Información de fin de obra



Disculpas por trabajos realizados



Carril derecho cerrado

Otro tipo de señales a instalar durante la construcción y operación de las obras dentro del APE COR 15, pertenecen a las denominadas **reglamentarias**, las cuales tienen por objeto indicar al usuario de la vía las limitaciones, prohibiciones y restricciones sobre su uso; son de pictograma color rojo con blanco. Algunos ejemplos de las requeridas para los fines de la señalización del proyecto corresponden: velocidad máxima, pare, desvío, prohibido circular peatón, etc.



Velocidad máxima



PARE



Desvío



PROHIBICION DE CIRCULAR (PEATON)

Algunas de las señales **preventivas** de tipo transitorio para señalización vial, con pictograma de color naranja y negro que se ubican en zonas de riesgo. Algunos ejemplos corresponden a: trabajos en la vía, maquinaria en la vía, zona de derrumbe, entre otras:



Trabajos en la vía



Maquinaria en la vía

Las señales ambientales se distribuyen en toda el APE COR 15, en zonas donde se considere importante proteger el medio ambiente de prácticas inadecuadas por parte del personal del proyecto; incluyen señales informativas y restrictivas especialmente para áreas sensibles ambientalmente (cruces de corrientes, nacimientos de agua, bosques, lagunas, etc.). Este tipo de señales procuran la conservación de los recursos naturales e impactos negativos sobre el medio ambiente (p.e.: no arrojar basura, no cazar, proteger fauna, etc.).

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**RELACIÓN DE OBRAS PROPUESTAS**

Lugares donde se realiza tránsito vehicular del proyecto, frentes de trabajo de las obras y actividades, vías de acceso e internas dentro del

**Ver Anexo de Diseños Tipo**

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A6 SEÑALIZACIÓN (MOVILIDAD Y TRANSPORTE)**

área de interés de perforación exploratoria COR 15.

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Señalización preventiva instaladas	(No. de señales preventivas instaladas /No. de sitios de trabajo con riesgo de accidentalidad) *100.	Obtener el 100% de señalización y manejo del tráfico vehicular para el control preventivo socioeconómico y ambiental desde el control de la accidentalidad vial y laboral y la necesaria para la protección de los recursos naturales en el área de influencia del proyecto APE COR 15.
Señalización reglamentaria instalada	(No. de señales reglamentarias instaladas/No. de sitios con riesgo potencial de accidentalidad por tránsito vehicular) *100.	

Registros:

- Registro fotográfico.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE-TECNICA
X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Ítem	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal
Señalización informativa, preventiva y reglamentaria	Global	\$ 490.000	30	\$ 14.700.000
Guías de Movilización	Persona/mes	\$ 1.200.000	8	\$ 9.600.000
Interventor Ambiental, Técnica y social	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 27.900.000</b>

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A7 MANEJO DE LA CAPTACIÓN**



Fuente: M&P, 2019

**OBJETIVOS**

- Llevar a cabo un manejo adecuado de los sitios donde se captarán las aguas, para la perforación exploratoria y para las obras civiles del APE COR 15.
- Garantizar el cumplimiento sin exceder los caudales autorizados y Contribuir con las proyecciones de reúso del agua en todas las operaciones con el fin de disminuir el agua de captación.
- Capacitar al personal vinculado al proyecto en estrategias de uso eficiente y aprovechamiento razonable del recurso hídrico.

**METAS**

- Cumplir con el 100% de los controles y registros propuestos y requeridos para la captación de aguas para las diferentes etapas del proyecto haciendo un uso eficiente del recurso hídrico.
- Garantizar el cumplimiento sin exceder el 100% de los caudales autorizados y el buen uso de la misma
- Capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto en estrategias de uso eficiente y aprovechamiento razonable del recurso hídrico.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Cambio de las propiedades físicas y químicas de los suelos	Moderado
	Posibilidades de contaminación del suelo	Moderado
Hídrico	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	Moderado
	Contaminación del agua	Severo
	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas	Moderado
Fauna / Flora	Ahuyentamiento temporal de la fauna silvestre	Moderado
	Afectación de la Cobertura Vegetal	Moderado
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Moderado
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de herpetofauna presente en el área	Moderado
	Alteración de Hábitat	Moderado
	Cambio en la calidad de hábitat	Moderado

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A7 MANEJO DE LA CAPTACIÓN**

Socioeconómico	Conflictos por el uso de los recursos naturales	Moderado
	Aumento en la demanda de servicios públicos	Moderado
	Variación de la economía local	Poco significativo

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

• **Tipo De Medida**

Prevención	X	Control	X	Compensación	X
Protección	X	Mitigación	X	Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

• **Métodos de Captación**

El agua será tomada directamente de la fuente mediante una motobomba dispuesta en el carrotanque el cual tendrá una bandeja con el fin de recoger los posibles derrames de combustible y/o lubricantes (y de cualquier manera para evitar cualquier contingencia por derrame de combustible de las bombas de agua de los carrotanques, se contará con un cárcamo portátil que recogería cualquier escape posible); del carrotanque se conectará la manguera de succión que a su vez tendrá la instrumentación necesaria para el registro de los caudales naturales (flow meter), derivados y remanentes de todas las captaciones que se realicen, teniendo en cuenta las especificaciones del IDEAM o la autoridad ambiental CORPOBOYACÁ, con el fin de llevar el control y registro de volúmenes captados, y no sobrepasar los volúmenes autorizados.

El carrotanque se ubicará lejano al cuerpo de agua, desde donde se extenderá una manguera hasta el lecho del río, quebrada o caño para tomar el agua, de manera que el carro NO ingrese a la corriente, No intervenga el cauce y evite daños en la vegetación.

Se verificará que el carrotanque a utilizar no tenga fugas y esté en buenas condiciones mecánicas, tendrá un volumen conocido de transporte de agua y que sea utilizado exclusivamente para esta actividad, llenándolo hasta un 80% de su capacidad. La conducción del agua se hará en el mismo carrotanque por las vías existentes hasta los pozos de exploración proyectados. El almacenamiento se realizará en tanques localizados en inmediaciones de la misma locación.



**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A7 MANEJO DE LA CAPTACIÓN**

**Captación desde carrotanque**

De igual manera para la captación se puede utilizar como método, una motobomba fija sobre una placa de concreto con dique y caja recolectora de aguas aceitosas, la placa se debe construir en un lugar estable geotécnicamente y que no se corra el riesgo que sea afectada por una creciente del cuerpo de agua; de la motobomba fija se instalará una línea de tubería roscada de conducción hasta la locación. Esta alternativa para abastecer los requerimientos de las perforaciones requiere la adecuación de un sitio aledaño al cuerpo de agua, donde se instalará una estructura que contiene la motobomba de succión empotrada en una base de 2m x 3m debidamente impermeabilizada que contará con un dique perimetral al tanque de almacenamiento de combustible. El transporte del agua hacia las locaciones se llevará a cabo por medio de una línea de agua (manguera) superficial o por medio de carrotanque una vez se capte.

Para minimizar la probabilidad de contingencias (si se opta por este método de captación), derivadas del almacenamiento cercano de combustibles en el área de bombeo de agua, se deberá construir un dique perimetral alrededor del tanque de combustibles con sistema de drenaje para su posibilidad de drenado cuando se presenten lluvias y conectadas a una pequeña trampa grasas que facilite el manejo de cualquier reguero de combustibles. Adicionalmente se inspeccionarán de forma periódica las líneas, para verificar las condiciones de restauración y el estado de la tubería, para evitar fugas o escapes.

**Captación de Aguas Superficiales**

La ubicación de los sitios y los caudales propuestos para captación en el APE COR 15 se presenta en la siguiente tabla (\*Los tramos de captación se encuentran dentro del APE COR 15).

**Localización de los sitios de captación propuestos APE COR 15**

PUNTO CAPTACIÓN	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE
Río Chicamocha No. 1	1138754	1142373
Río Chicamocha No. 2	1136811	1136481

Estimativos de los volúmenes de agua requeridos

En la siguiente tabla se detallan los estimativos de demanda de aguas para las diferentes actividades del proyecto en sus diferentes etapas.

**VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO EN EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA COR-15**

ETAPA	CAUDAL	USO
Construcción de obras civiles Vías de acceso locación.	1.0 l/s 0.001 m3/s	Doméstico e industrial
Perforación	2.0 l/s (1 l/s para uso doméstico 1 l/s para uso industrial ) 0.002 m3/s	Doméstico e industrial
Pruebas de Producción	2.0 l/s (1 l/s para uso doméstico 1 l/s para uso industrial ) 0.002 m3/s	Doméstico e industrial
Pruebas Hidrostáticas	2 l/s	Industrial
EPF	Operación y construcción EPF 2.0 l/s (1 l/s para uso doméstico 1	Doméstico e industrial

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A7 MANEJO DE LA CAPTACIÓN**

l/s para uso industrial ) 0.002 m3/s
---

El agua para consumo humano será comprada en botellones en el casco urbano más cercano.

Otras consideraciones generales de manejo de la captación que se tendrán en cuenta para evitar posibles impactos ambientales serán:

- Se adecuará el acceso a los cuerpos de agua para permitir el ingreso de los carrotanques hasta el punto de captación.
- No se dejará ningún obstáculo dentro del cauce de los cuerpos de agua que evite su flujo natural.
- Si fuese necesario realizar cortes para adecuar tramos de acceso de carrotanques cercanos a los puntos de captación, el material extraído se debe localizar lejos del cauce y de las riberas de los drenajes, para posteriormente ser llevado a los sitios autorizados para disposición de los mismos. En esta labor se necesitará de un Buldózer o retroexcavadora y de volquetas para su transporte.
- A lo largo del acceso al punto de captación de aguas, se realizará un mantenimiento durante el tiempo de ejecución del proyecto.
- Los carrotanques deben ubicarse a una distancia superior de quince (15) metros de la margen de los cuerpos de agua, es decir que no podrán ingresar a las corrientes de agua, utilizando como consecuencia mangueras de por lo menos quince (15) metros para bombear el agua desde la fuente hídrica.
- Se debe llevar control del volumen captado para las necesidades industriales y domésticas del Proyecto, para lo cual se deberán instalar medidores de flujo, de tal forma que se pueda cuantificar el volumen de agua captada durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto y llevar un registro diario de la captación.
- El sitio de ubicación de la bomba de succión de agua estará en un sitio en el cual las aguas de crecida no puedan arrastrar dicho equipo, evitando así cualquier posible contingencia y contaminación de las aguas superficiales.
- Realizar mantenimientos periódicos a las motobombas y vehículos transportadores de agua, para evitar fugas o escapes de grasas y/o combustibles.
- En caso de utilizar tubería para el transporte del agua, periódicamente se inspeccionará la línea, para verificar sus condiciones y evitar fugas o escapes.
- Se instalarán las señales preventivas (SP), reglamentarias (SR), informativas (SI), cuya ubicación y cantidad necesaria se hará de acuerdo a los requerimientos de cada sitio.
- En los sitios que se considere necesario se ubicarán paleteros para el control del tráfico de los carrotanques cargados de agua.
- Se podrá realizar la captación simultánea sobre las diferentes fuentes seleccionados de acuerdo con las determinaciones de la autoridad ambiental y siempre y cuando no exceda el caudal máximo autorizado por punto.
- Se realizará el monitoreo de caudal de las fuentes superficiales intervenidas con una frecuencia mensual si la captación se realiza durante la época de lluvias en la zona y semanal para época de verano. Los registros que se tomen deben ser presentados a la autoridad ambiental.
- La interventoría ambiental será la encargada de verificar que el uso y destino del recurso captado sea el mismo para el cual se solicitó el permiso y que se encuentra licenciado.
- Como otra alternativa, el agua necesaria para el desarrollo del proyecto podrá ser comprada en los acueductos o empresas de servicios de municipios cercanos.

**Consumo de Agua para Uso Industrial**

La demanda de agua para consumo industrial provendrá de las siguientes áreas:

- Lavado de áreas industriales y equipos.
- Consumo de sistemas de enfriamiento.
- Preparación de lodos.
- Sistema contra-incendios.
- Actividades propias de la operación del APE COR 15

El volumen a consumir se determinó tomando en consideración las frecuencias de consumo, las áreas a lavar, el volumen de lodos y la reserva de agua requerida para el sistema contra incendios.

El volumen concedido por el respectivo permiso de captación, será el parámetro básico de registro. Para controlar el consumo de

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A7 MANEJO DE LA CAPTACIÓN**

agua tomada de la fuente de agua superficial autorizada, los respectivos contratistas (construcción, perforación, producción, etc.) instalarán un medidor de caudales cuyas lecturas serán diarias y podrán ser consignados los registros en formatos que el contratista designe para tal fin.

Se reutilizará al máximo el agua con el fin de disminuir la cantidad captada y el volumen de agua a disponer

Se realizará una estimación del Factor de Utilización (FU), para lo cual se podrá utilizar el siguiente parámetro:  
 $FU = CA/CP \times 100\%$

Dónde:

FU: Factor de utilización del agua, %

CA: Consumo de agua promedio (m<sup>3</sup>/mes).

CP: Consumo de agua permitido (m<sup>3</sup>/mes).

El indicador FU será evaluado y reportado por el respectivo contratista y revisado por la interventoría.

El valor de FU permitirá conocer si el recurso está siendo utilizado racionalmente e igualmente permitirá establecer el grado de cumplimiento frente el permiso de concesión. Igualmente será la base para fijar metas de reducción del consumo. Un valor menor a 100 indicará que el recurso es racionalmente aprovechado en cumplimiento de lo permitido por la autoridad ambiental.

Plan de reducción y control

El plan de reducción se refiere a las acciones que se emprenderán para racionalizar su uso, minimizar pérdidas y prevenir su desperdicio.

En tal sentido, implementar el programa de uso eficiente y ahorro del agua del APE COR15, en el cual se presentan las acciones concretas que se han previsto para minimizar el valor de FU.

Las acciones mínimas que en tal sentido se encaminarán son las siguientes:

- ✓ Desarrollar campañas de educación ambiental.
- ✓ Utilizar redes y sitios de almacenamiento libre de fugas.
- ✓ Realizar limpieza de áreas preferiblemente con barrido en seco.
- ✓ Fomentar el ahorro de agua y la recirculación de efluentes.
- ✓ Analizar la posibilidad de utilizar agua lluvia en algunas de las actividades que se realicen.
- ✓ Reutilizar el agua tratada en las operaciones que sean viables técnicamente

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Las medidas de manejo planteadas para los puntos de captación se aplicarán en todos los sitios autorizados para dicha actividad por la Licencia Ambiental.

Ver Anexos típicos.

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Volumen de agua utilizado	$(\text{Volumen (m}^3\text{) de agua captado/volumen (m}^3\text{) de agua requerido}) \times 100$	Garantizar el cumplimiento sin exceder el 100% de los caudales autorizados y el buen uso de la misma
Caudal de agua autorizada	$(\text{Caudal (l/s) de Agua captada / Caudal (l/s) de Agua autorizado}) \times 100$	
Registro de volúmenes de agua captados.	(Registro de volúmenes de agua captados/ Volumen de agua propuestos).	Cumplir con el 100% de los controles y registros propuestos y requeridos para

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A7 MANEJO DE LA CAPTACIÓN**

Factor de utilización	(Consumo de agua promedio (m <sup>3</sup> /mes) / Consumo de agua permitido (m <sup>3</sup> /mes)) x 100	la captación de aguas.
Monitoreos realizados	(Monitoreos realizados / Monitoreos planteados) x 100	
Cumplimiento de parámetros	(N° de parámetros Monitoreados Cumplidos/N° de parámetros requeridos) *100	
Mantenimiento preventivo	(Mantenimientos realizados a dispositivos/Mantenimientos planteados) x 100	
Personal capacitado en uso eficiente y ahorro del agua (UEAA)	(Personal capacitado en UEAA/Personal contratado para captación y transporte del agua) x 100	Capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto en estrategias de uso eficiente y aprovechamiento razonable del recurso hídrico.
<b>Soportes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro fotográfico de los sistemas de captación instalados.</li> <li>- Registro de volúmenes de agua captados.</li> <li>- Registro de volúmenes de agua consumidos</li> <li>- Registro de captación realizados en cada fuente donde se realice captación</li> <li>- Registro fotográfico del mantenimiento preventivo de los dispositivos utilizados para captación</li> <li>- Monitoreo fisicoquímico y bacteriológico de las fuentes de agua superficial</li> <li>- Registro de capacitación al personal en uso eficiente y ahorro del agua</li> </ul>		

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración	Las medidas de manejo ambiental planteadas en
Captación		X	X	X	X	

la presente ficha para los puntos de captación aplicarán durante todas las etapas de ejecución del proyecto.

• **Cuantificación Y Costos**

Item	Unidad	Costo Unitario (\$)	Cantidad	Subtotal (\$)
Cárcamo para la adecuación de la motobomba	global	\$ 1.200.000	1	1.200.000
Carrotanque	mes	\$ 6.000.000	3	18.000.000
Medidor de Flujo	unidad	\$ 1.800.000	1	1.800.000
Recirculación del agua tratada para reuso	día	\$ 45.000	60	2.700.000
<b>TOTAL</b>				23.700.000

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A8 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA**



Fuente: M&P, 2019

**OBJETIVOS**

**METAS**

- Realizar la inducción y presentación del PUEAA al personal del proyecto
- Propender por el ahorro de agua en las actividades del proyecto APE COR-15
- Reutilizar agua en las actividades del proyecto APE COR-15
- Mantener vigilancia del sistema de agua con el fin de inspección y detección de fugas
- Llevar a cabo el mantenimiento preventivo a las redes del sistema de agua del proyecto APE COR-15

- La meta de este indicador es el 100 % de cumplimiento y será llevado a cabo por el ingeniero de aguas del proyecto.
- La meta del indicador es de mínimo el 10 % de ahorro de agua con respecto al caudal de captación autorizado.
- La meta del indicador es el 20 % de agua reutilizada con respecto al agua captada.
- La meta del indicador es tener pérdidas menores que el 25 % del volumen captado.
- La meta del indicador es del 100 % de cumplimiento de las inspecciones de mantenimiento preventivo.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Reducción de procesos erosivos	Significativo
	Reducción del arrastre de suelo superficial por lluvias	Significativo
Hídrico	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	Moderado
	Cambio en la disponibilidad de agua subterránea	Moderado
Fauna / Flora	Afectación de la Cobertura Vegetal	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Moderado
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de herpetofauna presente en el área	Moderado
	Modificación del hábitat	Moderado
Socioeconómico	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Conflictos por el uso de los recursos naturales	Moderado

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A8 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA**

Aumento en la demanda de servicios públicos

Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	X
Protección	X	Mitigación	X	Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Respecto a esta ficha de manejo se propuso un Plan de Uso Eficiente y Ahorro de Agua (ver Anexo **Plan de Uso Eficiente y Ahorro de Agua**) de acuerdo con lo establecido en la Ley 373 del 11 de junio de 1997, el Decreto 1090 del 28 de junio de 2018 y la Resolución 1257 del 10 de julio de 2018.

Se proponen cinco estrategias enmarcadas en el cumplimiento de los objetivos propuestos en el PUEAA, son las siguientes:

- Estrategia 1: Inducción y presentación del programa
- Estrategia 2: Uso y ahorro del agua
- Estrategia 3: Reúso
- Estrategia 4: Inspección y detección de fugas
- Estrategia 5: Mantenimiento preventivo

En las viñetas siguientes se describen las acciones que se llevarán a cabo para cada una de las estrategias listadas

✓ **Estrategia 1: Inducción y presentación del programa**

Previo al inicio de las actividades, se capacitará al personal involucrado en esta actividad (trabajadores y contratistas), sobre las medidas de manejo asociadas al ahorro y uso eficiente del agua. Para cada etapa del proyecto se determinarán los flujos diarios a través de la toma de registro de los medidores cada hora, desde el inicio de la actividad hasta su finalización, durante un día, para evaluar durante que horarios el consumo de agua alcanza sus picos, y poder relacionarlos con las actividades que se desarrollan en ese momento. El resto del tiempo se tomará el consumo del líquido tres veces al día de acuerdo a los picos registrados.

Los proyectos de ahorro de agua presentan un componente social que es la participación de los miembros de una comunidad, siendo en este caso el personal vinculado a la perforación exploratoria, en donde ellos comprenden el sentido de estas actividades, su importancia y el papel que ellos juegan durante el desarrollo y culminación, de esta manera se logra un compromiso y la colaboración es mucho mayor en el uso del agua. Una herramienta para lograr esta participación es la educación ambiental.

Para la realización del programa de educación ambiental sobre el uso adecuado del agua, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Presentación inicial del programa de uso eficiente y ahorro del agua, junto con sus componentes, como parte de la Meta de la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible PyCS, que establece ahorros del 10%
- Charlas periódicas sobre el uso del agua (semanales) con el desarrollo del siguiente temario:
  - Ciclo Hidrológico
  - Estrategias de ahorro del agua en actividades diarias para consumo humano e industrial
  - Panorama del recurso hídrico en el área del proyecto

## MEDIO ABIÓTICO

### COR15-A8 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

- Forma de reportar situaciones de pérdida de agua o maneras de optimizar el uso del recurso.

- Presentación mensual de resultados obtenidos en materia de manejo de agua, como estrategia motivacional y de vinculación del personal.

El indicador de esta estrategia es el siguiente:

$$I1 = \frac{\text{Campañas de información realizadas}}{\text{Campañas de información programadas}} \times 100$$

La meta de este indicador es el 100 % de cumplimiento y será llevado a cabo por el ingeniero de aguas del proyecto.

#### ✓ Estrategia 2: Uso y ahorro de agua

Las instalaciones se sectorizarán por subzonas para medir la demanda de agua por los procedimientos que allí se realizan, de esta manera determinar qué actividades consumen más agua. Se recomienda que las subzonas propuestas sean a partir del subsistema de servicio industrial y doméstico.

De acuerdo al consumo registrado por horarios de actividad y por subsistema de servicio, se emprenderán acciones con el fin de disminuir la demanda.

#### ➤ Instalaciones de uso doméstico:

- Los grifos del lavamanos y la cocina serán acondicionados con perlizadores, los cuales incorporan aire al chorro de agua, y así reducen el consumo de agua en un 40%.
- Para los inodoros en caso de que estos no sean portátiles se recomienda la utilización de mecanismos de doble descarga (permiten regular la descarga parcial o total del tanque del inodoro) en donde se ahorra un 60% del agua, o se puede introducir una o dos botellas de agua en la cisterna lejos de las válvulas, ocupando el espacio del agua y ahorrando 2 a 3 litros por descarga.
- Las duchas se adecuarán con perlizadores que reduzcan el flujo del agua en un 50%.

#### ➤ Instalaciones de uso industrial:

- Para el suministro de las máquinas se emplearán mangueras equipadas con dispositivos de pistola, los cuales disminuyen el consumo del recurso.

Cada mes se realizará un informe con el fin de determinar la efectividad de la implementación del programa.

El indicador de esta estrategia es el siguiente:

$$I2 = 100 - \frac{\text{Caudal captado}}{\text{Caudal de captación autorizado}} \times 100$$

La meta del indicador es de mínimo el 10 % de ahorro de agua con respecto al caudal de captación autorizado.

#### ✓ Estrategia 3: Reúso

Se reciclará agua de procesos al interior de cada proyecto, mediante la aplicación de prácticas de reúso de agua (cuando sea viable técnicamente). Durante el proceso de tratamiento del agua residual se restablecen las propiedades que permiten reincorporarla al ambiente o reutilizarla en otros procedimientos los parámetros de calidad alcanzados así lo permiten, y de esta manera utilizar el agua de alta calidad en usos que lo requieran.

Durante las operaciones de perforación exploratoria, se realizará la recirculación de las aguas tratadas a tanques diferenciados para ser empleadas en abastecimiento de tanques de inodoros (una de las actividades que más demanda agua en el uso doméstico), zona de lavandería, preparación de lodos, refrigeración y enfriamiento de equipos.

Mensualmente se realizará un informe en donde se establecerá el porcentaje de agua reutilizada junto con la actividad o proceso en el cual fue empleada, esto con el fin de establecer si programa ha alcanzado el porcentaje propuesto de reducción de consumo de agua captada y de realizar ajustes al programa si es requerido.

## MEDIO ABIÓTICO

### COR15-A8 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

#### ➤ Utilización de Aguas Lluvias

En las instalaciones se emplearán las piscinas de tratamiento o los tanques como mecanismos de almacenamiento, con el fin de aprovechar la infraestructura asociada al proyecto. De lo anterior, el uso que se le dé al recurso dependerá de las condiciones de calidad con la que salga el agua tratada y con la calidad de agua que requiera el proceso.

El agua tratada podrá usarse para el tanque del inodoro, lavado, refrigeración y enfriamiento de las máquinas y para retorno al sistema activo de lodo.

El aprovechamiento de este recurso estará acompañado de un registro en donde se indicarán los volúmenes empleados para el uso doméstico e industrial, así mismo la época en la que se realiza para establecer en qué período esta estrategia presenta su mayor aporte en el programa de uso eficiente y ahorro del agua. No obstante, la aplicación de esta medida de manejo estará en función de los niveles de pluviosidad que se presenten al momento de adelantar las perforaciones.

El indicador de esta estrategia es el siguiente:

$$I3 = \frac{\text{Volumen reusado}}{\text{Volumen captado}} \times 100$$

La meta del indicador es el 20 % de agua reutilizada con respecto al agua captada.

#### ✓ Estrategia 4: Inspección y detección de fugas

Se desarrollarán las siguientes actividades en esta estrategia.

- Sectorización de la red: Permitirá delimitar físicamente y aislar tramos de tuberías para tener un control de la red hidráulica.
- Instalación de medidores: La medición en un sistema de abastecimiento de agua permite conocer el volumen inyectado en la red (macromedición) y el volumen utilizado en los diferentes procesos de operación (micromedición) (realizado por medidores), con la finalidad de disponer de registros mensuales del consumo de agua que permitan calcular la pérdida de este recurso. Por esta razón es importante instalar estos dispositivos en puntos específicos dentro del sistema a utilizar, por ejemplo, los macromedidores serían ubicados en el carrotanque y tanques de almacenamiento, mientras los micromedidores en las zonas de consumo por los trabajadores y el proceso industrial de la empresa.
- Creación de una cuadrilla de inspección: Para la detección, localización y reparación de fugas es necesaria la participación de los trabajadores y del personal idóneo para el desarrollo de las actividades correspondientes.
- Instrumentos de medida para fugas no visibles: El personal que está a cargo de estas actividades es el jefe de cuadrilla de detección y localización de fugas (fontanero e ingeniero auxiliar), y una cuadrilla de reparación de fugas (operario de válvulas, maquinaria y trabajadores). El jefe de departamento es un profesional capaz de coordinar, controlar y supervisar las actividades de detección, localización y reparación de fugas; la cuadrilla de detección y localización de fugas realizará la inspección diaria de la infraestructura hidráulica y llenará el formato correspondiente; y la cuadrilla de reparación de fugas revisará la información consignada en los formatos y tomará las medidas necesarias para mitigar las fugas.
- Implementación del "Formato de inspección y detección de fugas": Durante cada inspección se llenará los "formatos de inspección y detección de fugas", donde se consignará fecha, sector, No. Hoja, hora de inicio y finalización del recorrido de inspección. En caso de existir una fuga se colocará su ubicación en el mapa del sector junto con sus coordenadas, el tipo de fuga y el volumen de agua perdido por segundo (se calculará recogiendo el agua fugada en un recipiente mientras se toma el tiempo con el cronómetro). La implementación de los formatos durante los recorridos permitirá:
  - Tener un historial de fugas en el abastecimiento de agua que permita conocer si el problema persiste
  - Realizar informes diarios sobre el estado de la instalación hidráulica, determinando frecuencias de fugas, caudal fugado, localización y tipo, los cuales permitirán tener un mayor control para minimizar el número de estas
  - Suministrar la información necesaria del punto de fuga para que la cuadrilla de reparación pueda actuar

## MEDIO ABIÓTICO

### COR15-A8 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

- Realización del informe de fugas: A partir de los registros, se realizará un informe mensual del historial de detección y reparación de fugas, los cuales complementarán el diagnóstico que se realizará por medio del balance de masa, en donde se verá la efectividad del programa propuesto en la reducción de pérdidas.

De la acción anterior, la reducción de pérdidas de agua por fugas permite la utilización exacta del recurso, que a medida que avanza el proceso se ve reflejado en la reducción de efluentes líquidos para tratamiento y su posterior vertimiento.

El indicador de esta estrategia es el siguiente:

$$I4 = \frac{\text{Volumen de fugas}}{\text{Volumen captado}} \times 100$$

La meta del indicador es tener pérdidas menores que el 25 % de acuerdo con las pérdidas técnicas máximas permisibles en el sistema de conducción, aducciones y PTAP según el artículo 44° de la Resolución 0330 de 2017 por medio de la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS

#### ✓ Estrategia 5: Mantenimiento preventivo

Se entenderá como mantenimiento preventivo todas las acciones y actividades que se planifiquen y realicen para anticiparse a los daños en equipos, conducciones e instalaciones del sistema de abastecimiento de agua. Este se realizará con el propósito de disminuir la gravedad de las fallas que puedan presentarse, obteniendo volúmenes bajos de agua fugada. Para tal fin se realizarán las siguientes actividades:

- Sectorización de la red.
- Creación de la cuadrilla, la cual realizará el mantenimiento preventivo.
- Implementación de la “Lista de chequeo”.
- Realización del informe de Revisión y mantenimiento de todo el sistema hidráulico.

#### ➤ Sectorización de la red

Permitirá delimitar físicamente y asilar tramos de tuberías para tener un control de la red hidráulica.

#### ➤ Creación de una cuadrilla de revisión y mantenimiento

Para la revisión y mantenimiento de todo el sistema hidráulico de conducción y distribución es necesaria la participación del personal idóneo para el desarrollo de las actividades correspondientes.

El personal que integrará la cuadrilla corresponde a: jefe de cuadrilla y una cuadrilla de mantenimiento preventivo. La supervisión la realizará un ingeniero ambiental que coordinará, controlará y supervisará las actividades de revisión y mantenimiento de todo el sistema hidráulico; el técnico operador asignará las tareas otorgadas por el ingeniero ambiental y supervisará los trabajos realizados por la cuadrilla para la elaboración del informe; y la cuadrilla realizará la inspección y mantenimiento de la infraestructura hidráulica y llenará la “lista de chequeo” correspondiente, estará compuesta por 2 personas, un operario de válvulas y el fontanero.

#### ➤ Implementación de la “Lista de Chequeo”

Durante cada revisión y mantenimiento del sistema hidráulico se llenará la “lista de chequeo”, este se efectuará de forma controlada, realizando las siguientes actividades:

- Limpieza exterior de captación, planta de tratamiento y tanques de almacenamiento.
- Inspecciones de campo, verificar el buen funcionamiento de los medidores en los nudos de control, caso contrario ajustarlo o sustituirlos.
- Reparación o renovación de la tubería en caso de presentar fugas, debido a material deteriorado, etc.
- Revisión y mantenimiento de los componentes e instalaciones internas totales que hacen parte del campamento y el casino (Grifos, duchas e inodoros).

## MEDIO ABIÓTICO

### COR15-A8 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

- Desinfección de la tubería utilizando solución de hipoclorito.
- Mantenimiento de válvulas.

#### ➤ Realización del informe de mantenimiento.

A partir de los registros, se realizará un informe semanal y mensual del historial de revisión y mantenimiento del sistema hidráulico, los cuales complementaran el diagnóstico que se realizara por medio del balance de masas, en donde se verá la efectividad del programa propuesto en la reducción de volúmenes fugados.

El indicador de esta estrategia es el siguiente:

$$I5 = \frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Inspecciones programadas}} \times 100$$

La meta del indicador es del 100 % de cumplimiento de las inspecciones de mantenimiento preventivo.

#### LUGAR DE APLICACIÓN

#### RELACIÓN DE OBRAS PROPUESTAS

Frentes de trabajo para la construcción o adecuación de vías de acceso, construcción de locaciones, adecuación de las facilidades tempranas de construcción y estaciones de recibo, perforación y todas las actividades que requieran el recurso en el APE COR 15

Ver Anexo Diseños Típicos.

#### INDICADORES

El indicador de esta estrategia 1: Inducción y presentación del programa es el siguiente:

$$I1 = \frac{\text{Campañas de información realizadas}}{\text{Campañas de información programadas}} \times 100$$

La meta de este indicador es el 100 % de cumplimiento y será llevado a cabo por el ingeniero de aguas del proyecto.

El indicador de esta estrategia 2: Uso y ahorro del agua es el siguiente:

$$I2 = 100 - \frac{\text{Caudal captado}}{\text{Caudal de captación autorizado}} \times 100$$

La meta del indicador es de mínimo el 10 % de ahorro de agua con respecto al caudal de captación autorizado.

El indicador de esta estrategia 3: Reúso es el siguiente:

$$I3 = \frac{\text{Volumen reusado}}{\text{Volumen captado}} \times 100$$

La meta del indicador es el 20 % de agua reutilizada con respecto al agua captada.

El indicador de esta estrategia 4: Inspección y detección de fugas es el siguiente:

$$I4 = \frac{\text{Volumen de fugas}}{\text{Volumen captado}} \times 100$$

La meta del indicador es tener pérdidas menores que el 25 % de acuerdo con las pérdidas técnicas máximas permisibles en el sistema de conducción, aducciones y PTAP según el artículo 44° de la Resolución 0330 de 2017 por medio de la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS

El indicador de esta estrategia 5: Mantenimiento preventivo es el siguiente:

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A8 PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA**

$$I5 = \frac{\text{Inspecciones realizadas}}{\text{Inspecciones programadas}} \times 100$$

La meta del indicador es del 100 % de cumplimiento de las inspecciones de mantenimiento preventivo.

Los registros para llevar el control y diligenciar los indicadores serán:

- Registro fotográfico.
- Registro de mantenimiento de redes de agua.
- Registro de capacitaciones, campañas.
- Registro de macro y micromedidores.
- Listados de asistencia a charlas informativas.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSEQ
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

ACTIVIDADES	PREOPERATIVA	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE ACCESO Y LOCACIÓN	PERFORACIÓN/ PRUEBAS PROD.	LÍNEA DE FLUJO	ABANDONO Y RESTAURACIÓN
Inducción y Presentación del Programa		X	X	X	X
Uso y Ahorro Eficiente		X	X	X	X
Reuso		X	X	X	X
Identificación de Fugas		X	X	X	X
Mantenimiento preventivo y correctivo		X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Instalación macro y micromedidores	und	\$ 2.200.000	2	\$ 4.400.000
Instalación dispositivos ahorradores de agua	und	\$ 14.000	8	\$ 112.000
Recirculación de agua tratada	m3/mes	\$ 175.000	3	\$ 525.000
Interventor Ambiental	mes	\$ 800.000	3	\$ 2.400.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 7.437.000</b>

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**



Fuente: M&P, 2019

**OBJETIVOS**

- Fijar medidas de manejo técnica y ambientalmente adecuadas para el control de impactos en los micro drenajes intervenidos por las vías de acceso existentes y los tramos a construir para acceder a las diferentes áreas y locaciones del APE COR 15, donde puedan ubicarse prospectos exploratorios y sus respectivas líneas de flujo a construir.
- Evitar la interferencia del flujo natural de las aguas y mitigar el efecto de las obras a construir sobre la dinámica hídrica, en los sitios de cruce.
- Garantizar la estabilidad de los márgenes de los cuerpos de aguas y la no contaminación de los cauces a intervenir durante la construcción de la vía de acceso, locación e instalación de líneas de flujo.

**METAS**

- Dar cumplimiento en un 100% a las actividades propuestas para el manejo de la intervención y afectación por las obras civiles sobre cruces de las corrientes hídricas en el área del proyecto de perforación exploratoria COR 15.
- Ejecutar el 100% de las obras y acciones de manejo ambiental de acuerdo a lo definido en los diseños definitivos
- Garantizar 100% de la estabilidad de los márgenes de los cuerpos de aguas y la no contaminación de los cauces a intervenir durante la construcción de la vía de acceso, locación e instalación de líneas de flujo.

**IMPACTOS A MANEJAR**

COMPONENTE AMBIENTAL INVOLUCRADO	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Cambio de las propiedades físicas y químicas de los suelos	Moderado
	Reducción del arrastre de suelo superficial por lluvias	Significativo
	Pérdida del horizonte orgánico	Moderado
	Cambio del uso del suelo	Moderado
Hídrica	Contaminación del agua	Moderado
	Alteración de cauces por cruce de cuerpos de agua	Moderado
	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua	Moderado
Atmosférico	Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	Moderado
Fauna / Flora	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Moderado
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Moderado
	Alteración de las condiciones de calidad de la flora acuática	Moderado
	Alteración de Hábitat	Moderado

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

	Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	Moderado
Paisajismo	Afectación calidad paisaje	Moderado
Socioeconómico	Variación de la economía local	Poco Significativa
	Generación de empleo	Poco Significativa
	Generación de Expectativas	Moderado
	Calidad de Vida en general	Poco Significativa
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Nivel de Ingresos	Poco Significativa
	Mejoramiento de la malla vial	Significativo

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria		Pruebas de Producción Cortas y Extensas	
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo		Transporte de Hidrocarburos		Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	X
Protección	X	Mitigación	X	Restauración	X

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

El desarrollo de las actividades involucradas en la intervención de cuerpos de agua se realizará en las siguientes etapas:

- Construcción y adecuación de vías y líneas de flujo:

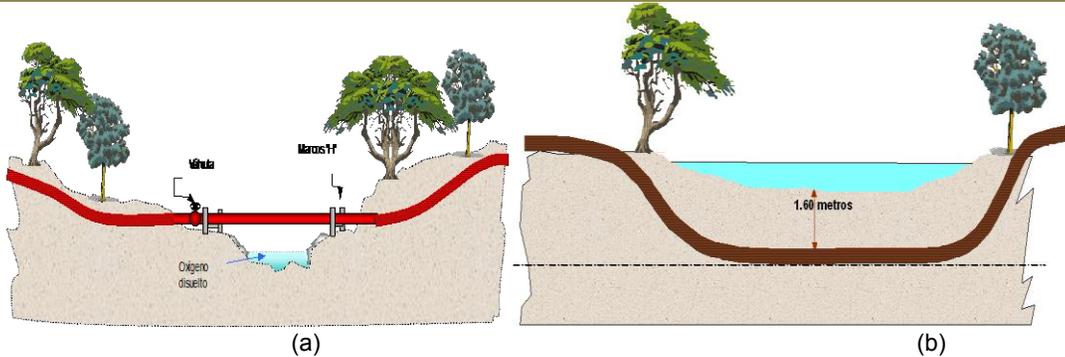
La intervención de cruces de cuerpos de agua durante la etapa de construcción del proyecto APE COR 15, se puede dar bien por la adecuación o por la construcción de vías nuevas, así como para el tendido de las líneas de flujo (instalación de tuberías para el transporte de fluidos). Aunque se prevé que en su mayoría el tendido de la tubería se realizara instalándola superficialmente esta también podrá ser enterrada, caso en el que en lo posible el cruce en los drenajes se realizaría sobre marcos H (o en pequeñas torres metálicas de acuerdo con el tamaño de la corriente) sin intervenir el cauce.

En caso contrario (es decir de ser necesaria la intervención de cauces), se preferirá realizar paso por los costados de vías existentes, en zonas desprovistas de vegetación o por sectores previamente intervenidos como caminos, pasos de ganado, etc., sitios donde además se tendrá la precaución de enterrar la tubería de modo que se evite la interrupción de dichos pasos.

*Diagramas esquemáticos de los tipos de cruces de corrientes propuestos para el APE COR 15 (a) Sobre marcos "H", y (b) Cruces subfluviales*

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**



El manejo de los cruces de cuerpos de agua de manera subfluvial (corrientes principales y secundarias a intervenir por el APE COR 15), se pueden hacer por método: “cielo abierto” y “perforación dirigida”; la selección del método de cruce dependerá de:

- Longitud total del cruce.
- Tipo de materiales en el lecho y márgenes del sitio de cruce.
- Nivel de socavación calculado para cada cauce.
- Niveles de excavación y movimientos de tierra necesarios para las obras
- Disponibilidad de áreas en las márgenes para la instalación de equipo y maquinaria.
- Complejidad ambiental del área de cruce seleccionada.
- Los obstáculos naturales y artificiales presentes en la zona.
- Facilidades de manejo para los caudales de la fuente durante construcción.
- El periodo de año en el cual se realiza la construcción.

Durante la construcción y adecuación de las obras de arte en los cruces de vías con cuerpos de agua, se debe restringir el ancho de la banca al mínimo cumpliendo con las condiciones técnicas requeridas por el proyecto y con el fin de no afectar la corriente. No se permitirán bermas ni zonas de préstamo lateral en los cruces de las vías con cuerpos de agua.

Cualquier intervención sobre cuerpos de agua, debe contar con una estructura para la retención de sólidos, ya sea sistemas de filtros o sedimentadores.

Sin embargo, para MAUREL & PROM COLOMBIA B.V., la opción ambientalmente más viable de realizar en el APE COR 15 y que se describe a continuación corresponde a cruces de corrientes a cielo abierto; para lo cual se realizarán las siguientes acciones:

- De ser posible, las obras se ejecutarán preferiblemente en épocas de aguas bajas.
- Se ocuparán las áreas estrictamente necesarias para la construcción de las obras además de la adecuación de los sitios de instalación y montaje de equipos, salvaguardando las áreas de protección.
- Establecer las medidas HSE, a partir de la delimitación del área de trabajo, con el fin de evitar la intervención por parte de la comunidad para el tiempo en el cual se construyen las obras propuestas.
- Se evitará el almacenamiento de material o apilamiento de desperdicios en sitios donde el agua lluvia los pueda arrastrar, para lo cual se habilitará un área de almacenamiento en partes altas donde los materiales almacenados estén protegidos de las acciones de los factores climáticos y debidamente contenidos para evitar su dispersión en las áreas adyacentes.
- Durante la construcción se debe realizar un adecuado planeamiento de la obra, con el fin de no llegar a intervenir el cauce, en su caudal evitando el represamiento de agua.
- Una vez terminadas las obras en el sitio de cruce se retirará todo tipo de escombros o material sobrante (bolsas de cemento, plásticos, etc.). Estos residuos se dispondrán de acuerdo a lo estipulado en el plan de manejo de residuos sólidos correspondiente.
- No se permitirá la disposición de ningún tipo de residuo (sólido o líquido) sobre la corriente hídrica.
- Diariamente se realizará una jornada de aseo en los frentes de obra con el fin de evitar que posibles crecientes en horas de la noche puedan arrastrar materiales.
- El uso del recurso hídrico en el área se restringe a usos domésticos y agrícolas, no se permitirá la utilización del mismo para diferentes fines como lavado de maquinaria y equipos. (Para los usos de actividades del APE COR 5, se utilizará los autorizados

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

para captación del proyecto)

- Las obras de ingeniería que se construyan en los sitios de ocupación de cauce autorizados, deben garantizar la estabilidad de dichos cauces, el flujo del recurso hídrico que circule por ellos y el no deterioro por el tránsito de vehículos y maquinaria.
- Las obras geotécnicas deberán soportar y estabilizar los taludes y márgenes de los cauces, sin afectar el caudal y la dinámica natural de las corrientes de agua. Adicionalmente, deberán realizarse las labores de revegetalización necesarias de manera tal que el sitio del cruce recupere las características existentes antes de realizar la ocupación del cauce.

- Construcción de Alcantarillas:

El procedimiento constructivo tendrá como fundamento la instalación de tubos de aproximadamente 36" que tendrán como función permitir el drenaje natural de cuerpos de agua y áreas inundadas.

La construcción deberá hacerse de acuerdo a los sitios de alineamiento y niveles que indiquen los planos del levantamiento topográfico. Las alcantarillas estarán conformadas por tubería reforzada de 36", placa superior reforzada, cabezal y aletas. A continuación, se presenta la secuencia del proceso constructivo:

- Seleccionado el sitio de ubicación de la alcantarilla, se deberá verificar que la cota de la batea y la cota del terreno coincidan.
- Excavar 0,25 metros por debajo del nivel de la cota de la batea aguas arriba, dejando una pendiente longitudinal aguas abajo, el ancho de la excavación será 0,50 metros.
- Se debe construir un solado de 0,10 metros y los otros 0,10 corresponden al espesor del tubo.
- Se debe colocar la tubería y un atraque en concreto ciclópeo hasta el lomo del tubo, dejando refuerzos (pelos) para amarrar las aletas.
- Construcción de la placa superior reforzada, dejando refuerzos (pelos) para amarrar las aletas y guarda ruedas.
- Construcción de aletas y solados aguas arriba y abajo.
- También se deja como posible opción el uso de tubería para alcantarillas Novafort Pavco

Manejo de aguas:

Se construirá un canal con su dique en el flanco izquierdo del cuerpo de agua a intervenir, por el cual se desviará temporalmente el flujo base del cuerpo de agua, lo que permitirá la realización de las obras sin interrumpir el tránsito normal del drenaje superficial.

- Excavación: Se excavará el lecho del Cuerpo de agua en aproximadamente 0.30 m, para alojar una placa en concreto solado de 1500 PSI de 0.20 m de espesor y el fondo de los tubos. Esto con el fin de evitar resaltos en el lecho del cuerpo de agua.

Se sentarán un máximo de seis juegos de tubería de 36 pulgadas de diámetro, por 7,7 m de longitud, con una separación entre los ejes de la tubería de 1,36 m quedando así 0.45 m entre borde y borde de tubo, los cuales se atracarán con concreto.

- Rodadura: Se completará el relleno en concreto ciclópeo a ras del lomo de la tubería. Se fundirá placa de rodadura en concreto de 3000 psi, reforzado con varilla N° 4 en ambos sentidos y será apoyada en ambos extremos sobre un relleno seleccionado compactado al 95% del ensayo de Proctor modificado revestido con relleno impermeabilizado. La longitud de la placa de rodadura ha sido diseñada para 12 m.

Para el cruce de las líneas de flujo se hará el mismo procedimiento constructivo que para la construcción de la batea.

Manejo ambiental de cruces subfluviales de corrientes principales y secundarias a cielo abierto:

- Se recomienda realizar (en lo posible) la construcción de los cruces durante períodos secos, con el fin de permitir un manejo más adecuado de la corriente de agua y evitar aportes excesivos de sedimentos.
- Inicialmente se realizará el replanteo del corredor de vía o acceso, en el tramo correspondiente al cruce de corriente, se señalará y se construirán las obras de geotecnia preliminar definidas para cada uno de los sitios, referentes a trinchos en madera para acopio de materiales en las márgenes.
- La actividad inicial en los cruces de corrientes secundarias y terciarias será la instalación de pasos provisionales para el tránsito de maquinaria y equipo. Dichos pasos pueden ser alcantarillas en tubería de concreto o metálica (tipo ARMCO) o enrocados de

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

tránsito.

- Como actividad previa a la intervención del cauce se deben instalar sedimentadores en piedra o en sacos de suelo con geo textil aguas abajo del sitio de cruce con el objeto de brindar un elemento de retención de materiales que puedan ser aportados durante las labores de adecuación y durante la instalación de la tubería.
- Posteriormente, se adecuara el corredor mediante rampas de acceso en las márgenes del cauce, con el fin de conformar una zona de trabajo sobre la cual se pueda transitar con maquinaria y equipo, y que adicionalmente ofrezca espacio suficiente para el manejo e instalación de la tubería, cuando así se requiera.
- La conformación del derecho de vía en los cruces de corrientes principales y secundarias ejecutados con el método de “Excavación a Cielo abierto” debe cubrir una longitud tal que se extienda a las zonas de divagación en ambas márgenes de la corriente (si la corriente hídrica presenta estas características en puntos de interés de cruce).
- Los materiales resultantes de la adecuación de los accesos al cauce se deben disponer en los sectores planos aledaños a las márgenes, donde se retendrán mediante obras de protección (trinchos, coronas en sacos), para evitar el flujo del material hacia la corriente.
- Una vez construida la rampa se puede, a través de ella, acceder al lecho del cauce donde previamente deben haberse instalado obras de protección (diques, alcantarillas, pontones o enrocados) con el fin de facilitar el paso de la maquinaria.
- Si durante el periodo de construcción los cauces presentan flujo de agua deberá diseñarse una estrategia de manejo del caudal, con el fin de facilitar la apertura de la zanja en el fondo del lecho y evitar la alteración del caudal por aporte de materiales indeseados a la corriente,
- Para corrientes principales y secundarias con volúmenes de agua importantes y con cauces amplios, se construirán “jarillones” de desviación de la corriente dentro del lecho (materiales aluviales), los cuales tienen el propósito de direccionar el volumen de agua del río hacia una parte del lecho de tal manera que se aisle una franja del lecho y puedan ejecutarse los trabajos de instalación de la tubería con el mínimo volumen de agua posible. Durante la construcción los jarillones cambian de dirección para desecar la parte del lecho sobre la cual se instalará la tubería.
- Para corrientes secundarias con bajos volúmenes de agua o en las cuales no sea posible la construcción de jarillones de desviación de la corriente, y para corrientes menores el manejo del volumen de agua durante la construcción puede ejecutarse con tuberías metálicas (tipo ARMCO) o PVC o con el bombeo del agua desde aguas arriba del cruce hasta aguas abajo del mismo.
- Durante la construcción de los cruces se deberá impedir el aporte de materiales extraños a las corrientes, como desechos de construcción, residuos sólidos y aceites, entre otros.
- La programación de cada cruce subfluvial debe ser tal, que la excavación en las márgenes no dure demasiado tiempo abierta, evitando así la ampliación exagerada de la zanja en estos sectores.
- El lecho de los cauces una vez instalada la tubería, y dependiendo de las condiciones geotécnicas, se revestirán con estructuras de protección (sacos de suelo – cemento, piedra: pegada, estructuras en gavión, entre otras.).
- La recomposición de las márgenes de los cauces requiere la reincorporación del material removido durante la adecuación del corredor y acopiado hasta entonces en las zonas planas de las márgenes aledañas al sector intervenido por el derecho de vía. Para dicha incorporación, y en los casos en que se requiera, se instalaran obras en los bordes de los caños (gaviones) para la retención y compactación del material.
- Una vez terminadas las obras en el sitio de cruce se retirará todo tipo de escombros o material sobrante (bolsas de cemento, plásticos, etc.). Estos residuos se dispondrán de acuerdo a lo estipulado en el plan de manejo de residuos sólidos correspondiente.
- Luego de los trabajos de instalación, se reconfigurará el lecho, removiendo apilamientos o materiales que no permitan el flujo natural de la corriente.
- La recuperación vegetal de las márgenes se efectuará tanto sobre el derecho de vía como sobre las zonas de acopio de material provisional y áreas adicionales afectadas.

Las medidas de manejo ambiental complementarias para el adecuado desarrollo de las actividades sobre cuerpos de agua deberán considerar:

- Adecuación de los sitios de instalación y montaje de equipos, salvaguardando las áreas de protección.
- Establecer las medidas HSE, a partir de la delimitación del área de trabajo, con el fin de evitar la intervención por parte de la comunidad a la hora que se construyen las obras propuestas.
- Durante la construcción se debe realizar un adecuado planeamiento de la obra, con el fin de no llegar a intervenir el cauce, en su caudal evitando el represamiento de agua.
- Los lodos generados producto de la perforación serán manejados de acuerdo a lo especificado en la ficha COR-15-A13 Manejo de residuos sólidos, Peligrosos y especiales.

Los sitios donde se proyecta realizar ocupación de cauce para cruces subfluviales para el APE COR 15 se presentan en la siguiente

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

tabla:

**Sitios de ocupación de cauces**

No.	Vía	Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá		Nombre del drenaje	Tipo de drenaje
		Este	Norte		
1	Vía 1	1140506,83	1139696	Quebrada Canelas	Permanente
2	Vía 5	1.134.254	1137039	Quebrada Grande	Permanente
3	Vía 5	1133343	1136695	Quebrada NN	Permanente
4	Vía 2.1	1138778	1142475	Río Chicamocha	Permanente
5	Vía 7	1136954	1144875	Quebrada Gaspar	Permanente
6	Vía 2.2	1139223	1144951	Quebrada de la Rinconada (Quebrada Otengá)	Permanente
7	Vía 2.2	1139207	1144944	Quebrada Sicuanova	Permanente
8	Vía 2.2	1139574	1147487	Quebrada Saurca	De invierno
9	Vía 2.2	1140233	1148502	Qda. NN	De invierno
10	Vía 2.2	1140182	1148569	Qda. NN	De invierno
11	Vía Corrales – Reyes Patria	1136464	1139169	Qda. NN	De invierno

Nota: La ubicación de los sitios de cruce variará en un rango aceptable de aproximadamente 100 m (50 m aguas arriba o aguas abajo de acuerdo con la dinámica fluvial de la corriente, por topografía y replanteo de la vía).

**Abandono y restauración**

Las obras de artes instaladas en la intervención de cruces de agua al interior del APE COR 15 se dejarán como parte de la infraestructura social del municipio que servirá para el crecimiento económico de la región.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**RELACIÓN DE OBRAS PROPUESTAS**

Sitios en los que, durante la etapa de construcción y operación del proyecto, requieran cruces de drenajes existentes.

Ver Anexo diseños Típicos

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Número de obras de arte diseñadas.	Obras sobre cruces de cuerpos de agua construidas / Obras sobre cruces de cuerpos de agua requeridas.	Ejecutar el 100% de las obras y acciones de manejo ambiental de acuerdo a lo definido en los diseños definitivos.
Medidas ambientales propuestas	(Medidas de control ambiental adoptadas/ Medidas de control propuestas) *100	Dar cumplimiento en un 100% a las actividades propuestas para el manejo de la intervención y afectación por las obras civiles sobre cruces de las corrientes hídricas en el área del proyecto de perforación exploratoria COR 15
Estabilidad de los cruces	No. de cruces estables / No. de cruces intervenidos x 100	Garantizar 100% de la estabilidad de las márgenes de los cuerpos de aguas y la no contaminación de los cauces a intervenir durante la construcción de la vía de acceso, locación e instalación de líneas de flujo.

Registros:

- Inspección visual, informes de Interventoría, registro fotográfico.

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

- Documentos correspondientes al cumplimiento de las especificaciones.
- Resultado de análisis de monitoreo de calidad de agua

**Responsable De La Ejecución**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA TECNICA / HSE
X	X		X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Línea De Flujo	Abandono Y Restauración
Construcción de obras hidráulicas para el cruce		X		X	
Seguimiento de la corriente		X		X	X
Construcción de obras de protección de márgenes		X		X	
Construcción de obras de protección del lecho		X		X	

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Item	Unidad	Costo Unitario (\$)	Cantidad	Subtotal (\$)
Obras hidráulicas para el cruce	unidad	\$ 5.500.000	10	\$ 55.000.000
Saco suelos para protección de márgenes	unidad	\$ 17.000	40	\$ 680.000
Obras de Protección del lecho y control de sedimentos	unidad	\$ 24.000	60	\$ 1.440.000
Interventor Ambiental	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 63.120.000</b>

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A10 MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**



**OBJETIVOS**

- Determinar las acciones necesarias para el manejo, tratamiento y

**METAS**

- Cumplir el 100% de los requerimientos normativos

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

disposición de los residuos líquidos que se generen durante las actividades de construcción y operación del proyecto APE COR 15, con el fin de garantizar que no se causen efectos adversos sobre el recurso suelo.

- Dar cumplimiento a los parámetros de calidad de agua residual tratada para su vertimiento en sitios autorizadas.
- Establecer criterios de manejo ambiental para el manejo de residuos y fluidos provenientes de las pruebas de producción con el propósito de minimizar el impacto que tales pruebas puedan ocasionar por la presencia de crudo en superficie.
- Realizar el post-tratamiento y desmantelamiento de los diferentes sistemas de tratamiento establecidos en las locaciones de los pozos de desarrollo dentro del APE COR-15.

para el tratamiento y disposición final de aguas residuales generada en cada etapa del proyecto de exploración COR-15.

- Manejar adecuadamente el 100% de los residuos y fluidos producidos durante las pruebas de producción.
- Tratar y Disponer adecuadamente el 100% de los residuos líquidos
- Realizar el 100% de las actividades de post tratamiento y desmantelamiento de los diferentes sistemas de tratamiento localizados en la locación.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	Moderado
	Posibilidades de contaminación del suelo	Moderado
Hídrico	Contaminación del agua	Severo
	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua	Moderado
Atmosférico	Generación de olores ofensivos	Moderado
Paisajismo	Afectación calidad paisaje	Moderado
Flora / Fauna	Afectación de la Cobertura Vegetal	Moderado
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Moderado
	Alteración de las condiciones de calidad de la flora acuática	Moderado
	Cambio en la calidad de hábitat fauna	Moderado
Socioeconómico	Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	Moderado
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Aumento en la demanda de servicios públicos	Moderado
	Afectación de medios de subsistencia y económicos	Moderado
	Generación de empleo	Poco Significativo

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y	X

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

Flujo	Estaciones de Recibo			Abandono
<b>TIPO DE MEDIDA</b>				
Prevención	X	Control	X	Compensación
Protección	X	Mitigación	X	Restauración

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

**Marco Normativo y Estrategia de Manejo**

La norma vigente para el control de los vertimientos en Colombia es el Decreto 1594 de 1984. Las disposiciones aplicables para el control de la contaminación hídrica del sector de agua potable y saneamiento corresponden a las del Título VI de la parte 2ª. del Libro 2º. del CRN, las del Título IX del Decreto 1541 de 1978, las del Código Sanitario Nacional.

El Decreto 1594/84 está vigente y las Corporaciones Autónomas Regionales están obligadas a vigilar su cumplimiento. Cabe anotar que en jurisdicción de varias autoridades ambientales rige otra normatividad.

Los aspectos centrales de la regulación del Decreto 1594 de 1984 son los siguientes:

- En todo permiso de vertimiento, el titular del mismo quedará obligado a conservar el régimen de calidad de los cuerpos de agua en los términos que la entidad administradora haya definido y, además, estará obligado a cumplir las normas mínimas indicadas en el art. 72º. del Decreto citado.
- Las concentraciones para el control de carga están especificadas en el Artículo 74º, pero pueden ser más restrictivas, si, según el criterio de la entidad administradora del recurso, exceden los criterios de calidad definidos para el cuerpo receptor. Igualmente están determinadas las normas para el cálculo de las cargas ver la siguiente tabla.
- Se debe dar cumplimiento de la normatividad vigente en cuanto al vertimiento de aguas residuales industriales, comparando los resultados obtenidos para las variables fisicoquímicas y microbiológicas consideradas frente a los límites permisibles y de referencia estipulados en los artículos 2.2.3.3.9.14 (vertimiento al agua y exigencias mínimas) y 2.2.3.3.9.16 (concentraciones). Del Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la legislación nacional vigente en el momento de ejecutar las actividades del APE COR 15.

**Requisitos normativos para los vertimientos industriales**

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

PARÁMETROS	UNIDADES	DECRETO 1076 DEL 2015 MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	
		ART. 2.2.3.3.9.14.	ART. 2.2.3.3.9.16.
Temperatura Muestra	°C	<=40	N.E.
pH	UNIDADES	5,0 - 9,0	N.E.
Conductividad Eléctrica	µS/cm	N.E.	N.E.
Oxígeno Disuelto	mg O2/L	N.E.	N.E.
Turbiedad	NTU	N.E.	N.E.
Color Verdadero	UPC	N.E.	N.E.
Alcalinidad Total	mg CaCO3/L	N.E.	N.E.
Dureza Total	mg CaCO3/L	N.E.	N.E.
Cloruros	mg Cl-/L	N.E.	N.E.
Solidos Sedimentables	mL/L-h	N.E.	N.E.
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	>=80%	N.E.
Solidos Totales	mg/L	N.E.	N.E.
DBO5	mg O2/L	>=80%	N.E.
DQO	mg O2/L	N.E.	N.E.
Hierro Total	mg Fe/L	N.E.	N.E.
Coliformes Totales	NMP/100mL	N.E.	N.E.
Coliformes Termotolerantes (Fecales)	NMP/100mL	N.E.	N.E.
Grasas Y Aceites	mg/L	>=80%	N.E.
Hidrocarburos Totales	mg/L	N.E.	N.E.
Bario	mg Ba/L	N.E.	5
Fenoles Totales	mg/L	N.E.	0,2
Mercurio	mg Hg/L	N.E.	0,02
Dióxido De Carbono	mg CO2/L	N.E.	N.E.
Plata	mg Ag/L	N.E.	0,5
Tensoactivos (SAAM)	mg LAS/L	N.E.	N.E.

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

**Requisitos normativos para los vertimientos domésticos e industriales**

PARÁMETRO	USUARIO EXISTENTE	USUARIO NUEVO *
pH	5-9 unidades	5 a 9 Unidades
Temperatura	Menor o igual a 40C°	Menor o igual a 40C°
Materiales flotantes	Ausente	Ausente
Grasas y Aceites	Remoción mayor o igual a 80% en carga	Remoción mayor igual a 80% en carga
Sólidos Suspendidos	Remoción mayor o igual a 50% en carga	Remoción mayor o igual a 80% en carga
DBO <sub>5</sub> Doméstica	Remoción mayor o igual a 30% en carga	Remoción mayor o igual a 80% en carga
DBO <sub>5</sub> Industrial	Remoción mayor o igual a 20% en carga	Remoción mayor o igual a 80% en carga

\* Nuevo: Actividad que se desarrolló posterior a Junio 26 de 1984.  
Fuente: Decreto 1594/84, Art 72. Minsalud 1984.

**Concentraciones de referencia de vertimientos exigido por el decreto 1594/84**

SUSTANCIA	CONCENTRACIÓN (MG/L)
Arsénico	0.5
Bario	5.0
Cadmio	0.1
Cobre	3.0
Cromo	0.5
Compuestos Fenólicos	0.2
Mercurio	0.02
Níquel	2.0
Plata	0.5
Plomo	0.5
Selenio	0.5
Cianuro	1.0
PCB	no detectable
Mercurio Orgánico	no detectable
Tricloroetileno	1.0
Cloroformo	1.0
Tetracloruro de Carbono	1.0
Dicloroetileno	1.0
Sulfuro de Carbono	1.0
Organoclorados	0.05
Organofosforados	0.1
Carbamatos	0.1

Fuente: Decreto 1594/84, Art 74. Minsalud, 1984

**Generación de residuos líquidos por el APE COR 15**

Como consecuencia de la ejecución de las actividades proyectadas para las etapas pre-operativa, construcción y operación del

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

proyecto APE COR 15 ubicado en los municipios de Tasco, Betétiva, Busbanza y, Corrales, se generarán productos residuales líquidos de origen doméstico e industrial, lo cuales se pueden discriminar de la siguiente manera:

- Agua residual doméstica (ARD).
- Agua residual industrial (ARI).
- Residuos líquidos industriales (RLI) (estas dos últimas se agrupan como aguas industriales).

En la siguiente tabla se presentan las características generales de este tipo de aguas residuales.

**Inventario de fuentes y características de residuos líquidos**

Item	Tipo De Residuos Líquidos	Fuente	Características	Fase De Aplicación					
				1	2	3	4	5	6
1	Aguas Residuales Domésticas (ARD)	Unidades sanitarias, cafetería, lavandería, casino,	Contenido importante de materia orgánica, sólidos y patógenos	X	X	X	X	X	X
2	Agua Residual Industrial (ARI)	Aguas de tratamiento de lodos de perforación	Contenido importante de sólidos disueltos y suspendidos.			X	X		
		Aguas asociadas del tratamiento del crudo	Contenido importante de Hidrocarburos, sales y en menor proporción fenoles, sólidos suspendidos.			X			
3	Residuos Líquidos Industriales (RLI)	Mantenimiento de equipos, vehículos e instalaciones	Contienen hidrocarburos y metales pesados.	X	X	X	X	X	X

1. Pre construcción; 2. CONSTRUCCIÓN y adecuación; 3. Perforación y pruebas de producción; 4 Facilidades tempranas de producción; 5. Instalación de líneas de flujo. 6. Abandono y restauración final.

A continuación, se describe el manejo previsto para cada uno de ellos.

**Manejo de Aguas Residuales Domésticas (ARD)**

Las aguas del tipo residual doméstico corresponden a las generadas en campamentos permanentes principales y campamentos temporales. En la siguiente tabla se presenta la composición típica de las ARD que corresponden básicamente a la que se espera generar y manejar en dichos campamentos, normatividad nacional vigente que aplique en el momento de generar este tipo de residuo líquido en el APE COR 15.

**Características típicas del agua residual doméstica esperada**

Item	Parámetro	Unidades	ARD Típica	Valor De Referencia (Dec 1594/84)	Límites Permisibles Resolución 1207 De 2014 Del Min. Ambiente (Art 7. Uso Industrial (Limpieza Mecánica De Vías Y Riego De Vías Para El Control De Material Particulado, etc)
1	pH	Unidades	5 a 9	5 a 9	6,0 - 9,0
2	Cloruros	mg/l	50		300
3	Alcalinidad Total	mg/L	100		N.E.
4	DBO5	mg/L	190 a 300	Remoción mayor o igual a 80% en carga	30
5	DQO	mg/L	380 a 500		N.E.
6	Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	150 a 250	Remoción mayor o igual a 80% en carga	N.E.

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

7	G&A	mg/L	100	Remoción mayor igual a 80% en carga	N.E.
8	Nitrógeno Total	mg/L	35 a 40		N.E.
9	Fósforo total	mg/L	1 a 10		N.E.
10	Sulfatos	mg/L	40 a 60		500
11	Coliformes Fecales	NMP/100 ml	> 10 <sup>7</sup>		1,0000
12	Oxígeno Disuelto	mg/l	0 a 3,5		N.E.
13	Temperatura	°C	< 40	Menor o igual a 40C°	N.E.
1) Tomado de Acuitratamiento por Lagunas de Estabilización. Jairo Romero. 1994.					
2) Corresponde a un pozo ubicado en Arauca que cuenta con casino, lavandería y unidades sanitarias.					

En los campamentos temporales se instalarán baños portátiles que poseen la facilidad de recolección de sus residuos líquidos mediante bolsillos, razón por la cual se realizará mantenimiento periódico por parte del contratista o empresa que suministre el servicio asegurando su adecuado funcionamiento (la periodicidad del mantenimiento dependerá del número de trabajadores, horarios de trabajo y capacidad de las unidades sanitarias; de manera general se debe tener un baño portátil por cada 10 trabajadores); además el personal de la obra debe contar con una capacitación básica que garantice el buen uso de los baños.

El contratista contará con los permisos respectivos para proporcionar este servicio y realizar la disposición final de los lodos generados en sitios debidamente autorizados. En caso que se presente alguna dificultad con el transporte o instalación de baños portátiles en el área del proyecto, se pueden construir letrinas secas.



**Baño portátil usado en obras civiles**

Para los campamentos fijos o Principales dentro del APE COR 15, se requerirá la adecuación de unidades sanitarias y de aseo completas; las aguas que allí se generen se separarán en aguas grises y negras dependiendo de su lugar de origen. Las aguas grises serán las provenientes de lavamanos, lavaplatos, duchas y lavandería y las aguas negras las que se generen en las baterías sanitarias; estas aguas se enviarán por una línea a trampas de grasas donde se disminuirá la carga presente y posteriormente pasará directamente a pozos sépticos los cuales están compuestos, 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 los campos de infiltración. 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.

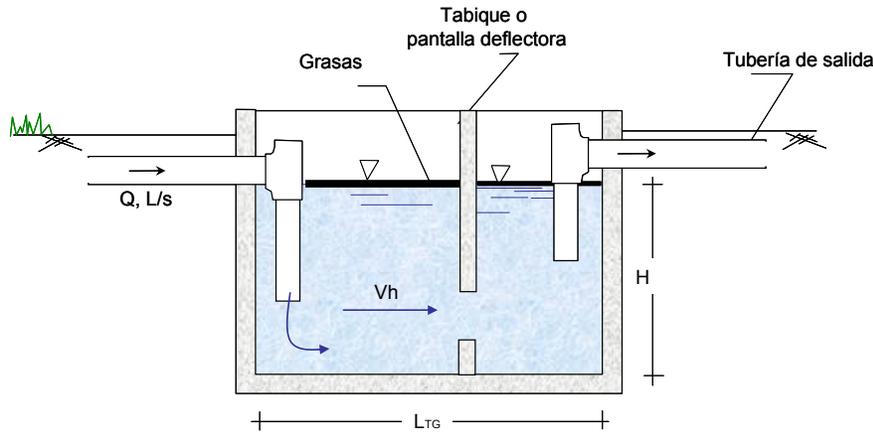
Las grasas de las aguas grises retenidas en las trampas serán recogidas, transportadas y dispuestas por una empresa que cuente con los permisos respectivos para su tratamiento y disposición final. Las aguas negras provenientes de las baterías sanitarias se enviarán a trampas de grasas que posteriormente se entregarán a un tanque homogenizador, que las conducirá a una planta de lodos activados, para su disposición final en un área de riego por aspersión.

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

Con el fin de prevenir daños sobre las unidades de tratamiento, el manejo en la fuente incluirá las siguientes acciones:

- Se implementará una trampa de grasas a la salida de los desagües de lavaplatos en casinos y cafeterías. Dicha trampa será limpiada mediante retiro diario de las grasas y semanalmente de los sedimentos. Dicha trampa debe ser diseñada para una velocidad media ( $V_h$ ) de 1.5 cm/s y una profundidad mínima ( $H$ ) de 0,60 m.



**Esquema básico de una trampa de grasas**

- Los residuos líquidos producto de los sanitarios se conducirán a través de tubería de PVC sanitaria a una planta de tratamiento de aguas residuales tipo lodos activados (Red fox), la cual por medio de descomposición aeróbica por aireación continuada remueve gran parte de la carga orgánica presente para su posterior desinfección y entrega al sistema de tratamiento de aguas residuales industriales del pozo, cumpliendo con los parámetros del Decreto 1076 de 2015 / Resolución 1207 de 2014 o legislación nacional ambiental vigente aplicable según su destino o vertimiento final, para luego ser vertidas. En las baterías de baños se deben colocar avisos ilustrativos, donde se prohíba arrojar papel higiénico o cualquier tipo de residuos por la unidad sanitaria.
- En caso de que se cuente con lavandería se debe implementar una caja de amortiguación con las mismas características de la trampa de grasas. Su función es amortiguar las posibles cargas de sustancias desinfectantes u oxidantes empleadas en el proceso de lavado, lo cual puede afectar el proceso biológico de tratamiento posterior. Se debe garantizar que la caja de amortiguación tenga un tiempo de retención promedio de 30 minutos.
- El agua de lavado de piso de casino será recolectada y conducida a la red de desagüe principal, por lo cual se impedirá su drenaje hacia el suelo adenaño.
- Se adelantarán charlas de educación al principio de las actividades y por lo menos 1 vez/semestre para promover el ahorro del agua.

Adicionalmente y para una mayor eficiencia de los sistemas de manejo y tratamiento de aguas residuales se deben considerar por los contratistas, las siguientes recomendaciones generales:

- No adicionar productos químicos o desinfectantes que inhiban la acción bacterial.
- No construir la letrina sanitaria sobre áreas inundables.
- Minimizar la entrada de aguas lluvias.
- Programar la inspección periódica del sistema para revisar su funcionamiento y determinar las necesidades de mantenimiento.
- La letrina sanitaria se dotará con un recipiente con cal y tierra, mezcla que se adicionará al foso cada vez que se utilice el sistema.
- Los residuos se cubrirán con cal, cada vez que se produzcan.
- Se informará a todo el personal acerca del funcionamiento del sistema para garantizar su buen uso y operación.
- Cuando el nivel freático sea superficial se construirá la letrina utilizando canecas de 55 galones sin tapa y sin orificios.

**Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales a adoptar para el APE COR 15**

En la siguiente tabla se presentan las condiciones de operación para los sistemas de tratamiento a adoptar en el área de estudio:

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

**Sistemas de tratamiento a ser adoptados en el área de estudio**

Item	Sistema De Tratamiento			Condición De Operación			
	Principal	Complemento	Vertimiento	< 6 Meses		> 6 Meses	
				< 50 H	> 50 H	< 50 H	> 50 H
1	Tanque séptico	Filtro anaeróbico	Suelo por Campo de infiltración	X			
2	Pozo séptico	Láminas filtrantes	Cuerpo receptor o suelo por campo de infiltración			X	
3	Lodos activados	Tanque homogenizador previo	Cuerpo receptor		X		X

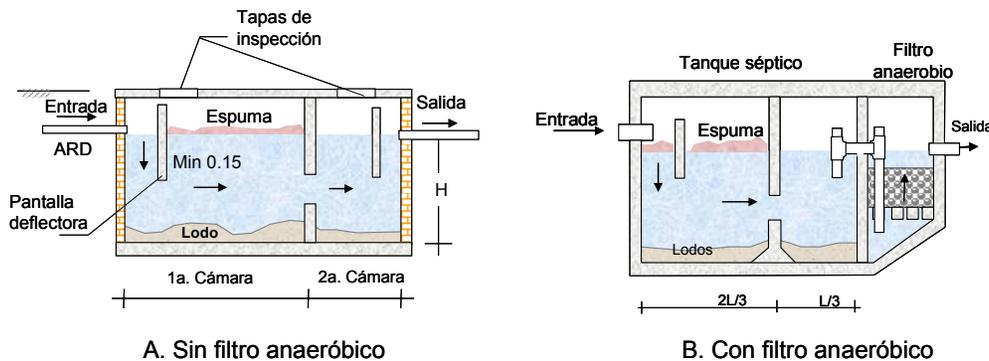
H: HABITANTES O NÚMERO DE PERSONAS.

Las opciones 1 y 2 aplican para el manejo preventivo de la contaminación de suelos. Tomando en consideración la carga baja del agua residual, cuando se trate de casetas de vigilancia permanentes (más de 6 meses), también se podrá emplear la opción 1 indicada en la tabla, para el manejo de las aguas residuales generadas en las unidades sanitarias.

**1. Tanque Séptico**

El tanque séptico es un reactor donde se realiza el tratamiento del agua mediante procesos físicos y biológicos. El tanque provee el tiempo de residencia para permitir la estabilización de las aguas y prepararla para su disposición en el suelo o para el siguiente proceso. En la siguiente Figura presenta el esquema básico de un tanque séptico.

**Esquema básico de un tanque séptico**



El dimensionamiento del tanque se puede realizar con base en la siguiente expresión:

$$V = 0,18 P + 2.0$$

Dónde:

V: Volumen útil del tanque en m<sup>3</sup>

P: Número de personas

Algunos criterios para el diseño del tanque son las siguientes:

- El tiempo de residencia mínimo debe ser de 3 días.
- La profundidad útil mínima del tanque debe ser de 1.50 m,
- La primera cámara puede contener 2/3 de la longitud total y la segunda cámara 1/3
- El ancho útil puede ser de un tercio de la longitud total
- El tanque debe poseer por lo menos una tapa en cada cámara para facilitar el drenaje de lodo.
- En caso de que se incorpore filtro percolador, el volumen puede ser estimado como de 1 m<sup>3</sup> por cada 10 personas.
- El tanque séptico debe ubicarse a más de 50 metros de áreas de oficina o de zonas donde confluyan frecuentemente las personas (p.e. un taller, un parqueadero)

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

Los lodos del tanque deben ser retirados con una frecuencia que varía dependiendo de la capacidad del tanque y del número de personas atendidas. La frecuencia de limpieza puede ser estimada mediante la siguiente expresión:

$$FL = (V - 200P) / (287.62 P)$$

Dónde: FL: Frecuencia de limpieza o retiro de lodos, años  
V: Volumen útil del tanque, m<sup>3</sup>  
P: Número de personas atendidas por el tanque séptico

### 2. Campo de Infiltración

El campo de infiltración corresponde al sistema mediante el cual se transfiere el agua al suelo en forma controlada. El campo de infiltración estará compuesto por una capa de arena a una profundidad de por lo menos 01 m por encima del nivel freático, en la que se construirá un lecho o una serie de zanjas rellenas con piedra triturada que contendrán las líneas de distribución. El sistema de líneas de distribución estará dispuesto en forma lateral, el cual es alimentado a través de un tubo colector múltiple proveniente del tanque séptico. Para estimar el área útil en planta del campo de filtración se puede emplear la siguiente expresión:

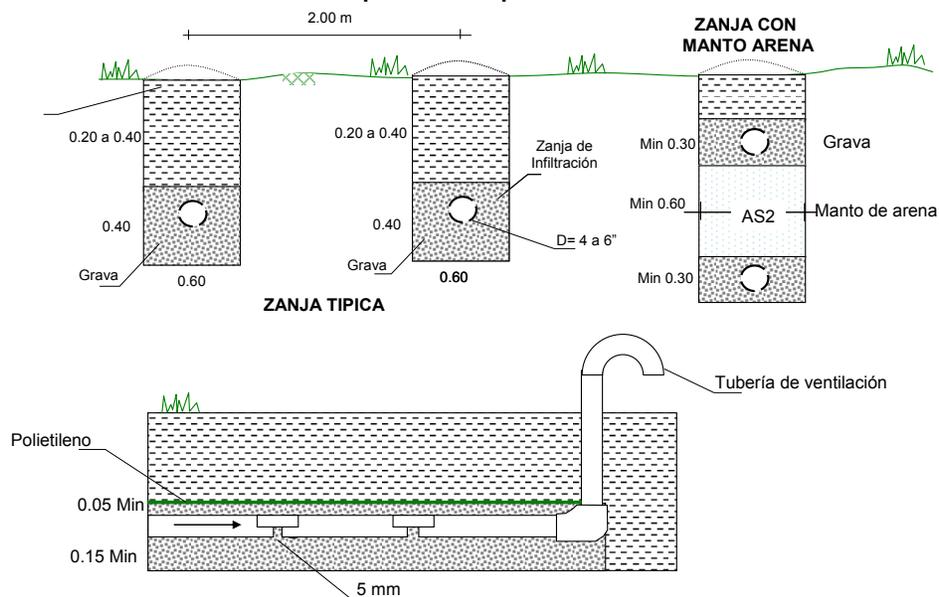
$$AS = q P/R$$

Donde:

q: Caudal de diseño L/hab-d.  
P: Número de personas.  
AS: Área superficial, m<sup>2</sup>  
R: Tasa de infiltración, lt/m<sup>2</sup>-d, la cual varía normalmente entre 22 a 189 lt/m<sup>2</sup>-d

La tasa de infiltración será valorada en campo una vez se hayan definido los sitios específicos de localización del campo de infiltración. Cuando la permeabilidad del suelo es muy alta (fuera del rango indicado; se puede emplear una capa adicional de arena de por lo menos 0,60 m de espesor, para lo cual se puede emplear una tasa de infiltración entre 30 a 50 lt/m<sup>2</sup>-d.

#### Detalle típico de campo de infiltración



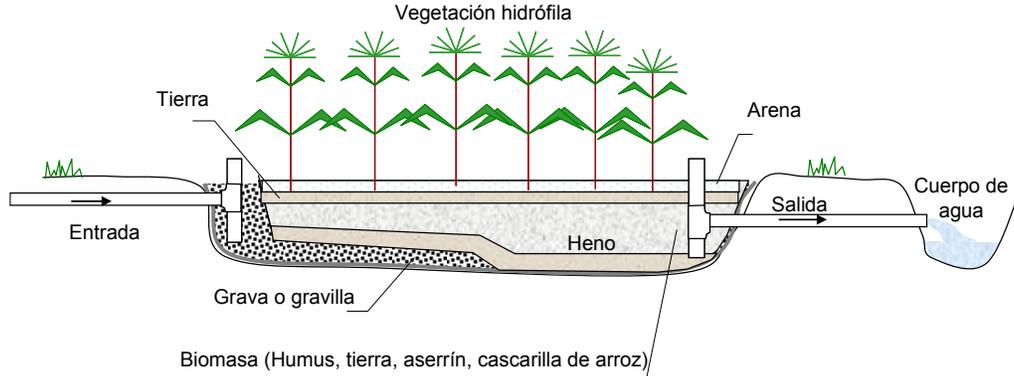
### 3. Láminas Filtrantes

Un sistema de láminas filtrantes está clasificado como un sistema secundario que promueve la remoción de materia orgánica y nutriente estimulada mediante su contacto con plantas hidrófilas. Este sistema funciona muy bien cuando el agua es tratada previamente mediante tanque séptico. Las eficiencias de remoción en sólidos suspendidos y materia orgánica son altas, por lo cual el agua puede ser posteriormente vertida en un cuerpo de agua superficial natural.

MEDIO ABIÓTICO

COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

Esquema típico de un sistema de láminas filtrantes



El sistema de láminas filtrantes se diseña por criterios hidráulicos y de tratamiento. El diseño hidráulico se realiza sobre la base de la Ley de Darcy:

$$Q / W_{ef} = k_f \cdot i \quad i = \Delta H / L$$

Dónde:

$W_{ef}$  Área sección transversal efectiva del lecho, (m<sup>2</sup>)

$Q$  Caudal promedio de aguas residuales, (m<sup>3</sup>/s)

$k_f$  Permeabilidad del lecho filtrante, (m/s)

$i$  Pendiente hidráulica ( $\Delta H / L$ ), (m/m)

Como reactor de tratamiento, el diseño se realiza ajustando su comportamiento a un modelo ideal de flujo pistón:

$$C_e = C_a \cdot e^{-k/Ch}$$

Dónde:

$C_e$ : concentración del contaminante en el efluente, (mg/l)

$C_a$ : concentración del contaminante en el afluente, (mg/l)

$k$ : constante(s) de degradación ( $k_{DBO_5}, k_{DQO}, k_{E.Coli}, k_{KN}, k_P$ ), (m/año)

$Ch$ : carga hidráulica por unidad de área ( $Q/A_{superficie}$ ), (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.año)

Para el correcto diseño y operación del sistema de láminas filtrantes se debe considerar lo siguiente:

- Las plantas deben ser seleccionadas de acuerdo con las características propias del sitio.
- Se requiere que el tanque séptico previo esté operando adecuadamente, por lo cual se requiere un mantenimiento periódico.
- Las plantas del humedal pueden ser podadas de acuerdo con la tasa de crecimiento de la especie seleccionada.
- A la salida del lecho de láminas filtrantes es conveniente incorporar una caja para facilitar el monitoreo ambiental.

#### 4. Planta de lodos activados

Una planta de lodos activados es un proceso aeróbico que trabajara como lodos tipo “aireación extendida”. El proceso aeróbico utiliza oxígeno para desarrollar microorganismos que degradan la materia orgánica presente en las aguas residuales

El sistema de tratamiento completo está compuesto básicamente de los siguientes elementos:

- Un tanque de homogenización y bombeo, en el cual convergen las aguas residuales provenientes de las distintas fuentes de generación. Este tanque puede ser en concreto o plástico. El tiempo de residencia recomendado es de 1 día. Desde allí es el agua es bombeada a la planta compacta.
- La planta compacta está compuesta de una estructura de entrada, un tanque de aireación, una cámara de sedimentación y una cámara de salida. En la cámara de salida se aplica cloro en pastillas para permitir la eliminación de los organismos patógenos.
- El agua tratada, finalmente será dispuesta en un campo de infiltración o por aspersión en vías destapadas, ubicadas dentro del área de influencia del proyecto.

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

*Detalle típico de una planta compacta de lodos activados*



#### Vertimientos o disposición final de residuos líquidos en el APE COR 15

El efluente de la planta de tratamiento de lodos activados, cumpliendo con la norma de vertimiento podrá ser incorporado en el suelo, de acuerdo con la estrategia ya definida dependiendo del número de personas y la duración de la actividad que la genera.

Las aguas residuales domésticas que puedan generarse en los Campamentos Principales se dispondrán en campos de infiltración y en áreas de riego por aspersión, previamente tratadas, garantizando el cumplimiento de la concentración de los parámetros estipulados en el decreto 1076 de 2015, Resolución 1207 de 2014 según se determine su vertimiento, para lo cual se debe realizar monitoreo periódico mediante análisis de laboratorio.

El sitio donde se ubicarán los campos de infiltración y el área de riego se seleccionarán teniendo en cuenta las siguientes características de la zona:

- Pendiente del terreno.
- Distribución de la infraestructura dentro de los Campamentos
- Presencia de cuerpos de agua cercanos.
- Condiciones del suelo y la vegetación presente.

#### **Manejo de Aguas Residuales Industriales (ARI)**

El proyecto presentará dos tipos de aguas residuales industriales:

- **ARI de perforación:** Las fuentes de generación de agua residual industrial durante la perforación de los pozos, corresponde a la deshidratación de los lodos base agua (dewatering), el lavado de equipos y las aguas lluvias en contacto con equipos aceitados.
- **ARI de Producción:** Corresponden a aguas derivadas de la separación del agua y el crudo durante las pruebas de producción y durante la etapa de producción del crudo. Las ARI se generarán si el crudo presenta niveles altos de humedad medidos en términos de BSW (mayor a 0,5%).

- Manejo de ARI de Perforación:

Durante la perforación (uso de lodos base agua) se implementará un sistema tradicional de tratamiento de las aguas industriales, compuesto por una unidad “dewatering” que realizará el proceso de separación de los sólidos y líquidos del lodo de perforación de desecho a través de piscinas; la fracción sólida generada se integrará al sistema de tratamiento de cortes (manejo de residuos sólidos), y la fracción líquida se enviará sistema de tratamiento de aguas industriales del pozo, donde se realiza en primer instancia la retención de sólidos y luego la oxidación de los demás contaminantes y chequeo de parámetros (de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015) en tanques australianos (el detalle del proceso “dewatering” según los descrito en el capítulo del presente estudio).

Como parte de su manejo, las aguas industriales de perforación recibirán el tratamiento fisicoquímico convencional, por baches a través de piscinas debidamente impermeabilizadas. Las aguas aceitosas y contaminadas que se generan en el área del taladro y equipos se recogen por medio de canales perimetrales en concreto dirigidos a una trampa de aceites o skimmer para conducirlos al sistema de tratamiento de aguas industriales.

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA

Para el manejo y evacuación del agua de escorrentía en la locación, se plantean cunetas internas que bordean la barrera perimetral de la plataforma de perforación, con el fin de drenar las aguas de los bombeos, las que serán conducidas a un skimmer desarenador; además un descole en tierra que entrega al terreno natural las aguas que salen del skimmer. Las aguas de escorrentía provenientes del área del taladro serán transportadas por medio de cárcamos o cunetas de secciones triangulares o trapezoidales en tierra, hasta una caja recolectora de aguas aceitosas que se construirá en concreto y de allí a las piscinas de tratamiento.

El tratamiento en las piscinas se da mediante el siguiente proceso:

- **Piscina 1.** Corresponde la piscina de recibo, donde serán vertidas las ARI, y donde se realizará la homogenización de las aguas. Cuando se tenga volumen suficiente, las aguas serán bombeadas a otra piscina para el aplicar el tratamiento.
- **Piscina 2.** Durante el bombeo, se aplicarán productos coagulantes y floculantes con ayuda de polímeros que ayuden a desestabilizar los sólidos disueltos. La Piscina 2 está provista de una bomba y tubería perimetral de recirculación para permitir la mezcla y homogenización completa de la masa. Posteriormente el agua será dejada decantar por lo menos por 1 día para permitir la separación de la fracción sólida y acuosa (agua tratada). El agua tratada será enviada a su destino final.
- **Piscina 3.** Tendrá las mismas funciones de la Piscina 2 y se construirá para darle flexibilidad y mayor capacidad al sistema de tratamiento (permite tratar los residuos, mientras la otra piscina está en decantación).

El proceso de tratamiento general a través de las piscinas consiste: primero, el agua es enfriada en una primera piscina por recirculación y aspersión dentro de la misma piscina. El agua es posteriormente conducida a una piscina de recibo donde se aplican productos coagulantes y floculantes para promover la desestabilización química de las partículas coloidales. El agua es posteriormente enviada a una de las piscinas (2, 3 o 4) para permitir la decantación o separación del floc y del agua tratada. El agua tratada será evacuada por bombeo hacia otra piscina, desde la cual se bombeará el agua para riego de vías, disposición en el campo de aspersión o reinyección. El campo de aspersión tendrá una extensión aproximada de 0.5 Ha dependiendo de la cantidad de agua a disponer diariamente.

Una vez efectuado el tratamiento, las aguas residuales se someterán a monitoreo para verificar su calidad de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, Resolución 1207 de 2014 (Cumpliendo parámetros según se defina su disposición final adecuada). Al finalizar el tratamiento, estas aguas serán dispuestas mediante riego por aspersión al interior de la locación en la zona dispuesta para tal fin y por riego en vías internas del proyecto.

En cuanto a los campos de aspersión, se ubicarán en un sector próximo a las áreas donde se encuentre la locación. La disposición de aguas residuales se realizará por micro aspersión, luego de que las mismas hayan sido tratadas para cumplir con los parámetros de calidad de agua para vertimiento según Decreto 1076/2015, Resolución 1072/2014 (Cumpliendo parámetros según se defina su disposición final adecuada) o legislación nacional vigente.

- Manejo de ARI de Producción

Las ARI de producción corresponden al agua contenida en el crudo que es separada por procesos físico-químicos ya sea en una instalación temprana o en unas facilidades de producción. En la siguiente tabla, se presentan las características físicas y químicas típicas de este tipo de aguas.

Calidad típica de las ARI de producción

Parámetro	Unidad	Valor	
		Rango	Típico
pH	Unidades	7.2 a 7.8	7,5
Temperatura	°C	30 a 84	46,2
OD	mg/L O <sub>2</sub>	0.6 a 5.9	4,3
DBO <sub>5</sub>	mg/L O <sub>2</sub>	21 a 450	167,8
Fenoles Totales	mg/L	0.07 a 2	0,7
Grasas y Aceites	mg/L	0.4 a 1700	560,8
Conductividad	µS/cm	90 a 900	348,1
Hidrocarburos	mg/L	0.1 a 575	153,0
Cloruros	mg/L	45 a 725	253,9
Bario	mg/L	0.09 a 10	3,7
Cadmio	mg/L	<0.006 a 0.02	0,0
Cromo	mg/L	<0.00 a 0.7	0,0

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

Plomo	mg/L	<0.002 a 0.02	0,0
Mercurio	mg/L	<0.002 a 0.07	0,0

Fuente: Estadísticas de Monitoreo

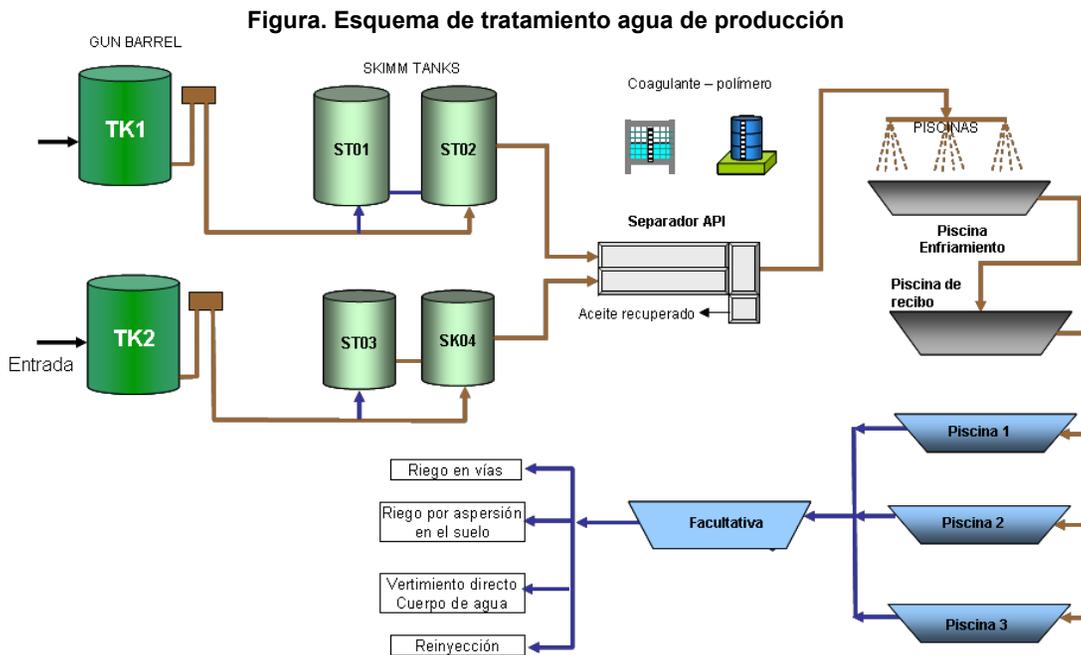
Para las pruebas cortas de producción no se espera la generación de aguas residuales industriales en los pozos exploratorios, ya que todos los productos generados por la actividad (crudo y aguas de formación principalmente) se transportarán por línea de flujo o carrotaques hasta las Facilidades que MAUREL & PROM COLOMBIA B.V. disponga donde serán separados, tratados y dispuestos.

Respecto a las salmueras generadas en las pruebas, las cuales se caracterizan por contener un alto contenido de sales minerales, una vez terminada la actividad se almacenarán en tanques portátiles para luego ser reutilizadas en otros pozos a perforar.

Para las pruebas extensas de producción, las aguas residuales generadas se tratarán de acuerdo con las facilidades instaladas en las locaciones o según el lugar que corresponda. Dichas facilidades corresponden básicamente a una piscina o tanque de aireación - facultativa y otro/a de oxidación y verificación de parámetros previo al vertimiento.

Para su manejo, se ha previsto un sistema de tratamiento físico-químico, el cual está compuesto de los siguientes procesos (Ver la siguiente Figura)

- Una unidad de separación API. Donde se provee la separación física de agua y el aceite. El aceite es separado por diferencia de densidad y recolectado en una flauta. El separador API está conformado por: una unidad de entrada, distribuidor de flujo, canal separador, desnatador de tubo ranurado, bafle de retención de aceite, un vertedero de salida, un tanque de recepción y bombeo al sumidero.

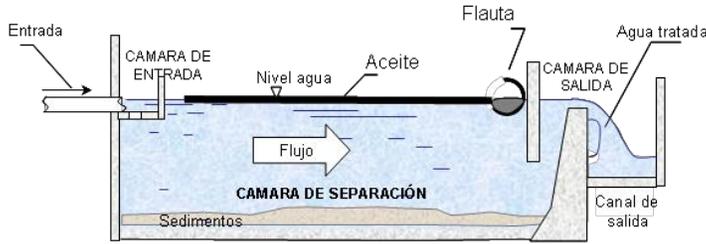


Una vez separado el agua del aceite, este último es recuperado y devuelto al proceso (ver la siguiente figura)

**Figura. Detalle separado típico para manejo de ARI de producción**

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**



A. Esquema Separador



B. Separador típico

**Manejo de Residuos Líquidos Industriales (RLI)**

Los RLI son los residuos que provienen de los cambios de aceite de motor e hidráulicos de los generadores, motores, equipos de soldadura, retroexcavadoras, cargadores, etc. Este tipo de residuos también pueden ser aceitosos por lo que los pisos donde se generen estarán impermeabilizados, las instalaciones de áreas como la de talleres estarán rodeadas por cunetas perimetrales conectadas a una trampa de grasas o skimmer que permita retirar las trazas de aceite y sedimentos presentes en el agua; una vez retiradas las trazas de aceite se entregará a un tercero que cuente con permisos ambientales para su manejo, tratamiento y disposición final.

Para el manejo de este tipo de residuos líquidos industriales se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Se almacenarán temporalmente en canecas metálicas de 55 galones en el área de combustibles, debidamente tapadas y etiquetadas.
- El almacenamiento se realizará en una zona impermeabilizada, provista de cuneta perimetral que permita contener los líquidos en caso de derrames. La zona igualmente será debidamente etiquetada.
- Los residuos aceitosos serán transportados y entregados a un gestor o responsable de la disposición final debidamente autorizado por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá u otra entidad ambiental competente.
- Tanto al transportador como al responsable de la disposición final de los residuos se solicitará un certificado donde se indique los tipos de residuos y los volúmenes entregados para su disposición final.

Para el proceso de tratamiento y disposición de las aguas residuales industriales contará con los siguientes equipos e instalaciones:

- Dos bombas centrífugas 3" y 4" con accesorios
- Tres piscinas de hasta 850 m<sup>3</sup> de capacidad cada una
- Área para irrigación de 0,2 ha aproximadamente por pozo
- Sistema de disposición para vertimiento directo en la corriente superficial propuesta (bombas, tubería de conducción al centro del cauce receptor).

**Caudal a verter**

La interventoría ambiental del proyecto deberá realizar el seguimiento y monitoreo de caudal a verter permitido en la licencia ambiental, cumpliendo con el tratamiento, parámetros ambientales y volúmenes establecidos de manera que no genera mayor afectación al medio receptor.

**Caudales a verter**

Fase De Aplicación	Caudal A Verter	Origen
Construcción de obras civiles	3L/s de ARI 2 L/s ARD	ARI* ARD**
Perforación	3L/s de ARI 2 L/s ARD	ARI* ARD**
Pruebas de Producción	18 l/s ARI (10000BWP) 2L/s ARD	ARI* ARD**
Pruebas Hidrostáticas	4.5 m <sup>3</sup> /m de Líneas de Flujo	ARI*

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

	a Construir	
Operación del EPF	18 l/s ARI (10000BWPD) 2L/s ARD	ARI* ARD**

\*Agua Residual Industrial  
\*\*Agua residual Domestica

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Áreas que de acuerdo con la zonificación ambiental y de manejo sean aptas y autorizadas para manejo, tratamiento y disposición de residuos líquidos como: vías de acceso, zonas de riego y locaciones.

Ver Anexo diseños Típicos

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Disposición final de ARD	(Volumen de ARD tratada y dispuesta / BBS de ARD generadas) *100	Tratamiento y disposición final del 100% de los residuos líquidos
Disposición final de ARI	(Volumen de ARI tratada y dispuesta / Volumen de ARI generadas) *100	
Volumen de agua reutilizada	(Volumen de agua residual tratada reutilizada/ Vol. ARI generada en actividades de perforación) *100	
Actas de vertimientos	(Actas de vertimientos formuladas/Actas de vertimientos proyectadas) *100	Cumplir con el 100% de los caudales aprobados en cada uno de los proyectos
% Cumplimiento de parámetros para las ARD	(N° de parámetros de ARD monitoreados Cumplidos / N° de parámetros requeridos) *100	
% Cumplimiento de parámetros para las ARI	(N° de parámetros de ARI monitoreados que cumplen la norma / N° de parámetros requeridos) *100	

Registros:

- Registro diario de caudales a la entrada y salida de los sistemas de tratamiento domésticos e industriales en Perforación
- Resultados de laboratorio certificado por el IDEAM
- Registro diario de agua reutilizada en perforación
- Actas de entrega a terceros con volúmenes cuantificados
- Licencia Ambiental vigente en la cual se autorice el recibo, tratamiento y disposición de las aguas residuales (de los terceros)
- Actas de disposición de los terceros autorizados

Monitoreos de ARD:

- 1) Se verificará la realización de los monitoreos para el afluente y efluente proveniente de la planta de tratamiento de aguas negras cada vez que se requiera.
- 2) Se verificará el correcto funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de tratamiento de las aguas residuales domésticas periódicamente.

Monitoreos de ARI:

- 1) Se realizarán los monitoreos de aguas residuales industriales con la periodicidad que indique la autoridad ambiental competente, analizando los parámetros correspondientes a los designados por la normatividad ambiental vigente para este tipo de residuos.

Solo se realizarán vertimiento de acuerdo con lo autorizado por la Licencia Ambiental que emita la Autoridad Ambiental.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM  
COLOMBIA B.V

CONTRATISTA DE OBRAS  
CIVILES

CONTRATISTA DE  
PERFORACIÓN

INTERVENTORIA  
HSE

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A9 MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA**

X X X X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Prod.	Línea De Flujo	Abandono Y Restauración
Manejo de aguas residuales domésticas e industriales		X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Item	Unidad	Costo Unitario (\$)	Cantidad	Subtotal (\$)
Cabinas Sanitarias Portátiles	\$/Día	\$ 150.000	30 días por 2 cabinas por plataforma	\$ 9.000.000
Planta de tratamiento de aguas residuales	\$/Día	\$ 350.000	120 días	\$ 42.000.000
Aspersión del Agua	Barril/Día	\$ 149.000	48	\$ 7.152.000
Disposición de residuos líquidos Aceitosos	Galón	\$ 47.000	4	\$ 188.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 58.340.000</b>

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A11 MANEJO DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN**

Garantizar medidas de manejo ambiental adecuadas durante las pruebas de producción.



Fuente: M&P, 2019

**OBJETIVOS**

Aplicar medidas de manejo ambiental adecuadas durante las actividades de Manejo de Pruebas de Producción, previniendo la afectación de las áreas adyacentes y de los recursos naturales por efecto de la operación o la ocurrencia de contingencias.

Incorporar la actividad de producción de hidrocarburos en el área intervenida, sin ocasionar fraccionamiento o interferencia de la actividad pecuaria tradicional

**METAS**

Proporcionar diques de contención al 100% de los tanques de almacenamiento de fluidos con hidrocarburos.

Instalación del 100% de los equipos para pruebas de producción en las áreas intervenidas y aprobadas para esta actividad.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Posibilidades de contaminación y alteración de propiedades del suelo	Severo
	Posibilidades de contaminación del suelo	Moderado
	Cambio del uso del suelo	Moderado
Hídrico	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	Moderado
	Contaminación del agua	Severo
	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea	Severo
Atmosférico	Cambio en la intensidad lumínica y la radiación térmica	Moderado
	Aumento de emisiones de material particulado	Moderado
	Incremento de niveles de presión sonora.	Moderado
Paisajístico	Afectación calidad paisaje	Moderado
Flora / Fauna	Afectación de la Cobertura Vegetal	Severo
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de herpetofauna presente en el área	Moderado
	Alteración de Hábitat	Severo
	Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Moderado
Socioeconómico	Cambio en la composición y distribución de Fauna Silvestre	Moderado
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado

MEDIO ABIÓTICO							
COR15-A11 MANEJO DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN							
		Generación de Expectativas				Moderado	
		Modificación de la capacidad de gestión de la comunidad				Significativo	
		Variación de la economía local				Poco significativo	
		Generación de empleo				Poco significativo	
		Generación de procesos migratorios				Moderado	
		Afectación de medios de subsistencia y económicos				Moderado	
		Alteración del Patrimonio arqueológico				Moderado	
FASE DE APLICACIÓN							
Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria		Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X
TIPO DE MEDIDA							
Prevención	X	Control		X		Compensación	
Protección		Mitigación		X		Restauración	X
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO							
<b>Replanteamiento de Áreas de Facilidades:</b>							
<p>A partir del momento que exista indicaciones en la etapa de perforación exploratoria de la productividad del pozo, se iniciará el replanteamiento de los equipos necesarios, consistentes en el generador, motor, caseta de registro, tanque de almacenamiento y árbol de pozo, lo cual puede aumentar el del área intervenida inicialmente pero dentro de las áreas autorizadas por licencia Ambiental.</p> <p>Finalizadas las labores y planeada la nueva distribución de la estructura de pruebas de producción, se iniciará el proceso de arreglo necesario con el propietario del predio, si ello aplica.</p> <p>Posteriormente se iniciará la fase de remoción de la grava colocada en superficie, llevándola a reutilización ya sea dentro de la nueva área o para otra infraestructura semejante. Este material tan solo se retirará del área que no se vaya a emplear.</p> <p>Para el área destinada a mantener los equipos, se le hará un cierre perimetral que impida los accidentes por manipulación de la población o por introducción de animales. Este cierre contará con un sistema de drenaje de aguas lluvias que se encargará de encausarla hacia el terreno natural sin generar encharcamientos.</p> <p>Al interior del área se conformarán las plataformas con los diques perimetrales que contendrán el tanque y los medidores del pozo, actuando como contenedor ante una contingencia.</p> <p>El área de pozo contará con su respectivo contrapozo y sistema de drenaje de aguas aceitosas hacia un skimmer, cuya función es atrapar las grasas y aceites que por efecto de lavado se puedan presentar en la estructura.</p> <p>Tanto el contrapozo, como los diques de aislamiento y contención de equipos, serán construidos en cemento o material impermeable que garantice su funcionalidad, como garantía de impermeabilización y para evitar la contaminación del suelo y de las aguas subsuperficiales.</p> <p>Se instalará una valla que informe el nombre del pozo, el nombre de la compañía a cargo y los números de información o aviso ante alguna situación. De igual manera se instalará la señalización necesaria sobre la vía de acceso, para informar el destino de la vía y la velocidad máxima permitida.</p> <p>Se dotará el pozo con elementos básicos para atención de contingencias, los cuales permanecerán en una caseta específica para tal fin, con equipos suficientes y en perfecto funcionamiento.</p>							

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A11 MANEJO DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN**

Igualmente, y en función de los resultados de las pruebas extensas, se dará lugar a la conformación de facilidades tempranas de producción, las cuales en un primer momento contarán con los equipos necesarios para manejar los fluidos inicialmente proyectados. Las facilidades serán modulares de manera que en el escenario en el que los resultados de los otros pozos que se perforen sean positivos se puedan adelantar las respectivas ampliaciones de los módulos de separadores y tanques de almacenamiento, entre otros.

De las piscinas necesarias para la perforación, se dejará una para contingencias en las facilidades tempranas de producción.

En caso de ser necesario ser restaurada las áreas que no se utilicen en esta nueva etapa, una vez se retire la gravilla, mediante la adición de materia orgánica con un espesor de al menos 10 cms, que permita el desarrollo de pasturas naturales, del mismo tipo de las existentes en el perímetro circundante. Estas pasturas se implementarán de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Programa de Revegetalización y aplicando los períodos de monitoreo y verificación de desarrollo.

**Mantenimiento**

Establecida la actividad productora de hidrocarburos, se adelantarán labores de mantenimiento de la infraestructura instalada como son la malla, la superficie y los equipos.

Igualmente se adelantarán las labores de cargue y descargue de la producción lograda periódicamente, si la alternativa de transporte se mantiene con carrotanques o se adelantará el debido procedimiento para la instalación de líneas de flujo.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Estas actividades se adelantarán en función de los resultados obtenidos tras la perforación de los pozos exploratorios

Ver Anexo diseños Típicos

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Contención a tanques con fluidos de Hidrocarburos	(No. Tanques con dique de contención/No. de Tanques que requieren dique de contención) X 100	Proporcionar diques de contención al 100% de los tanques de almacenamiento de fluidos con hidrocarburo
Áreas dispuestas para actividades de pruebas de producción	(No. Equipos instalados / N. Equipos instalados en áreas autorizadas y aprobadas) X 100	Instalación del 100% de los equipos para pruebas de producción en las áreas intervenidas y aprobadas para esta actividad.

Registros:

- Inspección visual.
- Registro fotográfico.
- Inventario de equipos, diques

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSEQ
X			X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR15-A11 MANEJO DE PRUEBAS DE PRODUCCIÓN**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Replanteamiento del Área de Facilidades		X	X	X	
Instalación de equipos		X	X	X	
Mantenimiento		X	X	X	

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ITEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	SUBTOTAL (\$)
Instalación de Tea	global	\$ 1.200.000	1	1.200.000
Manejo de Residuos Líquidos	global	\$ 40.000.000	1	40.000.000
Manejo de Residuos Solidos	unidad	\$ 30.000.000	1	30.000.000
Recirculación del agua tratada para reuso	dia	\$ 45.000	60	2.700.000
<b>TOTAL</b>				73.900.000

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A12 MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES Y RUIDO**



**OBJETIVOS**

- Establecer medidas de prevención, mitigación y control de la contaminación del aire (emisiones de gases, material particulado y ruido) asociados a operación de la maquinaria, equipos y vehículos empleados a lo largo de todo el proceso exploratorio APE COR 15.
- Definir medidas de control ambiental que contribuyan a prevenir el incremento de los niveles de presión sonora sobre receptores sensibles ubicados en zonas aledañas donde se construirá y operará el APE COR 15.

**METAS**

- Garantizar que el 100% de los equipos implementados como fuentes fijas de emisión cumplan con las normas establecidas tanto para seguridad industrial como ambiental.
- Garantizar el 100% de cumplimiento de los parámetros ambientales establecidos.
- Realizar el 100% de las inspecciones y mantenimientos a equipos, maquinaria y vehículos programados.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Activación y Generación de procesos erosivos	Moderado
	Posibilidades de contaminación y alteración de propiedades	Moderado
	Recuperación y mantenimiento de la capa orgánica	Significativo
	Pérdida del horizonte orgánico	Moderado
	Control de procesos erosivos	Significativo
Hídrico	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	Moderado
Atmosférico	Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	Moderado
	Cambio en la intensidad lumínica y la radiación térmica	Moderado
	Generación de olores ofensivos	Moderado
	Aumento de emisiones de material particulado	Severo
	Incremento de niveles de presión sonora.	Moderado
Paisajístico	Afectación calidad paisaje	Severo
	Recuperación cobertura vegetal y calidad paisajística	Significativo
Flora / Fauna	Afectación de la Cobertura Vegetal	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Severo
	Cambio en la riqueza y abundancia de	Moderado

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A12 MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES Y RUIDO**

Socioeconómico	las especies de fauna	
	Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Moderado
	Alteración de Hábitat	Moderado
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Incremento en la demanda de bienes y servicios locales	Poco Significativo
	Variación de la economía local	Poco Significativo
	Generación de empleo	Poco Significativo
	Conflictos por el uso de los recursos naturales	Moderado
	Calidad de Vida en general	Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	

• **Tipo De Medida**

Prevención	X	Control	X	Compensación
Protección	X	Mitigación	X	Restauración

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Medidas de manejo generales para las emisiones atmosféricas

- En época de verano como medida para controlar la dispersión de partículas, los suelos se humedecerán de forma uniforme y periódica con agua.
- Los materiales generados en los movimientos de tierra, se cubrirán temporalmente con plásticos o cualquier otro material que prevenga la dispersión de partículas ya sea por acción del viento o las lluvias.
- Los vehículos al servicio del proyecto deberán contar con certificado de emisiones (De acuerdo a la legislación nacional vigente). La interventoría HSE verificará la existencia y registro de los últimos mantenimientos efectuados a los vehículos, maquinaria y equipos utilizados en el APE COR 15.
- De igual forma, para controlar las emisiones de ruido y gases, se exigirá a la firma contratista la implementación de un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos, así como la ejecución periódica de inspecciones a los equipos, con el fin de verificar su adecuado funcionamiento y la detección oportuna de fugas o necesidades de cambio de repuestos, mantenimiento, cambios de aceite y demás. Los esquemas de mantenimiento a exigir, deberán contener como mínimo: inspección rutinaria, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo.
- En los sitios de almacenamiento de materiales se contará con cerramiento perimetral para evitar que se presente re-suspensión de materiales por acción del viento.
- En la medida de lo posible, se tratará de almacenar el material excavado exponiendo la cara de menor dimensión a la acción del viento.
- Igualmente, cuando la fuerza de los vientos sea muy fuerte, se procederá a su cubrimiento con plásticos o lonas.
- Durante las actividades de soldadura de la tubería se verificará el uso de los elementos de protección personal por parte de los soldadores.
- No se realizarán quemas a cielo abierto, ni se emplearán mecheros a base de aceite en trabajos nocturnos.
- Es importante realizar capacitaciones al personal que maneja y realiza mantenimiento a los equipos emisores, para generar una conciencia del buen manejo que se le debe hacer a la maquinaria utilizada, así como de la implementación y

## MEDIO ABIÓTICO

### COR-15 – A12 MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES Y RUIDO

uso de la hoja de vida o ficha técnica de operación de equipos para el seguimiento periódico del funcionamiento.



**Equipo de monitoreo de calidad de aire**

- De igual manera, los motores de bombas y equipos tanto de perforación como de pruebas de producción deben estar en óptimas condiciones de mantenimiento.
- Para la eliminación del gas durante las pruebas de producción se utilizará una tea horizontal (foso de quemado), que cumpla con los siguientes requerimientos:
  - ✓ En la ubicación de la tea para la quema del gas de las pruebas de producción:
    - Una distancia mínima de 100 m. con relación al área del contrapozo.
    - La tea se ubicará en la misma dirección del viento. De acuerdo con la caracterización que se hizo de este elemento en la descripción del área de influencia del bloque, los vientos tienen una dirección predominante N-E con velocidades entre 2 y 5 m/s.
    - La tea tendrá una altura mínima de 15 m.
    - La tea se ubicará dentro de una placa o foso, deberá contar con un sistema de alivio de presión y de manejo de condensados. El foso se impermeabilizará con cemento a fin de evitar eventuales infiltraciones de aguas contaminadas con hidrocarburos.
    - El área se demarcará a fin de evitar el ingreso de personal.

#### Medidas de manejo para el control de Ruido

- Todos los vehículos deben contar con silenciadores y se debe evitar el uso de cornetas o pitos.
- Realizar el mantenimiento de los equipos y el ajuste de los procesos de combustión, para minimizar la generación de ruido y emisiones.
- Los niveles de ruido se utilizarán como criterio para la selección de los equipos.
- En el caso de ser requerido se instalarán barreras artificiales o naturales, para aislar el ruido generado por los equipos en la locación.
- Capacitar al personal para estructurar una actitud responsable ante la generación de ruido, resultante de las diferentes actividades del proyecto.
- Los trabajadores deben utilizar elementos de protección auditiva.
- Las actividades del proyecto no deberán superar los niveles de ruido máximos. En lugares de trabajo (75 dB) y en áreas pobladas (65 dB en período diurno y 45 dB en período nocturno) según la Resolución número 627 de 2006 del MAVDT.

#### Criterios de Manejo Ambiental Sobre las Condiciones Mecánicas

Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo para el equipo y maquinaria involucrada en la ejecución del

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A12 MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES Y RUIDO**

proyecto.

Se verificará el estado técnico-mecánico de la maquinaria, equipos y volquetas.

Tener vigente el certificado de emisiones de los vehículos que operan en la obra.

Los vehículos diesel con capacidad de carga superior a 3 ton que transiten por la vía pública, deberán tener el exhosto hacia arriba y efectuar sus descargas a una altura no inferior a 3 m del suelo o a 15 cm por encima del techo de la cabina.

**Control de la Contaminación Atmosférica**

Se evitará el uso de cornetas o bocinas que emitan altos niveles de ruido. Se dará instrucción a conductores y operadores para evitar el uso innecesario de estos elementos.

Para reducir la emisión de material particulado, se tomarán medidas tales como la disminución de la velocidad de circulación (40 Km/h) y riego de vías sin pavimentar en época de verano, especialmente en los tramos donde se encuentran viviendas. Durante el transporte de material en volquetas, este deberá ser cubierto con lonas para evitar esparcirlo o regarlo.

Los vehículos destinados para el transporte de material deberán tener en su carrocería los contenedores o platoes apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.

**Monitoreos**

En la etapa de perforación y pruebas de producción, se verificará la realización de monitoreo de los niveles de presión sonora en zonas que se hayan identificado como las más sensibles. Los monitoreos deben realizarse de conformidad con los parámetros y procedimientos establecidos en la normatividad vigente, tomando registros en horarios diurnos y nocturnos. Según la norma nacional de Ruido y Ruido Ambiental expedida por el MAVDT mediante Resolución No. 627/2006, registrarán los siguientes indicadores ambientales para este tipo de actividades (Industria):

Nivel de Ruido Diurno (7:01 AM – 9:00 PM): 75 Db

Nivel de Ruido Nocturno (9:01 PM-7:0 AM): 75 Db

Se deberá realizar los monitoreos de la calidad del aire de acuerdo al Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de Calidad de Aire emitido por MAVDT y dando cumplimiento total de los límites diarios establecidos en la Resolución 610 del 2010 para PST y Resolución 2254 de 2017 para PM10, NO2, SO2 y CO. Los parámetros mínimos a analizar son: Partículas Suspendidas Totales (PST), Material particulado Respirable (PM-10), Dióxido de Azufre (SO2), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT reportados como Metano), Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's). Se tendrán en cuenta los niveles máximos permisibles para contaminantes, los procedimientos y periodicidad de monitoreo establecidos en la normativa vigente; y en caso de presentarse valores por encima de los límites permisibles, orientar las respectivas medidas correctivas.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Sitios de APE COR 15 con **Fuentes fijas**: Tea o quemadero de gas durante las pruebas de producción; Planta eléctrica; Chimeneas de los equipos con motores de combustión interna; Tanques para almacenamiento de combustibles en cada una de las localizaciones o facilidades.

**Fuentes móviles**: Vehículos y tránsito de los mismos en sitios sin pavimentar, periodos secos.

Ver Anexo Diseños Tipo

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Cumplimiento de parámetros Calidad de aire / ruido	(N° de parámetros Monitoreados Cumplidos/N° de parámetros requeridos) x 100	Garantizar el 100% de cumplimiento de los parámetros ambientales establecidos.
Equipos y maquinaria utilizados que cumplen con las	(Número de equipos y maquinaria utilizados que cumplen con las	Garantizar que el 100% de los equipos implementados como fuentes fijas de

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 – A12 MANEJO DE FUENTES DE EMISIONES Y RUIDO**

especificaciones técnicas	especificaciones técnicas/Total de equipos y maquinaria utilizados) x 100	emisión cumpla con las normas establecidas tanto para seguridad industrial como ambiental.
Inspecciones de equipos, maquinaria y vehículos	(No. Inspecciones realizadas/ No. Inspecciones programadas) x 100	Realizar el 100% de las inspecciones y mantenimientos a equipos, maquinaria y vehículos programados.
Vehículos con revisión técnico-mecánica y mantenimiento	(Número de vehículos con revisión técnico-mecánica y mantenimiento /No total de vehículos) x 100	
Cumplimiento de mantenimientos	(No. Mantenimientos realizados / No. Mantenimientos programados) x 100	
<p>Soporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventarios de fuentes fijas y móvil utilizadas en el proyecto</li> <li>• Resultados de laboratorios semestrales</li> <li>• Registros diarios de consumo por tipo de combustibles</li> <li>• Registro fotográfico</li> <li>• Certificados de calibración de inyectores</li> <li>• Certificados de revisión técnico-mecánica de los vehículos vinculados al proyecto</li> <li>• Resultados obtenidos de calidad de aire contenidos en la norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión.</li> </ul>		

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**1. CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Implementación medidas		X	X	X	X
Monitoreos de calidad de aire y ruido	X	X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Item	Unidad	Costo Unitario (\$)	Cantidad	Subtotal (\$)
Mamparas	ml	\$ 1.360.000	8	10.880.000
Interventor Ambiental verificación de sincronización de equipos y	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000
Humectación de Vías	unidad	\$ 450.000	8	\$3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$20.480.000</b>

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**



**OBJETIVOS**

**METAS**

- Implementar un programa de gestión integral para el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos, industriales y especiales generados durante el desarrollo de las actividades previstas por el proyecto de perforación exploratoria dentro del APE COR 15 con el fin de prevenir la afectación de suelos y evitar la generación de focos contaminantes, con base en dar un aporte al desarrollo sostenible incluyendo los principios básicos de reducción, reutilización, reciclaje y recuperación.
- Establecer medidas y proveer sistemas de gestión apropiados para el manejo y disposición de los residuos de perforación generados durante el desarrollo del proyecto.
- Capacitar al personal que interviene en el proyecto para mejorar los programas de manejo de residuos.

- Disposición adecuada del 100% de los residuos domésticos e industriales generados durante el proyecto.
- Capacitación del 100% del personal a intervenir en las acciones a desarrollar en el área de perforación exploratoria COR 15.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Posibilidades de contaminación del suelo	Moderado
	Recuperación de propiedades físicas y químicas del suelo	Significativo
Hídrico	Contaminación del agua	Moderado
	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua	Moderado
Atmosférico	Generación de olores ofensivos	Moderado
Paisajístico	Afectación calidad paisaje	Moderado
	Afectación calidad paisaje	Moderado
Flora / Fauna	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Moderado
	Alteración de las condiciones de calidad de la flora acuática	Moderado
	Cambio en la calidad de hábitat fauna	Moderado
	Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	Moderado

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**

Socioeconómico	Calidad de Vida en general	Moderado
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Generación de empleo	Poco significativa

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección		Mitigación	X	Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Las primeras actividades a realizar para una adecuada gestión de los residuos sólidos y especiales tienen que ver con educación sobre el tema para todo el personal:

- A través de un programa permanente de concientización del personal (charlas diarias) se trabajará sobre la importancia y obligatoriedad de disposición de los residuos en sitios y recipientes específicos, enseñando la identificación de los diferentes tipos de residuos para buscar separar y recolectar la mayor cantidad de residuos posibles desde la fuente misma.
- Se implementarán estrategias tendientes a reducir la cantidad y mejorar la calidad de los residuos que van a disposición final.
- Se exigirá a los contratistas de las obras de infraestructura y/o de la perforación (según la etapa que aplique), que los residuos sólidos generados sean pesados, antes de su tratamiento o disposición.
- Se dispondrá de una caseta para el almacenamiento temporal de residuos sólidos convencionales y especiales (destinados para incineración) que se generen durante el proceso de perforación para protegerlos en el lapso de tiempo que transcurra entre su acopio y su disposición final.

Durante las actividades del proyecto APE COR 15 en las etapas de adecuación, construcción y operación se generarán residuos sólidos domésticos (orgánicos e inorgánicos) e industriales (convencionales, especiales y peligrosos) que se gestionarán de forma integral de acuerdo con sus características.

**Residuos sólidos a generar durante la adecuación, construcción y operación del APE COR 15**

Origen		Tipo
Domésticos		Orgánicos: Lavazas, restos de comida provenientes de las áreas de alimentación y de las bodegas de alimentos.
		Reciclables: Papel, cartón, plástico, madera no contaminada, envases de vidrio y chatarra.
Industriales	Convencionales	Reciclables: Latas, papel, cartón, vidrio, chatarra, plástico.
	Especiales	Suelo y subsuelo anegado de excavación, cortes de perforación.
	Peligrosos	No reciclables: Elementos de protección personal dañados e impregnados con hidrocarburos, Vendas y trapos impregnados de hidrocarburos y combustibles, colillas de soldadura, baterías y filtros de maquinaria.
		Incinerables: Papeles sanitarios, gasas, algodón y demás residuos hospitalarios.

Para empezar su ciclo de gestión, el personal deberá conocer significados y alcances esperados del manejo de los residuos sólidos y especiales a través de la clarificación de los siguientes procesos:

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**

- Clasificación en la fuente: Los residuos sólidos se clasificarán de acuerdo con su origen (como se muestra en la anterior tabla).
- Reutilización: En lo posible dar utilidad a algunos elementos de construcción y los que se generen durante la operación que se encuentren en buenas condiciones pues por tener probabilidad de recibir otro tipo de usos serán considerados como aprovechables; entre estos se tienen, tramos de tuberías, madera y otros elementos que permitan este manejo.
- Reciclaje: Se podrán aprovechar los elementos generados durante la construcción, que puedan ser importantes en la cadena de valor de los elementos considerados como materia prima en la producción de elementos plásticos, de vidrio, hierro, entre otros.
- Disposición final: Una vez clasificados y debidamente embalados (canecas marcadas), los residuos se transportarán adecuadamente y se dispondrán en los sitios autorizados para tal fin.

Por otra parte, se dará a conocer al personal del proyecto, que algunos residuos pueden ser aprovechables y otros no, con ello se facilitará la decisión sobre su gestión por parte del personal a cargo de dicha actividad. La gestión más viable recomendada según tipos de residuos se orientará tal y como se muestra en la siguiente tabla:

**Gestión más probable de los residuos sólidos según tipo**

Tipo De Residuo		Descripción
APROVECHABLES	Reciclables	Residuos sólidos recuperables. Se devuelve a los materiales, potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. Ej. Papel de impresión, periódicos, cartón, aluminio, desechables de polietileno, vidrio en todas sus presentaciones, metales ferrosos, madera, Chatarra en general (pedazos de tubería, de láminas, etc.) Residuos metálicos.
	Orgánicos	Material orgánico de rápida descomposición. Ej. (Desperdicios de comida y sobrantes de los casinos); son residuos que, si no se aprovechan por la comunidad veredal, su gestión más viable es la disposición en rellenos sanitarios.
NO APROVECHABLES	Especiales	Residuos que por sus características representan riesgo para la salud humana y ambiental y que requieren tratamiento especial para su disposición. Ej. los residuos sólidos provenientes de envolturas y envases de productos químicos (aditivos), y textiles, guantes; estopas, residuos, recipientes y elementos contaminados con aceites, grasas y/o combustibles; filtros de aceite y combustibles; empaques de sellos de caucho impregnados de aceites e hidrocarburo; También se incluyen los embalaje de productos químicos para la preparación de los lodos de perforación y fuentes generadoras de energía (baterías) filtros de aire, filtros de aceite y filtros de combustible, cortes de perforación, lodos base aceite.
	Otros No Aprovechables	Residuos que no son técnica ni económicamente reciclables, biodegradables, reutilizables. Productos de construcción (cemento, cal) se incluyen en este tipo de residuo.

Manejo de los residuos sólidos domésticos en APE COR 15

- Residuos Orgánicos: Para el manejo de los residuos sólidos domésticos orgánicos se instalarán canecas o recipientes plásticos de color negro en los diferentes lugares en los que se produzcan estos residuos, en recipientes preferiblemente con tapa para evitar olores y contaminación a suelos y/o aguas pues se considerará la probabilidad de que los sobrantes de la cocina (lavazas) se entreguen a vecinos de los pozos para alimentación de animales en las fincas. En el caso que los pobladores no reciban el material biodegradable se llevarán al relleno sanitario de Sogamoso u otros rellenos provisionales más cercanos (siempre y cuando cuenten con licencia ambiental vigente) para su disposición final.
- Material Reciclable (cartón, papel, vidrio, plástico): Este material se ubicará en canecas de color verde; posteriormente será llevado a las empresas respectivas para realizar la recuperación y reciclaje correspondiente.
- Periódicamente los residuos sólidos generados en la locación o en el frente de obra, se recolectarán de las

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**

canecas y por separado de acuerdo con su categoría, para posteriormente ser llevados al sitio de disposición final. Para aquellos residuos que no estén contemplados dentro de la clasificación estándar, el contratista será responsable de su almacenamiento y disposición de acuerdo con lo establecido en las normas legales.

- En los ICA's de cada proyecto se presentará el permiso ambiental y el registro de disposición final de los residuos a través de los terceros autorizados, tal es el caso del relleno sanitario más cercano y debidamente licenciado (Sogamoso).

Manejo de residuos de perforación en APE COR 15

- Lodos Base Agua: para el manejo de estos residuos se considerará:
  - o Los sólidos separados del lodo de perforación en el equipo de control de sólidos y dewatering, se recolectarán directamente en los Catch Tank y mediante una retroexcavadora se retirarán y dispondrán adecuadamente en la piscina de cortes.
  - o Los sedimentos y sobrenadantes de la trampa de grasas y la red fox se podrán integrar a los cortes de perforación.
  - o Una vez terminadas las labores exploratorias de cada pozo, los sólidos acumulados en la piscina se someterán a tratamiento de solidificación y estabilización con tierra y cal, para disponerlos como material de relleno para el cierre de las piscinas y su posterior revegetalización. Se recomienda la mezcla con suelo o cal en una proporción de 2 o 3 veces el total de sólidos generados.
  - o Previo a la disposición final se garantizará la inocuidad de los cortes de perforación, monitoreando y comparando la concentración de algunos elementos con los límites establecidos por la normatividad existente para residuos peligrosos, a través del análisis de lixiviados de acuerdo con el Decreto 4741 de 2005. Así mismo, se tendrá en cuenta que la mezcla corte – lodo cumpla con los parámetros estipulados por la norma Louisiana 29B, de acuerdo con la siguiente tabla:

Parámetros objeto de monitoreo en cortes de perforación

Parámetro	Nivel Máximo (Mg/L) Decreto 4741 De 2005 Lixiviado	Louisiana 29b De 1999 Corte
pH	--	6 unidades
Arsénico	5	10 ppm
Bario	100	20.000 ppm
Cadmio	1	10 ppm
Cromo +6	5	500 ppm
Mercurio	0,2	10 ppm
Plomo	5	500 ppm
Plata	5	200 ppm
Selenio	1	10 ppm
Zinc	--	500 ppm
Grasas y aceites	--	< 1% en base seca
Conductividad eléctrica	--	<4mhoms/cm
Relación de adsorción de sodio (RAS)	--	<12
Porcentaje de sodio intercambiable	--	<15%
Contenido de humedad	--	50% en peso
Conductividad eléctrica	--	<4mhoms/cm

**Residuos Peligrosos**

- Los residuos hospitalarios: Provenientes del consultorio médico se empacarán en bolsas rojas para su fácil identificación, en lo referente a objetos corto punzantes, estos deberán ir empacados en recipientes plásticos resistentes y cerrados como medida de protección al personal que los manipula. Estos residuos serán incinerados

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**

cumpliendo con la normatividad ambiental, para lo cual se contará con una empresa contratista que garantice los servicios y cuente con los permisos vigentes.

- En cuanto a los residuos químicos generados por los empaques de productos, principalmente barita y bentonita (insumos principales para la preparación del lodo), se establecerá un acuerdo con el contratista y proveedor del lodo, para que estos empaques sean evacuados por los camiones transportadores de los productos. El transporte y correcta disposición cumpliendo con la normatividad ambiental, se hará por medio de la Compañía Contratista que haya generado los residuos.
- Los residuos industriales como trapos, telas, guantes y estopas contaminados con hidrocarburos, grasas, aceites, combustibles o productos químicos, se recolectarán temporalmente en canecas de 55 galones, para luego ser entregados a una empresa contratista que realice el transporte, almacenamiento, aprovechamiento, recuperación y disposición final de residuos peligrosos. La empresa contratista seleccionada deberá contar con la licencia ambiental para dichas actividades.

**Otros residuos industriales**

- La chatarra y demás excedentes industriales se producen por salida de funcionamiento de equipos o por desperfectos en las partes de los mismos. Los residuos de soldadura de tipo metálicos pueden considerarse como residuos reciclables (Chatarra). Estos elementos metálicos se coleccionarán a medida que se vayan produciendo y posteriormente serán almacenados de manera temporal en canecas de 55 galones en una caseta dispuesta al interior de la locación o en un sitio específico del frente de obra. Antes de su almacenamiento se limpiarán para eliminar contaminación química o de hidrocarburos. Al ser material reciclable, la chatarra se a centros de acopio o a otra empresa que cuente con los respectivos permisos ambientales para realizar el reciclaje de este tipo de material.
- Las baterías, filtros, empaques de productos químicos, elementos metálicos y demás serán almacenados en un lugar seguro, evitando contaminación ambiental, estos residuos son evacuados por las compañías generadoras de los mismos, las cuales serán las directas responsables de su tratamiento y disposición final, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.
- Para aquellos residuos que por su tamaño no se puedan manipular en recipientes, como es el caso de la chatarra se dispondrá de un área adicional cercana a la caseta de almacenamiento de residuos sólidos, para que sean acumulados de forma ordenada.

**Resumen general manejo de residuos industriales APE COR 15**

Clasificación Del Residuo	Manejo y Disposición	Código De Colores
<b>Residuos convencionales</b>		
Reciclables: papel, cartón, Latas, vidrio, chatarra y plástico	Clasificación, almacenamiento y entrega a recicladores	Recipientes <b>COLOR AZUL</b> <b>COLOR GRIS</b>
<b>Residuos Especiales</b>		
Suelo y subsuelo anegado	El suelo removido de las zonas anegables, que debido a su excesiva humedad no puede volver a utilizarse, será esparcido a lo largo del derecho de vía, con el fin de que contribuya con la recuperación de las zonas intervenidas.	TERRENO
Cortes de Perforación	En el área de disposición para cortes tratados (cortes desecados y tratados con suelo seco y cal en piscina correspondiente) definida desde la zonificación ambiental y para recuperar áreas intervenidas, se debe depositar y realizar compactación de los materiales dispuestos, seguida por el recubrimiento de la zona con suelo de tipo orgánico (aprox. 20 cm de espesor); por último, se efectúa la siembra de pastos. El área de disposición de cortes base agua no requieren impermeabilización con geomembrana, porque sus constituyentes no presentan riesgo sobre las aguas subterráneas.	TERRENO

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**

	De cualquier forma, se asegurará la inocuidad de los cortes de perforación previa su disposición final comparando la concentración de elementos con los límites establecidos por la normativa existente para residuos peligrosos, realizando el análisis de lixiviados de acuerdo con el Decreto 4741 del 30 de diciembre del 2005 y caracterizando los parámetros exigidos por la norma Louissiana 29B de 1999.	
<b>Residuos Peligrosos</b>		
No reciclables: Vendas y trapos impregnados de aceites y combustibles, colillas de soldadura, baterías usadas, aceites usados, aislantes eléctricos, lámparas fluorescentes.	Serán recolectados, almacenados y entregados a una empresa certificada o relleno sanitario que cuente con los respectivos permisos para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.	Canecas de <b>COLOR ROJO</b>
Incinerables: papeles sanitarios, gasas, algodón y demás residuos hospitalarios	Serán recolectados, almacenados y entregados a una empresa o relleno sanitario que cuente con los respectivos permisos para el manejo y disposición final de residuos hospitalarios.	Bolsas de <b>COLOR ROJO</b>
<b>Otros residuos industriales</b>		
Empaque de productos y envases químicos	Devolución a proveedores, o entrega a empresas autorizadas para incineración	CONTRATISTA

**Recolección y almacenamiento**

Los residuos sólidos domésticos e industriales que se generarán en las áreas proyectadas del APE COR 15 serán separados y clasificados en la fuente por medio de canecas y bolsas plásticas que se dispondrán estratégicamente a lo largo de todas las áreas, las cuales estarán debidamente demarcadas y señalizadas de acuerdo con el código de colores establecido en la Norma Técnica Colombiana GTC-24. Una vez se complete la capacidad de almacenamiento de cada una de las canecas y bolsas estas serán llevadas a una caseta de almacenamiento temporal mientras son entregados a cada una de las empresas encargadas de su manejo y disposición final.

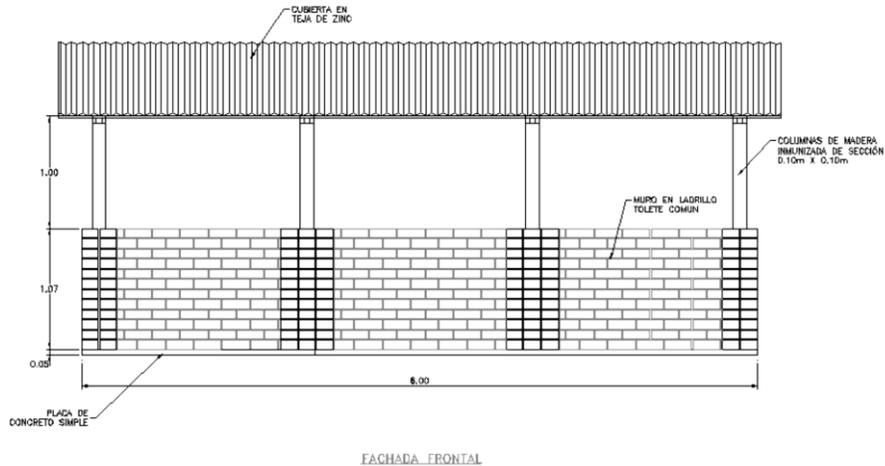
El área seleccionada para la construcción y ubicación del centro de acopio temporal de residuos contará con facilidades para acceso de vehículos, ventilación y demás condiciones de adecuación con las que se garantice la no contaminación de áreas y/o la proliferación de insectos o roedores. El sitio se cubrirá con techo o carpa para evitar el deterioro de los materiales reutilizables por acción de la lluvia; y el suelo será protegido con geomembrana, madera, plástico o concreto para prevenir su contaminación; igualmente será encerrado en malla para evitar el acceso de animales al área de acopio.

En la caseta (Ver siguiente figura), los residuos se almacenarán en canecas de 55 galones debidamente rotuladas como recipientes plásticos, metálicos y otros recipientes grandes. Durante el tiempo que se estén almacenando residuos o desechos peligrosos dentro de las locaciones en las operaciones del Proyecto se garantizará que se tomen todas las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud humana y al ambiente, teniendo en cuenta responsabilidad por todos los efectos ocasionados a la salud y al ambiente.

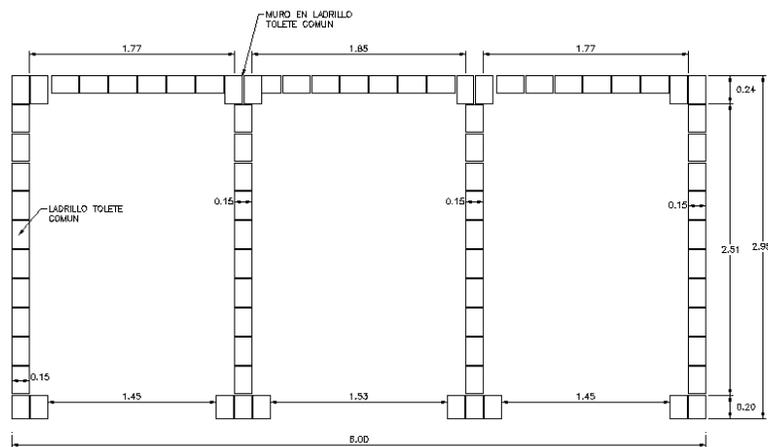
**Figura. Caseta tipo para almacenamiento de residuos sólidos**

MEDIO ABIÓTICO

COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES



FACHADA FRONTAL



Fuente: MAUREL & PROM COLOMBIA B.V., 2019

### Transporte de los residuos

El transporte terrestre de residuos Especiales (peligrosos) entre instalaciones y dentro de las mismas, se efectuará dentro del marco del Decreto 1609 de 2002 del Código Nacional de Tránsito, cumpliendo el estándar de Conducción Segura, cuyo objetivo es reducir el número y la frecuencia de accidentes relacionados con la conducción, y cumpliendo con el procedimiento interno para el transporte de materiales peligrosos tanto externo como dentro de las locaciones de pozos o frentes de Obra.

los residuos son recogidos por una empresa que cuente con la licencia ambiental y permisos necesarios para el proceso de disposición final y con la frecuencia que se requiera (semanal, quincenal o mensual), según la cantidad de residuos que se tengan almacenados.

El transporte cumplirá con los siguientes lineamientos:

- Se realiza a través de las vías perimetrales, los vehículos no pueden ingresar a las áreas de proceso.
- No deben exceder su velocidad sobre los 20 Km. por hora.
- Cada empresa debe tener sus procedimientos sobre cargue y descargue de los diferentes residuos especiales (peligrosos) generados en la operación y la respectiva tarjeta de emergencia.
- Respetar la señalización establecida en las vías perimetrales, las cuales son básicamente la ruta de ingreso y salida, velocidad máxima, paso peatonal, ciclo rutas y parqueo.
- Conocer los procedimientos y atención de un incidente o emergencia durante el desplazamiento e informar a

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**

MAUREL & PROM, en estos casos de derrame, fuga, accidente de tránsito, situación de orden público.

- Portar los elementos de seguridad: extintor, linterna, triángulos o conos reflectivos, chaleco reflectivo, pito de reversa, cinta para demarcación, avisos reflectivos que anuncien la presencia de residuos peligrosos, tacos de bloqueo, herramienta básicas según código nacional de tránsito, Kit ambiental (palas, picas, canecas, baldes, tela absorbente, aserrín y elementos de protección personal), documentos del vehículo, licencia de tránsito, seguro obligatorio de accidentes, seguro contra todo riesgo, certificado de conducción segura y carné interno que certifique la competencia de los conductores para transportar los materiales peligrosos.
- El conductor y demás personas involucradas en la manipulación de residuos y/o materiales especiales deberá utilizar el equipo de protección personal: guantes, botas y gafas de seguridad, overol, mascarillas (con filtros para vapores de productos especiales o químicos), protectores auditivos y de ser necesarios los elementos de protección personal especializados como: unidades de auto contenido o respiradores, según sea el caso, con base en lo establecido en la hoja de seguridad.
- Contar con un Plan de Contingencia.
- Lavar los vehículos en sitios autorizados.
- Hacer entrega de la totalidad de los residuos al receptor autorizado.
- Para establecer requisitos de contratista a cargo del transporte y/o la disposición de residuos peligrosos del APE COR 15, se tendrá en cuenta lo establecido en la Resolución 1362 de 2007: "Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que realicen cualquier tipo de actividad generadora de residuos o desechos peligrosos, deberán solicitar su inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o desechos peligrosos, mediante comunicación escrita dirigida a la autoridad ambiental, de acuerdo a las categorías y plazos establecidos en la resolución 1367 de 2007".
- Las baterías gastadas se enviarán directamente a un lugar adecuado en el centro de acopio temporal y separado del resto de residuos para evitar su contaminación, para posteriormente ser entregados al proveedor.

**Medidas de Manejo Adicionales**

Para el correcto manejo de los residuos, adicionalmente se tendrán en cuenta las siguientes medidas de manejo:

- Conformar grupos de aseo que se encarguen del manejo de los residuos, con el propósito de mantener las áreas de trabajo en adecuadas condiciones de aseo. Este personal debe utilizar los elementos de protección personal que correspondan.
- Revisar en el momento de recolección de los residuos que no se mezclen unos con otros garantizando así que los residuos sean transportados según la separación previamente realizada.
- Llevar el registro diario del tipo y volumen del material recolectado en cada instalación.
- No depositar residuos sólidos en fuentes superficiales de agua.
- En los ICA's de cada proyecto se presentará la licencia y el registro de disposición final de los residuos a través de los terceros autorizados.

*NOTA: El color de las canecas es a disposición de MAUREL & PROM COLOMBIA B.V, los cuales deberán ser marcadas con una banda de cada color y escribir el tipo de residuo que contiene.*

LUGAR DE APLICACIÓN	Relación de Obras Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centros de acopio de residuos sólidos en los diferentes frentes de trabajo para cada una de las etapas (locaciones).</li> <li>• Área de generación y disposición de los residuos sólidos de la actividad exploratoria (lodos base agua y aceite).</li> </ul>	Ver Anexo Diseño Tipo.

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
-----------	---------	------

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**

Capacitación a personal	Capacitación en temas ambientales realizadas/ Capacitaciones ambientales programadas.	Capacitación del 100% del personal a intervenir en las acciones a desarrollar en el área de perforación exploratoria COR 15.
Volumen de residuos domésticos generados	(Vol. de residuos sólidos domésticos entregados para su disposición final adecuada/ Vol. Total generado de residuos domésticos) *100%	Gestionar la disposición final del 100% de los residuos domésticos e industriales generados durante el proyecto.
Volumen de residuos (separación en la fuente)	(Vol. de residuos sólidos domésticos segregados (separados en la fuente) / Vol. total de residuos domésticos generados) *100%	
Volumen de residuos industriales dispuestos	(Vol. residuos industriales entregados a empresas autorizadas para su disposición final / Vol. total de residuos industriales generados) *100%	
Volumen de residuos industriales certificados	(Vol. residuos industriales certificados por empresas autorizadas/ Vol. total, de residuos industriales generados) X 100	
Volumen de residuos de perforación dispuestos	(Bls. de lodos y cortes tratados y dispuestos adecuadamente/ Bls. de lodos y cortes generado) *100	
Soportes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registros de entrega de residuos para disposición final</li> <li>- Certificados de disposición final adecuada</li> <li>- Registros de entrega de residuos a la comunidad</li> <li>- Resultados de laboratorio de monitoreo de cortes de perforación</li> <li>- Registros de cantidad y tipo de material generado y separado.</li> </ul>		

Se revisará que se realice la correcta recolección, transporte y disposición de todos los residuos sólidos y en particular de los especiales, en la locación del pozo y/o en obras conexas que los generen en el área exploratoria COR 15. La Interventoría HSE, solicitará las respectivas Actas de entrega de residuos a las Empresas Contratistas Gestoras, donde se registre el peso, cantidad, tipo, origen y destino final de estos residuos; para poder evaluar el índice de generación.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Durante todas las etapas del Proyecto desde su construcción, perforación, pruebas cortas y extensas hasta la producción.

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Capacitación al personal sobre segregación en la fuente y disposición de residuos	X	X	X	X	X
Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos e industriales	X	X	X	X	X

**MEDIO ABIÓTICO**

**COR-15 - A13 MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y ESPECIALES**

Manejo de residuos de perforación			X		
Medidas de manejo adicionales	X	X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Item	Unidad	Costo Unitario (\$)	Cantidad	Subtotal (\$)
Revisión, limpieza y mantenimiento de estructuras	mes	\$ 1.050.000	3	\$ 3.150.000
Caseta de almacenamiento temporal de residuos domésticos, reciclables y comunes	unidad	\$ 1.490.000	1	\$ 1.490.000
Disposición de Residuos Sólidos Orgánicos	kilo		3300	
Disposición de Residuos Sólidos Ordinarios	kilo	\$ 150.000	600	\$ 9.000.000
Disposición de Residuos Sólidos Reciclables	kilo	\$ 6.000	4500	\$ 27.000.000
Tratamiento de Cortes de Perforación base agua - base aceite	día	\$ 2.947.800	15	\$ 44.217.000
Disposición de Cortes base agua estabilizados	día	\$ 895.000	5	\$ 4.475.000
Disposición de residuos sólidos aceitosos	kilo	\$ 47.000	105	\$ 4.935.000
Interventor Ambiental	1	12	\$ 500.000	\$ 6.000.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 95.627.000</b>

### 11.1.1.2 Medio Biótico

MEDIO BIÓTICO		
COR-15 – B1 MANEJO DE FLORA		
		
Fuente: M&P, 2019		
OBJETIVOS	METAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir al mínimo las afectaciones sobre la flora en el área de influencia del proyecto, interviniendo solo lo estrictamente necesario, las áreas con coberturas vegetales del APE COR15.</li> <li>• Proteger especialmente las especies de flora nativa dotando de herramientas básicas de conocimiento sobre la materia al personal vinculado al proyecto y la comunidad, especialmente a trabajadores a cargo de su intervención.</li> <li>• Efectuar un programa de educación ambiental a los trabajadores, por medio de charlas periódicas sobre la importancia de la flora y los recursos naturales renovables presentes en la región.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restaurar el 100% de las áreas intervenidas por el proyecto.</li> <li>• Dar un aprovechamiento del 100% del material removido.</li> <li>• Capacitación del 80% del personal del proyecto sobre protección de la Flora silvestre</li> </ul>	
IMPACTOS A MANEJAR		
Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Recuperación y mantenimiento de la capa orgánica	Significativo
	Pérdida del horizonte orgánico	Moderado
	Activación y Generación de procesos erosivos	Moderado
	Desestabilización de taludes	Moderado
	Control de procesos erosivos	Significativo
Paisajístico	Afectación calidad paisaje	Severo
	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Severo
Flora / Fauna	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Severo
	Interrupción de Corredores de movimiento de fauna	Moderado
	Modificación del hábitat fauna	Moderado
Socioeconómico	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Generación de empleo	Poco Significativo
	Conflictos por el uso de los recursos naturales	Moderado

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B1 MANEJO DE FLORA**

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos		Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	X
Protección	X	Mitigación	X	Restauración	X

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Los procesos adelantados en esta fase, relacionan las medidas necesarias para crear la cultura en protección y conservación de los recursos naturales renovables, particularmente del adecuado manejo del recurso Flora presente en la zona de influencia.

Vale decir, que para el manejo de la flora se tendrá en cuenta que de acuerdo con el estudio de caracterización de las coberturas vegetales realizado para el APE COR 15, Capítulo 5 se presentan ecosistemas de alta sensibilidad como lo son algunas zonas de los complejos Pisba, Guantiva – La Rusia y Tota – Bijagual – Mamapacha, en las cuales no se realizará ninguna intervención por parte del proyecto.

En consecuencia, las medidas de manejo previstas para la zona de influencia del proyecto consideran:

- El artículo 1 de la Ley 99 de 1993 señala que las zonas de los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial, por lo anterior todas las zonas en las cuales se encuentre vegetación propia de páramo serán excluidas del proyecto, así como los nacedores y zonas de recarga de acuíferos.
- Las áreas con coberturas boscosas del APE COR 15 serán manejadas, durante la ejecución de las actividades del proyecto, bajo la premisa que estas áreas prestan un servicio ambiental asociado al hábitat para las especies de fauna regional, y que, como tal, sólo se intervendrán las franjas estrictamente necesarias, evitando al máximo la intervención en áreas aledañas. De igual forma, se velará porque las áreas de drenajes, en los sitios de cruces, sean lo menos posible alterados, es decir, controlando que no se realice ningún tipo de vertimiento no autorizado y respetando los caudales de estiaje, esto con el objeto de ofrecer hábitats de calidad adecuada a las comunidades hidrobiológicas, o especies terrestres con dependencia en el recurso hídrico, como la mayor parte de anfibios, aves acuáticas y algunos mamíferos.
- Dentro de la planificación del trazado de líneas de flujo y vías, se debe evitar al máximo intervenir de relictos de bosque fragmentado y de esta manera se procura disminuir el impacto sobre estas coberturas.
- En los sitios de cruce de ríos, quebradas y caños donde es inevitable la intervención sobre bosques de ronda, se tendrá en cuenta dentro de los criterios de diseño, la menor afectación posible a las coberturas vegetales y de respetar las distancias de retiro legalmente establecidas para ellas.

Como otras medidas preventivas para el APE COR 15 se tienen:

- Realizar el inventario del 100% de las especies objeto de aprovechamiento.
- Delimitación perimetral de áreas objeto de intervención con la suficiente señalización y recomendaciones del caso que den a lugar.
- Se realizará la verificación de la presencia de nidos y madrigueras en la vegetación a ser removida, de modo tal que estos sean reubicados antes de iniciar las labores de tala.
- El aprovechamiento de los árboles y arbustos a remover se realizará con motosierra manejada por personal calificado y con las medidas de seguridad industrial y salud ocupacional requeridas para la actividad.
- Se prohíbe la intervención de zonas de recarga acuífera además de nacedores, páramos y vegetación asociada a

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B1 MANEJO DE FLORA**

cuerpos de agua.

- Para la restauración y repoblación forestal se emplearán especies nativas de la región, provenientes de viveros ubicados en la zona o de los viveros de CORPOBOYACÁ.

Educación Ambiental para protección de la Flora silvestre:

En el desarrollo de todas las actividades de construcción y operación del proyecto será necesario realizar actividades de educación ambiental para prevenir efectos no deseados sobre la flora silvestre, estas actividades deberán ser realizadas en los diferentes frentes de trabajo. Estas acciones básicamente se fundamentan en la concientización, capacitación, sensibilización ambiental. Específicamente, este programa se orientará a todas las personas que tienen responsabilidad en el cumplimiento de actividades puntuales, tanto a trabajadores directos como a contratistas y la comunidad en el entorno del proyecto (personal de la región asignado al proyecto) y, en general, a aquellos que tienen los primeros contactos con el medio circundante, para que comprendan la necesidad de respetar y conservar los recursos faunísticos y florísticos locales y regionales. En estos aspectos, se hará énfasis en:

- Inducción al personal sobre la importancia de los ecosistemas de páramo, su identificación y exclusión del proyecto
- Inducción al personal sobre las señales relacionadas con la prohibición de extracción de flora con fines ajenos a los contemplados por las actividades del proyecto.
- Dar a conocer las acciones sancionatorias a que se expondrá el trabajador que sea vinculado a labores de extracción o daño de especies de la flora del área.
- La divulgación efectiva relacionada con protección especial de la flora nativa.
- La identificación y mecanismos de protección de la flora nativa.
- El fomento de las prácticas responsables de manejo, en relación a las prohibiciones de las quemas a campo abierto entre otras.
- Los alcances de un aprovechamiento único y uno doméstico permitidos por las autoridades ambientales.
- La protección de fuentes de agua, como afloramientos, zonas de recarga y márgenes de ríos o caños como consecuencia y directa relación de protección de la flora.

Para garantizar esto serán perentorios los controles y seguimientos en las obras que requieren de visitas periódicas para el perfecto cumplimiento de lo dispuesto en legislación vigente, conceptos de las autoridades ambientales y lo estrictamente contemplado en el plan de manejo como en la Licencia Ambiental otorgada.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Área de influencia directa del proyecto, específicamente, superficies dispuestas en los diseños para vías, locaciones y líneas de flujo.

Ver Anexo Diseños Tipo

**INDICADORES**

Indicador	Formula	Meta
Área intervenida	(Área por cobertura intervenida / Área por cobertura a intervenir identificada en los diseños) * 100%	Restaurar el 100% de las áreas intervenidas por el proyecto
Aprovechamiento de material removido	(Aprovechamiento de material vegetal removido/ Aprovechamiento de material vegetal según diseño) x 100	Dar un aprovechamiento del 100% del material removido.
Número de personal capacitado	(Número de trabajadores capacitados / Número de trabajadores contratados) x 100	Capacitación del 80% del personal del proyecto sobre protección de la Flora silvestre

Registros:

- Registro fotográfico
- Inventarios forestales al 100% de las áreas a intervenir.
- Registro de aprovechamiento de madera.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B1 MANEJO DE FLORA**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

El interventor HSE/Ambiental, se encargará de verificar el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental relacionadas con el manejo de flora.

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Los tiempos de aplicación de esta medida, se ajustarán al desarrollo general de las actividades del Proyecto, y su aplicación y seguimiento se realizará en la medida en que avance las actividades.

Actividad	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Restauración	Y
Charlas y Capacitaciones	X	X	X	X	X	
Manejo de Flora	X	X	X	X	X	

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Ingeniero Forestal	mes	\$ 4.800.000	1	\$ 4.800.000
Auxiliar	mes	\$ 2.300.000	1	\$ 2.300.000
Rescate y reubicación de plantas que así lo requieran	unidad	\$ 8.000	100	\$ 800.000
Señalización	Cartel	\$ 275.000	15	\$ 4.125.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 12.025.000</b>

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 B2 MANEJO DE FAUNA**



**OBJETIVOS**

- Establecer estrategias de protección y conservación para prevenir y controlar cualquier clase de impacto negativo sobre las poblaciones faunísticas que se encuentran en el área de influencia directa del proyecto.
- Crear y diseñar programas de educación ambiental con el fin de dar a conocer la importancia ecológica de las especies que habitan en el área del proyecto para hacer efectiva su protección.

**METAS**

- Cumplir con el 100% de las capacitaciones propuestas para el manejo de fauna para la concientización del personal involucrado, en el respeto, conducta y hábitos de la fauna presente en la región para evitar en lo posible accidentes de individuos muerto o heridos durante la ejecución del proyecto.
- Reubicación del 100% de las especies presentes en las áreas intervenidas
- Señalización del 100% de los puntos críticos identificados por riesgo de atropellamiento de fauna.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Flora / Fauna	Interrupción de Corredores de movimiento de fauna	Moderado
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de herpetofauna presente en el área	Moderado
	Alteración de Hábitat para herpetofauna	Moderado
	Cambio en la riqueza y abundancia de las especies	Moderado
	Interrupción de Corredores de movimiento	Moderado
	Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Moderado
	Modificación del hábitat	Severo
	Cambio en la composición y distribución de Fauna Silvestre (Mamíferos)	Moderado
	Cambio en la calidad de hábitat (para los mamíferos)	Severo
	Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	Moderado
Socioeconómico	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Generación de empleo	Poco significativo

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción –	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
--------------	---	--	---	--------------------------	---	---	---

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 B2 MANEJO DE FAUNA**

		estaciones de recibo					
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección	X	Mitigación	X	Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Los impactos potenciales sobre la fauna existente están directamente relacionados con la magnitud y frecuencia con la que se desarrollen las actividades previstas. Por lo tanto, la minimización de la magnitud y frecuencia de estas actividades estará sujeta a las políticas y estrategias de trabajo, y el entrenamiento e inducción a todo el personal que trabajará en el proyecto, en el sentido de evitar la perturbación innecesaria de hábitats, madrigueras, sitios de anidación de fauna asociada a las áreas de trabajo, etc. Es de gran importancia la sensibilización del personal del proyecto a través de talleres programados.

Antes, durante y en el cierre del proyecto de cada uno de los pozos exploratorios, será necesario realizar actividades para prevenir efectos no deseados sobre la fauna silvestre, la cual puede hacer presencia en los diferentes frentes de trabajo.

Estas acciones básicamente se fundamentan en la capacitación, sensibilización y educación ambiental. El programa se orientará hacia que los trabajadores, así como la comunidad en el entorno del proyecto, comprendan la necesidad de respetar y conservar la fauna regional como uno de los más importantes recursos como parte del Código Penal Colombiano. En estos aspectos se debe hacer énfasis en:

- La importancia de la función del componente fauna para el equilibrio del medio, así mismo el valor intangible y el gran legado que otorga la naturaleza con la presencia de estos animales en las comunidades rurales.
- Capacitación al personal sobre los pasos a seguir ante encuentros potenciales con la fauna local, incluyendo la asistencia de animales heridos o de aquellos que representan peligro al personal.
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza, pesca y tráfico de animales.
- Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales (nidos, madrigueras, comederos, etc.).
- Velar porque el resto de los trabajadores entiendan el concepto de cuidar y respetar la fauna.

Durante las diferentes actividades dentro del Área de Perforación Exploratoria COR 15 se pueden presentar impactos sobre la fauna, por lo cual con el objetivo de mitigar los impactos negativos que se pueden presentar en la fauna de la zona, se plantean las siguientes acciones a desarrollar:

- Previo al inicio de las actividades se realizará una supervisión detallada del área a intervenir y su perímetro con el fin de hallar la fauna presente o posibles madrigueras y nidos, para proceder a ahuyentarlos o trasladarlos a otro sitio con las mismas condiciones del entorno original, actividad que deberá desarrollarse con el interventor ambiental y siguiendo los lineamientos de la autoridad ambiental (CORPOBOYACÁ). El Ahuyentamiento de fauna hacia áreas cercanas es la acción que menos expone a los animales a situaciones de riesgo y estrés, ya que se evita la manipulación directa de la fauna. Esto se logra por medio de la producción de ruidos, emisión de humo, utilización de perros de caza, los cuales hacen salir la fauna de sus refugios y la dirigen por medio de senderos artificiales y los corredores de bosque existentes, hacia áreas cercanas.
- Implementar durante la fase operativa y post operativa, silenciadores que reduzcan el ruido emitido en maquinaria y equipos, así como brindar instrucciones a los operadores de maquinaria y vehículos para utilizar el pito de forma racional y adecuada.
- Las fuentes de ruido fijas serán adecuadas con barreras que aislen 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 cornetas o bocinas.
- En lo posible se realizarán monitoreos tanto de la presencia de especies como de sus tamaños poblacionales a lo largo del desarrollo del proyecto. El impacto que el proyecto genere sobre de la fauna, se estima comparando la abundancia o el estado actual de las poblaciones con el estado anterior. Así se podrá establecer el efecto sobre las poblaciones de fauna de la zona.
- Se hará estricto seguimiento a todos los mecanismos de prevención y control establecidos en las fichas ambientales

## MEDIO BIÓTICO

### COR-15 B2 MANEJO DE FAUNA

donde se describen las medidas de control de residuos sólidos, vertimientos y manejo de las aguas residuales, con el propósito que no se generen impactos negativos, indirectos, acumulativos sobre los hábitats faunísticos, ríos y caños vecinos, generados por una inadecuada o ineficiente gestión de los residuos propios del proyecto.

- Para la conservación de la fauna se prohibirán las actividades de caza, pesca y captura de animales silvestres con fines comerciales o para domesticación. El respeto a la fauna será una práctica común entre el personal del contratista.
- Se instalarán señales informativas y preventivas en las áreas de frecuente avistamiento o tránsito de especies faunísticas, para alertar al personal y evitar el riesgo de accidentes, atropellamientos u otros tipos de afectaciones por parte de las personas que laboran en el proyecto. Se impondrán límites y reductores de velocidad y se restringirá el tráfico nocturno.



Señales informativas y preventivas

- De la misma forma como se planteó el manejo de la flora y teniendo en cuenta la estrecha relación flora-fauna, en la medida de lo posible los diseños de obras civiles deben procurar la mínima afectación de la vegetación, con el fin de minimizar la alteración de los sitios de paso, alimentación y refugio de la fauna existente en el área.
- Se deberá controlar la introducción de fauna doméstica a las áreas de influencia del proyecto, como perros y gatos que pueden depredar a las especies nativas, y de ganado vacuno, equino o caprino, que puede competir y desplazar a la fauna del área.
- Se realizarán talleres de capacitación en conjunto con los realizados para el componente flora, referentes al manejo y conservación de fauna, dirigidos a los trabajadores, donde se abarquen principalmente temas de conservación. Igualmente se realizarán talleres de sensibilización con la comunidad para el manejo sostenible de los recursos y así mitigar los impactos producidos a las comunidades ícticas. En este sentido, los talleres deberán ir enfocados en el buen manejo de las técnicas de pesca que practican en la zona, qué cantidad de individuos se puede extraer, qué tipos de individuos (pesca selectiva por edad y/o sexo), cuanto pescar sin dañar el recurso (cosecha sostenible), entre otros.

#### Manejo Preventivo

Las áreas con cobertura boscosa, así como los cuerpos de agua y las zonas de embalse, serán manejados durante la ejecución de las actividades, bajo la premisa de que estas áreas prestan un servicio ambiental asociado al hábitat para las especies de fauna regional y que como tal sólo se intervendrán las franjas estrictamente necesarias.

#### Ahuyentamiento

El ahuyentamiento se realizará en caso de que antes de las intervenciones del sector se detecte previamente la presencia de animales silvestres, previa a las actividades de remoción de la cobertura vegetal y será útil para especies de gran capacidad de movimiento, como aves y mamíferos medianos a grandes. El ahuyentamiento puede hacerse con ruido y otros procedimientos que no afecten la supervivencia de los animales en los ecosistemas de importancia ambiental alta, donde

## MEDIO BIÓTICO

### COR-15 B2 MANEJO DE FAUNA

previamente se haya identificado fauna silvestre dada las condiciones ecológicas de los mismos.

Por lo menos cinco (5) días antes de iniciarse la construcción de cada proyecto, se realizará una inspección detallada del área objeto de intervención directa, con el fin de verificar la presencia de fauna. En el caso de hallarse nidos o neonatos, se buscará un sector próximo que presente las mismas condiciones ecológicas, donde se reubicarán. Los elementos objeto de reubicación contará con un registro de reubicación de fauna silvestre (individuos y/o elementos) a hábitats cercanos, por parte de la interventoría ambiental. En dicho registro se consignarán entre otros datos:

- Fecha y localización del avistamiento (v.gr. coordenadas y origen, descripción general, etc.).
- Descripción de la especie o elemento hallado: Indicación del grupo a que pertenece (ave, mamífero, reptil o anfibio), tamaño, color, nombre local, estado general, etc.
- Localización (v.gr. coordenadas y origen) y descripción general del sitio de reubicación.
- Registro fotográfico de la especie y/o elementos y de su reubicación.
- Responsable de la reubicación (nombre y firma).

Como medida complementaria y en caso de requerirse (según el criterio del especialista) se puede efectuar ahuyentamiento de fauna hacia áreas cercanas. Esta acción es la que menos expone a los animales a situaciones de riesgo y estrés, ya que se evita la manipulación directa de la fauna. Esto se logra por medio de la producción de ruidos, emisión de humo, utilización de perros de caza, etc., los cuales hacen salir la fauna de sus refugios hacia áreas cercanas.

- Las especies de baja movilidad como reptiles, aves de corto vuelo y/o mamíferos que viven en cuevas, requerirán de rescate a través de captura, transporte y liberación posterior.
- 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 a la autoridad ambiental, de acuerdo con el desarrollo del proyecto.

#### Rescate Y Reubicación De Fauna

- El rescate y reubicación de fauna silvestre se debe llevar a cabo sobre especies que no atiendan a la primera estrategia de manejo "ahuyentamiento", debido a su dificultad de desplazamiento, posicionamiento en su hábitat ya definido, etc. Para estas especies se llevarán a cabo las siguientes actividades:
- Identificación preliminar de áreas de destino para la reubicación de fauna, las cuales tendrán como principales características: similitud al hábitat intervenido, extensión suficiente para la supervivencia de las poblaciones a largo plazo, condiciones de conservación apropiadas, la misma condición de altitud sobre el nivel del mar y en lo posible estar ubicadas en sitios alejados de asentamientos humanos.
- Rescate y traslado a las zonas de reubicación de fauna, el cual se realizará en tres pasos: captura o recolección de los animales y/o nidos a ser rescatados según los protocolos descritos a continuación para cada grupo, evaluación física de los animales y liberación de los mismos en el sitio de destino.
- Si accidentalmente se captura algún ejemplar de fauna vivo, si las condiciones del mismo lo permiten, debe ser liberado inmediatamente a una distancia prudencial del sitio de captura. Si la captura es de ejemplares pertenecientes a especies dependientes (crías) o individuos con alguna afectación física por heridas o mutilaciones, en lo posible serán entregados a la autoridad ambiental competente (CORPOBOYACÁ) para que la entidad se encargue de adelantar su posterior proceso de reubicación al entorno natural. A ningún ejemplar capturado o herido accidentalmente se le matará a menos que se encuentre en peligro la vida de una persona, por ejemplo, ante el ataque de una serpiente o babilla.
- En caso de encontrar nidos o madrigueras se recomienda dejarlas en su sitio, procurando aislarlas con señalización de cintas de colores 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 (CORPOBOYACÁ).

#### Captura, Transporte y Liberación De Fauna

A continuación, se describen los procedimientos para la captura y liberación para cada grupo faunístico

**MEDIO BIÓTICO**  
**COR-15 B2 MANEJO DE FAUNA**

**Avifauna:**

Como primera medida está la reubicación de nidos, actividad que consiste en ubicar y trasladar hacia sitios seguros los nidos que se encuentran en los sectores a intervenir. Así mismo, garantizar que las nidadas de huevos tengan el cuidado parental por parte de adultos que desarrollan esta actividad. El objetivo fundamental es garantizar la continuidad del proceso de reproducción; para ello se realizarán actividades como detección de nidos a trasladar, escogencia de los sitios receptores de los nidos trasladados, traslado de nidos y reubicación del nido a un nuevo albergue.

En segunda instancia está el traslado de aves con limitaciones de desplazamiento, necesaria para reubicar aves que no pueden desplazarse satisfactoriamente por varias razones, por ejemplo: algunos juveniles que han abandonado el nido y aún no son muy diestros para volar, individuos enfermos o adultos estresados que se confinan a un sitio y no se mueven. Esto tiene como objeto evitar la pérdida de individuos que se convierten en presas fáciles de depredadores naturales. Para ello se realizarán actividades específicas como: detección de aves con limitaciones de desplazamiento y reubicación de las mismas. Las especies de aves amenazadas se encuentran en la siguiente tabla:

**Tabla Especies De Aves Amenazadas**

Nº	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
1	Sturnella magna	Jaquero, Chirlobirlo	NT
2	Setophaga striata	Reinita rayada o estriada	NT
3	Eriocnemis cupreovertris	Colibrí	NT
4	Antrostomus carolinensis	Guarda caminos de carolina	NT
5	Patagioenas subvinacea	Paloma colorada, Paloma vinosa	VC

**Mamíferos:**

Para la captura, transporte y liberación de mamíferos se deben seguir los siguientes procedimientos:

- Trampeo con cebos apropiados según la especie.
- Localización de cuevas y captura de animales encuevados.
- Transporte de los animales al sitio de evaluación física y su respectiva valoración, transporte y liberación en las áreas seleccionadas.



**Fotografía Trampeo y localización de hábitats, madrigueras y sitios de anidación.**

Las diferentes estrategias de rescate de fauna deberán realizarse previo al inicio de las actividades constructivas y en las diferentes unidades de vegetación; sin embargo, se deberán ejecutar de forma obligatoria en áreas que serán intervenidas durante el desarrollo del proyecto, donde se encuentren especies de prioridad para la conservación, tales como las especies con algún grado de amenaza (Según el listado de la Comisión Internacional de Tráfico de Especies Silvestres – CITES) que se registraron en el área de influencia del proyecto.

**Tabla Especies De Mamíferos Amenazados**

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 B2 MANEJO DE FAUNA**

N°	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría
1	Puma concolor	Puma	LC
2	Mazama rufina	Venado soche	VU
3	Odocoileus goudotti	Venado	LC

Es de aclarar que las actividades mencionadas anteriormente relacionadas con transporte, reubicación o cualquier tipo de manipulación de especies, deberán estar a cargo de la autoridad ambiental competente (CORPOBOYACÁ) y cada una de las labores a ejecutarse deberán coordinarse con la corporación ya que ellos son los encargados de actividades tales como otorgamiento de permisos de caza y movilización y demás autorizaciones. Generar estrategias que permitan evitar al máximo el contacto de la fauna silvestre con los residuos generados en las diferentes etapas del proyecto, como son el uso de mallas en las áreas de depósito y almacenamiento de residuos, disposición adecuada de residuos orgánicos.

Se deberá reportar los avistamientos de especies de fauna silvestre, sin importar su estado de conservación, para generar bases de datos sobre registros de especies a nivel regional, y para definir las estrategias de manejo y/o protección de la fauna silvestre presente. Para esto, dentro de las charlas sobre fauna, se instruirá al personal sobre como reportar las especies observadas (indicando el nombre, número aproximado de individuos observados y el lugar donde se visualizaron).

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Área de influencia directa e indirecta del proyecto de perforación exploratoria APE COR 15.

Ver Anexo diseños Tipo.

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Señalización de puntos críticos de riesgo a fauna.	(No. de puntos señalizados en las vías de acceso como críticos por atropellamiento / No. de puntos detectados en las vías de acceso) *100	Señalización del 100% de los puntos críticos identificados por riesgo de atropellamiento de fauna.
Número de ejemplares recuperados o puestos a disposición por CORPOBOYACÁ	Número de individuos reubicados al hábitat natural más cercano / Total de individuos hallados en los frentes de trabajo.	Reubicación del 100% de las especies presentes en las áreas intervenidas
Impacto sobre las especies de fauna presentes en la zona.	(N° de especies afectadas o impactadas negativamente por el personal/No. de especies registradas en el área) x 100	
Reubicación de individuos faunísticos	(No. de individuos reubicados/No. De individuos ubicados sobre áreas operativas) x 100	Cumplir con el 100% de las capacitaciones propuestas para el manejo de fauna.
Capacitación y concientización a personal vinculado al proyecto.	(Charlas o talleres de capacitación y concientización dictados / Charlas o talleres de capacitación y concientización programadas) *100	

Registros:

- Registro fotográfico de las campañas de capacitación y ahuyentamiento realizadas.
- Registro fotográfico de señalización de fauna instalada
- Actas de ejemplares de fauna recuperados o puestos a disposición de CORPOBOYACÁ
- Actas de asistencia de talleres de sensibilización

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

MEDIO BIÓTICO					
COR-15 B2 MANEJO DE FAUNA					
Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Establecimiento de medidas preventivas	X	X	X	X	X
Seguimiento y control de las medidas preventivas		X	X	X	X
CUANTIFICACIÓN Y COSTOS					
Ítem	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal	
Biólogo y/o Ecólogo.	mes	\$ 4.800.000	1	\$ 4.800.000	
Auxiliar	mes	\$ 2.300.000	1	\$ 2.300.000	
Rescate y reubicación de fauna que así lo requiera	mes	\$ 2.800.000	1	\$ 2.800.000	
Señalización	Cartel	\$ 275.000	15	\$ 4.125.000	
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 14.025.000</b>	

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B3 MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL**



**OBJETIVOS**

- Establecer los criterios técnicos para la realización del aprovechamiento forestal en las áreas de intervención de los diseños de las vías y locaciones en el Área de Perforación Exploratoria COR 15, minimizando así la afectación de las unidades de cobertura.
- 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.
- Garantizar que el volumen aprovechado sea inferior o igual al volumen autorizado en la licencia ambiental.

**METAS**

- Beneficiar al máximo el 100% de los individuos inventariados para tala
- Volumen aprovechado sea  $\leq 100\%$  del volumen autorizado en la licencia ambiental

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Activación y Generación de procesos erosivos	Moderado
	Pérdida del horizonte orgánico	Moderado
	Cambio del uso del suelo	Moderado
Paisajístico	Afectación calidad paisaje	Moderado
	Pérdida de la Cobertura Vegetal	Moderado
Flora / Fauna	Afectación de la Cobertura Vegetal	Moderado
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Recuperación y restablecimiento de la cobertura vegetal	Significativo
	Modificación del hábitat	Moderado
Socioeconómico	Generación de empleo	Poco Significativo
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	Pruebas de Producción Cortas y Extensas
--------------	---	---	--------------------------	---

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B3 MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL**

Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo		Transporte de Hidrocarburos		Desmantelamiento, Restauración y Abandono	
----------------------------	---	---	--	-----------------------------	--	---	--

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	X
Protección	X	Mitigación	X	Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

De acuerdo con el permiso de aprovechamiento forestal en el APE COR 15, para la construcción de vías de acceso, líneas de flujo, campamentos, facilidades de producción y plataformas multipozo, se definen el volumen total estimado por hectárea para las diferentes coberturas.

**Volumen De Aprovechamiento Forestal**

UNIDAD DE COBERTURA	VOLUMEN TOTAL (m3)
Bosque Ripario	298.01
Pastos arbolados	90.06
Plantación Forestal	58.00
<b>TOTAL</b>	<b>446.07</b>

\*El cálculo de este volumen se hace para un kilómetro lineal por tanto la medida no es comparativa con el Volumen calculado para las otras tres coberturas.

El aprovechamiento forestal se realizará con base en la distribución de los árboles en el predio y de acuerdo a los diseños, para la tala de cada individuo por el sistema de tala rasa, y con metodología de bajo impacto y tala dirigida.

El aprovechamiento forestal se hará con anticipación a los trabajos inherentes a las actividades constructivas mediante corte total o tala rasa, consistente en la extracción de la masa forestal y desmonte de la vegetación de porte arbustivo y herbáceo de las áreas con intervención directa por el proyecto, las cuales serán debidamente delimitadas y señalizadas para evitar la afectación innecesaria de vegetación próxima. Para posibilitar el uso de la vegetación removida, se dimensionarán los árboles con longitudes comerciales ó aprovechables para aserrío; estos árboles serán apeados, troceados y utilizados en la construcción de obras de protección geotécnica.

**Apeo**

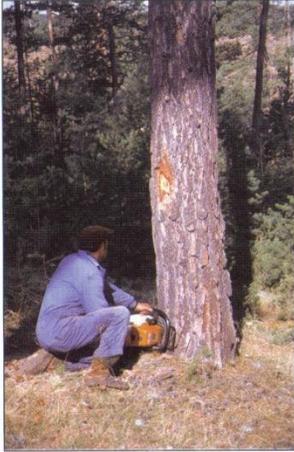
El sistema de aprovechamiento es mecanizado, por cuanto se utilizarán motosierras, con motor a gasolina de dos tiempos; el combustible empleado es una mezcla de gasolina con aceite, en proporción de aproximadamente 6 galones de gasolina por un cuarto de aceite, para obtener una mejor lubricación del motor y permitir operar la motosierra en cualquier posición.

El corte de apeo se realiza por cortes horizontales, a la altura en que el fuste se halle libre de la influencia de las raíces, lo más cerca del suelo. Es necesario, revisar in situ las medidas de seguridad para llevar a cabo esta actividad, es decir, marcate el sector con cintas adecuadas, dirección de caída libre, personal idóneo para adelantar la labor, así como las herramientas y dotación para la realización de dichas actividades.

- Verificar la presencia de trepadoras o lianas y realizar el corte necesario para evitar que las copas que se encuentren entrelazadas puedan alterar la dirección de caída, así como la posible caída de árboles que no son objeto del aprovechamiento.
- Determinación de presencia de nidos o madrigueras de fauna, en la vegetación que será intervenida, en caso positivo determinar su traslado y debida ubicación (dentro de lo posible).
- Se debe establecer la dirección de caída de los árboles, de tal forma que se reduzcan los impactos sobre la vegetación circundante, se eviten daños en los fustes ocasionando defectos en la madera y se brinde seguridad a los trabajadores, para lo cual, además es necesario determinar rutas de escape seguras.

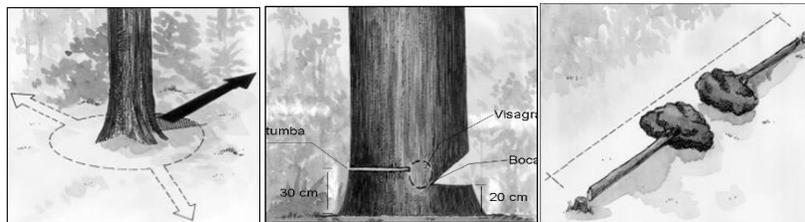
MEDIO BIÓTICO

COR-15 – B3 MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL



Ejecución De Cortes Que Componen La Técnica Básica De Apeo

- Como parte del procedimiento de bajo impacto con tala dirigida, para el apeo de los árboles se hace una limpieza preliminar de la base del árbol. Con la motosierra se realizará la boca de caída, que determina la dirección de caída del árbol y debilita la presión del tronco en esa zona para que se caiga con mayor facilidad, luego se define la bisagra, que guía el árbol durante la caída en la dirección de la boca, en seguida se realiza el corte de caída hasta alcanzar la bisagra, se introducen la cuña y se golpea hasta lograr la caída del árbol.



Seguridad Industrial

Posición de trabajo: El operario debe adoptar una buena posición en el área de apeo, para obtener mayor seguridad y realizar un menor esfuerzo físico.

Los pies deben estar abiertos tanto en el sentido transversal como longitudinal; se debe mantener la motosierra cerca del cuerpo y apoyar en lo posible los codos sobre los muslos.

Equipo de seguridad: La seguridad del operario que manibre la motosierra depende del equipo y vestuario que lleve, por lo tanto, se recomienda el siguiente equipo:

- Casco con visera
- Protector auditivo
- Guantes especiales de material anticorte
- Pantalones protectores de material grueso
- Botas con punteras de acero y suela antideslizante
- Botiquín de primeros auxilios
- Elementos y accesorios para el apeo (cuerdas, cuñas y machete)



Prevención de accidentes: Para un mejor y eficiente apeo se recomienda:

## MEDIO BIÓTICO

### COR-15 – B3 MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

- No trabajar cerca de un compañero durante el corte del árbol
- No trazar la pendiente desde abajo
- Dejar la bisagra de caída
- Observar la copa del árbol durante el corte
- Hacer la muesca correctamente
- No dejar árboles montados sobre otros

En cuanto al uso de la motosierra también es necesario tomar medidas de seguridad:

- Usar motosierras profesionales y todos los equipos de seguridad necesarios.
- Verificar el correcto funcionamiento de la motosierra antes de iniciar actividades.
- Asegurarse de que este trabajando adecuadamente el protector, el freno de cadena y el bloqueador del acelerador.
- Arrancar la motosierra sin ayuda de otra persona y en una posición firme y segura.
- Sujetar la motosierra siempre con las dos manos hasta que se detenga la cadena.
- Dar un buen mantenimiento a la maquinaria y mantenerla en un lugar seguro y seco.

#### Dirección De La Caída

El corte del árbol se orienta de acuerdo a:

- La inclinación natural del árbol
- Lado de la copa más ramas
- Dirección del viento
- Obstáculos en el suelo
- Sentido de la pendiente
- La dirección deseada

La ejecución del apeo del árbol no se realiza en dirección a su inclinación natural y se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Debe caer en una dirección tal que facilite las operaciones siguientes de desrame y troceo
2. Evitar que otros árboles impidan que el árbol llegue al suelo
3. Evitar los renuevos para no deteriorarlos
4. Evitar los cauces de los ríos o quebradas

#### Muesca

El apeo se inicia cuando se hace el corte de dirección, en el mismo lado del árbol hacia donde a va a caer. El trabajo consiste en hacer un corte oblicuo y uno horizontal, que al unirse permita extraer una cuña de madera, siendo recomendable por seguridad hacer primero el corte oblicuo y luego el corte horizontal, haciendo que el encuentro de los dos cortes sea más fácil.

Mientras más profunda sea la muesca, mejor se dirige la caída, porque la longitud de la bisagra es mayor; sin embargo, la muesca no debe tener una profundidad mayor que la tercera parte del diámetro del árbol, ni menor que una cuarta parte del mismo. El ángulo de la muesca formado por el corte oblicuo y horizontal debe ser de 45° o más.

#### Corte De Caída

Es el corte opuesto a la muesca que provoca la caída dirigida por la bisagra o madera de sostén, rompiéndose las fibras durante la caída del árbol, sin que se produzca deterioro de la madera. Este corte se debe efectuar a mayor altura que el corte horizontal de la muesca (2 – 3 cm en árboles grandes) y termina al dejar aproximadamente 1/10 de diámetro sin cortar.

#### Desrame

El descope consiste en eliminar ramas de la copa y del fuste. Se cortan primero las ramas que generan situaciones peligrosas para el operario y luego se despunta cortando alternadamente con la parte superior e inferior de la barra.

La motosierra se debe apoyar lo más cerca posible sobre el fuste, cambiando la posición de la mano para que el esfuerzo físico sea menor. Primero se cortan las ramas de los costados y el lado superior del fuste, cortando al final las ramas del lado

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B3 MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL**

inferior en las cuales está apoyando el fuste.

**Troceado**

Se efectúa con motosierra, realizando cortes normales al eje longitudinal del fuste, en secciones de 3 a 5 metros; eventualmente se tomarán largos mayores y secciones residuales de diferente longitud, que también serán utilizadas en obras de recuperación de suelo. Las ramas de diferentes formas y diámetros serán aprovechadas también para dichas obras. Si el diámetro del fuste es menor que la longitud de la barra, el corte se hace casi en forma horizontal. Si el lado inferior del tronco está en contacto con el suelo, se recomienda hacer un pequeño hueco para evitar que la cadena choque contra el suelo.

El retiro de tocones y sistemas radicales de los árboles inmersos en el suelo, se retirarán en el proceso de excavación con retroexcavadora o maquinaria similar.

Los productos y subproductos del aprovechamiento deben reportarse en el informe de cumplimiento, contrastando lo presentado en el PMA con lo efectivamente obtenido, indicando volumen de aprovechamiento por sitio, acumulado y especies sembradas. Los productos no pueden comercializarse y deberá establecerse su destino en cantidad y descripción para las diferentes obras del proyecto o propietarios de predios. Deberá reportarse en informes de cumplimiento el uso dado a productos y subproductos.

**Residuos Y Desechos**

Los residuos y desechos obtenidos después del aprovechamiento están constituidos por ramas, hojas, tocones, raíces y restos de vegetación arbórea, separados del fuste o tronco del árbol troceado. En parte, estos desechos serán utilizados en la fase de construcción en las diferentes actividades, dependiendo de las necesidades, y los que no se utilicen en el proyecto serán donados a la comunidad para su empleo como leña. Las ramas y hojas serán almacenadas temporalmente para ser transportados hacia el relleno sanitario más cercano.

Bajo ninguna circunstancia se deben realizar quemas de los materiales sobrantes, producto de esta actividad. Se optimizará el empleo del material vegetal aprovechado de la siguiente manera:

- **Madera:** La madera rolliza y dimensionada puede ser utilizada en el establecimiento de campamentos o se podrá disponer entre la comunidad para la adecuación o mejoramiento de viviendas o infraestructura socioeconómica. Podrá ser usado en estructuras para obras de conservación y civiles, tales como: trinchos, pilotes, puentes, obras de contingencia y corrección para proteger el terreno. Una parte del material vegetal se podrá utilizar para la fabricación de estacas y otros elementos de madera requeridos en obras de bioingeniería, en caso de ser necesario.
- **Aserrín:** Puede ser utilizado para prevenir accidentes con la maquinaria en la fuga de aceite, ya que ayudaría a absorberlo. También puede ser utilizado como material que amortigüe ciertos impactos de la maquinaria sobre el suelo o sobre el proyecto como tal.

**Hojas, ramas y raíces producto del desmonte, arbolitos o arbustos:** Se utilizarán para conformar una capa de materia orgánica que aporte nutrientes para el bosque remanente, haciendo una trituración de los mismos y ubicándolos sobre la margen de las áreas intervenidas por el proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN	Relación de Obras Propuestas
Área de influencia directa del proyecto APE COR 15, donde se haya planificado y sea necesaria la intervención de coberturas vegetales de aprovechamiento forestal.	Ver Anexo Diseños Tipo

**INDICADORES**

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B3 MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL**

INDICADOR	FORMULA	META
Número de árboles talados	(Número de árboles talados/Número de árboles proyectados para tala)X100	Aprovechamiento forestal de hasta el 100% del volumen máximo autorizado por la autoridad ambiental
Volumen de madera aprovechada.	(Volumen (m <sup>3</sup> ) de madera aprovechado/Volumen (m <sup>3</sup> ) de madera autorizado) X 100	Volumen aprovechado sea ≤100% del volumen autorizado en la licencia ambiental

La interventoría se encargará de controlar las actividades de aprovechamiento, específicamente con el control de volumen y seguimiento de actividades.

Registros:

- Inventario forestal al 100%
- Registro fotográfico
- Acta de aprovechamiento y uso final de madera extraída
- En caso de donar madera aprovechada a la comunidad, actas de entrega
- Informe de actividades realizadas
- Registro fotográfico

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X		X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Los tiempos de aplicación de esta medida, se ajustarán al desarrollo general de las actividades del Proyecto, y su aplicación y seguimiento se realizará en la medida en que avance las actividades.

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Delimitación de las áreas a intervenir	X	X			
Identificación y demarcación de los árboles objeto de aprovechamiento		X			
Procedimiento general para el desmonte		X			
Medidas de seguridad		X			X
Utilización del material		X			

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Ítem	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal
Ingeniero Forestal	mes	\$ 4.000.000	1	\$ 4.000.000
Operarios	mes	\$ 2.300.000	2	\$ 4.600.000
Disposición del material y aislamiento	unidad	\$ 320.000	4	\$ 1.280.000
Señalización	Cartel	\$ 275.000	2	\$ 550.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 10.430.000</b>

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 - B4 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO**



**OBJETIVOS**

Establecer las medidas de manejo ambiental preventivas para evitar impactos negativos sobre la calidad de agua, sus comunidades hidrobiológicas.  
Realizar actividades de educación ambiental que sensibilicen a los trabajadores del proyecto, sobre la importancia de proteger el recurso hídrico, sus comunidades faunísticas y florísticas.

**METAS**

- Cumplimiento del 100% de los monitoreos propuestos para las fuentes hídricas involucradas en el proyecto.
- Capacitar el 100% del personal vinculado al proyecto en la conservación, protección del recurso hídrico y su uso racional.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Hídrico	Contaminación del agua	Severo
	Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua	Moderado
Flora / Fauna	Alteración de las condiciones de calidad de la flora acuática	Moderado
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de herpetofauna presente en el área	Moderado
	Alteración de Hábitat para herpetofauna	Severo
	Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	Moderado
Socioeconómico	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	X
Protección	X	Mitigación		Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 - B4 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO**

Antes de iniciar los proyectos de perforación exploratoria y durante la realización de los mismos, se realizarán charlas a todo el personal involucrado sobre la importancia del uso racional del agua, el manejo de residuos y la concientización de las implicaciones ambientales negativas de una utilización irresponsable del recurso. Incluir en las charlas la importancia del uso racional del agua, el manejo de los residuos y las consecuencias ambientales ocasionadas por el uso insostenible del recurso hídrico.

Entre las actividades puntuales de manejo del recurso, para minimizar su afectación:

- Durante la etapa de construcción y adecuación de vías y locaciones, se implementarán métodos constructivos y obras que prevengan o mitiguen los impactos sobre los cuerpos de agua que puedan ser afectados y la estabilidad y composición de los recursos Hidrobiológicos en la zona.
- Se impondrán sanciones, una vez realizada la investigación respectiva, a aquellos que arrojen basuras a los cuerpos de aguas y a los que realicen prácticas de pesca por parte de los empleados del contratista.
- Captación y transporte del recurso hídrico de las fuentes autorizadas para este fin por las autoridades ambientales, las cuales cuentan con un sistema de captación y transporte de agua apropiada y se les dará el uso (Doméstico e Industrial) para el cual es solicitada la concesión de agua.
- Entre las medidas para evitar la alteración de los cuerpos de agua se tendrá un especial cuidado en el adecuado manejo de los residuos sólidos y líquidos, de tal forma que no se altere ni la calidad físico-química, ni la composición de las comunidades hidrobiológicas de ningún cuerpo de agua.
- Se tendrá cuidado de no desviar ni desecar cuerpos de agua que afecten no solo a las comunidades hidrobiológicas sino a la fauna silvestre y a la vegetación ribereña o a la población.
- El manejo ambiental en las obras de arte que se requieren cuando se hace necesaria la intercepción de cauces, en las que se estableció el procedimiento constructivo que ayuda a minimizar los impactos sobre la corriente.

Monitoreo del recurso:

- Se realizarán monitoreos periódicos del estado y las características fisicoquímicas de las fuentes hidrobiológicas en el área de influencia directa del proyecto afectadas por el desarrollo de las actividades propias del proyecto y que se localicen a una distancia de 500 m de las áreas operativas (facilidades, estaciones y locaciones) y a los cuerpos de agua autorizados para captación que se estén utilizando.
- Generar indicadores que evalúen el estado y el cambio en las características fisicoquímicas de las fuentes hidrobiológicas del área de influencia directa del proyecto con el fin de establecer la continuidad del desarrollo de las actividades impactantes

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Cuerpos de agua intervenidos durante las actividades de perforación exploratoria APE COR 15.

Ver Anexo Diseños Tipo

**INDICADORES**

Indicador	Formula	Meta
Número de capacitaciones realizadas	No. de charlas de capacitación o talleres realizadas/ No. de charlas de capacitación o talleres programadas *100	Cumplimiento del 100% de actividades establecidas para el manejo del recurso hídrico
Cumplimiento de parámetros	(N° de parámetros Monitoreados Cumplidos/N° de parámetros requeridos) x 100	Cumplimiento del 100% de los monitoreos propuestos para las fuentes hídricas involucradas en el proyecto.
Monitoreos realizados	(No. de monitoreos a las fuentes hídricas realizados / No. monitoreos a las fuentes hídricas propuestos) x 100	

Registros:

- Actas de asistencia a capacitaciones ambientales.
- Monitoreos físico-químicos e hidrobiológicos de los cuerpos de agua
- Registros fotográficos
- Informes de resultados de monitoreos

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 - B4 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V.	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

La interventoría Ambiental/HSE realizará seguimiento al cumplimiento de los monitoreos periódicos que se deben realizar en los cuerpos de agua y al cumplimiento de las medidas de manejo por parte de los contratistas

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

El manejo del recurso hídrico se hará durante todas las actividades del proyecto.

Actividad	Pre-Operativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono/ Restauración
Manejo del recurso hidrobiológico	X	X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

	ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
	Biólogo y/o Ecólogo.	mes	\$ 4.800.000	1	\$ 4.800.000
	Auxiliar	mes	\$ 2.300.000	1	\$ 2.300.000
	Instalación de barreras para control de sedimentos a cuerpos de agua	unidad	\$ 450.000	4	\$ 1.800.000
	Señalización	Cartel	\$ 275.000	15	\$ 4.125.000
	<b>TOTAL</b>				<b>\$ 13.025.000</b>

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 –B5 CONSERVACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES**



**OBJETIVOS**

Garantizar la protección y conservación de especies de fauna y flora que se encuentren registradas en los listados de la UICN, Libros Rojos o CITES, con la categoría de riesgo, amenaza o en estado vulnerable o crítico.  
Crear y diseñar programas de educación ambiental para el personal vinculado al proyecto con el fin de dar a conocer la importancia biológica de las especies de fauna y flora que habitan en el área del proyecto.

**METAS**

- Evitar la intervención y/o afectación de especies vegetales y de fauna que se encuentren con algún grado de amenaza o en peligro de extinción.
- Conservar en un 100% las especies endémicas presentes.
- Cumplimiento del 100% de las charlas y talleres programados para concientizar del personal vinculado al proyecto

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Cambios de uso del suelo	Moderado
	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	Moderado
Hídrico	Afectación de la Cobertura Vegetal aledaña a cuerpos hídricos	Moderado
Paisajístico	Afectación calidad paisaje	Moderado
	Recuperación cobertura vegetal y calidad paisajística	Significativa
Fauna / Flora	Pérdida y afectación de la Cobertura Vegetal	Severo
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Severo
	Interrupción de Corredores de movimiento de fauna	Moderado
	Alteración de Hábitat	Severo
	Cambio en la riqueza y abundancia de las especies faunísticas	Moderado
	Atropellamiento de fauna	Moderado
	Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Moderado
Socioeconómico	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Calidad de Vida en general	Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación	X	Perforación	X	Pruebas de	X
--------------	---	---------------------------	---	-------------	---	------------	---

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 –B5 CONSERVACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES**

		de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo		exploratoria		Producción Cortas y Extensas	
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección	X	Mitigación		Restauración	X

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Las acciones a desarrollar en este programa, se encuentran estrechamente relacionadas con el Programa de “Manejo y Conservación de Hábitats” (Ficha COR-15-B6).

**Capacitación**

- La capacitación se realizará de manera coordinada con lo planteado en el Programa “Manejo y Conservación de Hábitats”.
- Se hará énfasis en la importancia de las áreas ocupadas por la fauna silvestre, por ser estos espacios físicos los que albergan las especies de mayor relevancia.
- Es importante que se tenga la consideración que muchas de estas especies hacen uso exclusivo de estas áreas y que las especies relictuales se concentran en el interior de los bosques. Estará dirigida, sin excepción alguna a todo el personal del proyecto.
- Durante los talleres de capacitación se desarrollarán los siguientes temas:
- Concepto de ecosistema y especie.
- Importancia ecosistémica de las especies de fauna y flora silvestre.
- Identificación de los principales hábitats naturales para la flora y fauna silvestre.
- Alteración generada por las actividades humanas y por las obras del proyecto sobre la fauna y flora silvestre.
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza y tráfico de animales. - Respetar los hábitats y los sitios vitales para los animales (nidos, madrigueras, comederos, etc.).
- La importancia de proteger las especies de fauna silvestre con categorías de amenaza, endémicas o en veda (caso peces p.e.).
- Divulgación de la legislación vigente que aplica para la protección de la fauna silvestre, así mismo se instalarán señales informativas, sobre las vías, zonas de trabajo y en los campamentos acerca de la prohibición de la caza, pesca, tala, tenencia o comercialización de elementos de la biodiversidad.

Adicionalmente se elaborarán volantes ambientales que permitiría la divulgación de información precisa tal como:

- Concepto general de la fauna y flora con algún grado de vulnerabilidad, endémica y/o veda y su importancia.
- Descripción general y esquemática (figuras) de las principales especies de fauna y flora silvestre con algún grado de vulnerabilidad, endémica y/o veda en el APE COR-15.
- Importancia de la conservación de estas especies.
- Amenaza de las especies por acción del hombre y la naturaleza.
- Recomendaciones para la conservación y protección de la fauna y flora

Medidas para la Prevención de afectación de la fauna silvestre con algún tipo de riesgo, se tendrán en cuenta las especies registradas en la resolución 1912 de 2017, del MADS.

Entre las medidas que se deben tener en cuenta para el manejo de fauna silvestre se encuentran:

- Monitoreo de especies (en peligro de extinción, endémicas y de importancia económica) antes, durante y después de la ejecución del proyecto.
- Rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre con el fin de reubicar animales que se vean amenazados por el desarrollo del proyecto.

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 –B5 CONSERVACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES**

- Se debe tener total restricción sobre cuerpos de agua como nacedores de agua, etc.
- Se debe prohibir el acceso o circulación del personal a zonas diferentes al área del proyecto.
- Selección de hábitats propicios para la reubicación de fauna que se vea afectada directamente por las actividades relacionadas con la ejecución del proyecto (provistos con las características bióticas y abióticas necesarias que proporcionen y garanticen la supervivencia de las poblaciones).
- Identificación y determinación de fauna registrada durante el rescate y monitoreo, haciendo uso de los conocimientos de profesionales especializado en las diferentes áreas (herpetólogo, ornitólogo y mastozoólogo).

**Medidas para la prevención de afectaciones a la flora silvestre**

Es importante evitar en lo posible la afectación de áreas boscosas naturales. Cuando sea inminente esta afectación, se deben dejar cinturones o corredores que comuniquen los diferentes estratos y parches boscosos, de tal forma que se minimice el impacto sobre el tránsito de la fauna silvestre, por la fragmentación.

Previo al inicio de obras de construcción se debe realizar una minuciosa identificación florísticas de las especies con importancia ecológica u de otra categoría que eventualmente no fueron incluidas en los inventarios forestales (Ej: géneros de briófitas).

Dichas especies identificadas serán protegidas o trasladadas a otro sitio que presente las mismas o similares condiciones a las de su origen.

Para determinar las especies a tratar se deben tener en cuenta reportes de los libros rojos de Plantas, CITES y los listados de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACÁ, así mismo se deben tener en cuenta los reportes de instituciones como el SINCHI y el INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT los cuales identifican diferentes especies de flora con algún tipo de riesgo.

También se tendrá en cuenta la Resolución 383 del 23 de febrero de 2010 emitida por el MAVDT y las especies registradas en la resolución 1912 de 2017, del MADS, la cual establece que como parte de la información levantada para los inventarios forestales se deben tener en cuenta especies en veda o con categorías de amenaza dentro del área de estudio.

En caso de encontrarse alguna especie de una de las categorías de amenaza, estas se deben proteger y promover su desarrollo por medio de programas de reforestación, restauración ecológica y enriquecimiento de las coberturas de bosques secundarios, así mismo se debe capacitar a las comunidades del área de influencia del proyecto, en temáticas ambientales, alternativas de manejo de ecosistemas, y protección de los recursos naturales; con el fin de que las medidas que se implementen permanezcan en el tiempo y sean apropiadas por la población rural.

**Medidas de control para la protección de la flora**

- Es importante realizar un estricto control sobre las áreas a intervenir; estas deben solo corresponder a las autorizadas exclusivamente por la Autoridad Ambiental.
- Se debe realizar un estricto control sobre las áreas autorizadas por la Autoridad Ambiental.
- Se debe llevar un registro diario de la intervención de la vegetación en el cual se especifique: el número del espécimen, nombre, tratamiento, fecha de intervención, lugar de disposición, entre otros aspectos.
- Con el fin de crear mecanismos eficaces para la protección de la biodiversidad nativa, es necesario considerar y aplicar todas las medidas generales de la Legislación referente a la protección y conservación de la flora y fauna silvestre.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Área de influencia directa e indirecta del proyecto de perforación exploratoria APE COR 15 (vías de acceso a locaciones, en hábitat con potencial de albergar fauna nativa).

Ver Anexo Diseños Tipo

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Talleres o charlas programados	(Número de charlas o talleres dictados / número de charlas o talleres	Cumplimiento del 100% de las charlas y talleres programados para concientizar a

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 –B5 CONSERVACIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES**

	programados) *100%.	la población.
Traslado de flora	(No. individuos trasladados/No. individuos identificados para traslado) x 100	Traslado del 100% de los individuos en alguna categoría de amenaza si esta opción es posible

Registros:

- Volantes ambientales
- Reportes de especies encontrada
- Registro fotográfico
- Número de individuos y de especies capturadas, rescatadas y liberadas; en cuanto al monitoreo se deben hacer cuantificaciones de las recapturadas.
- Informe final por parte de las instituciones que manejan el proyecto

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividad	Pre-Operativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Capacitaciones, Talleres y Charlas.	X	X	X	X	X
Establecimiento de medidas preventivas	X	X	X	X	X
Control de las medidas preventivas		X	X	X	X
Monitoreo de fauna	X	X	X	X	X
Captura y reubicación de fauna		X	X	X	X
Selección de hábitats		X			

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Ítem	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal
Taller de presentación de servicios ambientales del área de operaciones a la comunidad	unidad	\$ 5.000.000	2	\$ 10.000.000
Inducción inicial de contratistas por fase del Proyecto	costos contemplados en el programa de conservación de hábitats			
Carteles y folletos de divulgación	global	\$ 3.000.000	1	\$ 3.000.000
Biólogo especialista				
Interventor Ambiental	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 16.600.000</b>

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B6 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS, ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, ÁREAS SENSIBLES Y/O ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**



**OBJETIVOS**

Propender por la conservación de hábitats naturales, considerándolos como parte esencial de la biodiversidad, y patrimonio de la región, desarrollando estrategias para tal fin en las diferentes zonas del proyecto.  
Dar a conocer e identificar los diferentes tipos de hábitats presentes en la zona por parte de los pobladores y encargados del proyecto, con el fin de que apoyen su conservación; entendiendo la importancia y el papel que desempeñan en el medio ambiente.  
Minimizar la afectación de los ecosistemas naturales y promover una conciencia ambiental sobre la importancia de su conservación a través de talleres, dentro del APE COR 15.

**METAS**

- 0% intervención de áreas de exclusión, áreas sensibles de protección y conservación identificadas en la zonificación ambiental.
- Capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto en la protección y conservación de hábitats

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Cambios de uso del suelo	Moderado
	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	Moderado
Hídrico	Afectación de la Cobertura Vegetal aledaña a cuerpos hídricos	Moderado
Paisajístico	Afectación calidad paisaje	Moderado
	Recuperación cobertura vegetal y calidad paisajística	Significativa
Fauna / Flora	Pérdida y afectación de la Cobertura Vegetal	Severo
	Disminución de las áreas de distribución de coberturas vegetales naturales (arbustales y herbazales)	Moderado
	Pérdida del recambio de individuos en la comunidad vegetal	Severo
	Interrupción de Corredores de movimiento de fauna	Moderado
	Alteración de Hábitat	Severo
	Cambio en la riqueza y abundancia de las especies faunísticas	Moderado
	Atropellamiento de fauna	Moderado
Migración y Ahuyentamiento temporal de la fauna	Moderado	

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B6 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS, ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, ÁREAS SENSIBLES Y/O ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

Socioeconómico	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Modificación de la capacidad de gestión de la comunidad	Significativo
	Nivel de Ingresos	Poco Significativo
	Generación de empleo	Poco Significativo
	Calidad de Vida en general	Moderado

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación
Protección	X	Mitigación		Restauración

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

- Realizar talleres de sensibilización ambiental al personal para promover la conservación de hábitat faunísticos; esta labor se debe realizar desde el inicio de la obra hasta su culminación.
- En caso de tener elementos ambientales de exclusión o intervención con alta restricción en un radio de 500 m de cada locación, antes del inicio de actividades, se realizará el levantamiento de un acta de vecindad, con registro fotográfico y monitoreo de calidad de agua (si es el caso) con el fin de evitar afectaciones durante las diferentes etapas del proyecto que reduzcan sus características naturales iniciales. Al finalizar la etapa constructiva se comprobará el estado de los elementos ambientales, mediante el monitoreo y levantamiento de acta. De igual forma se realizarán monitoreos al finalizar la etapa de perforación, con el fin de evaluar su comportamiento y compararlo con el inicial.
- La cobertura vegetal protectora de cauces, y cuerpos de aguas en general, deberá ser delimitada y registrada, con el fin de evitar afectaciones durante las diferentes etapas del proyecto.
- Se establecerán zonas de amortiguación de las coberturas vegetales y de los cuerpos de agua con el fin de minimizar la afectación sobre los ecosistemas, basados en las áreas de trabajo y los límites de afectación.
- Se establecerán áreas de protección de los cuerpos aguas de acuerdo con la reglamentación vigente (POT de los 4 municipios del área de influencia del proyecto, POMCA de la Cuenca media del río Chicamocha, etc.).
- Se restringirá la movilización dentro de las áreas ambientalmente sensibles establecida por la zonificación de manejo ambiental, indicando el paso por trochas y caminos adecuados que no generen impactos negativos sobre éstas.
- Se instalarán señales informativas, sobre las vías, zonas de trabajo y en los campamentos acerca de la prohibición de la caza, pesca, tala, tenencia o comercialización de elementos de la biodiversidad.
- Antes de iniciar las obras de construcción de las locaciones y sus vías de acceso se realizarán acciones de ahuyentamiento de la fauna silvestre según la ficha de Manejo de Fauna.
- Se realizarán procesos de revegetalización y restauración en zonas degradadas ambientalmente con el fin de proporcionar nuevamente hábitats adecuados para el desarrollo de la flora y fauna nativa.
- En general se limitarán las actividades en áreas sensibles establecidas en la zonificación de manejo como lo son las zonas de páramo y nacederos con su respectiva ronda protección. Cualquier especie de frailejón será protegido y excluido del proyecto.
- Se deberá constatar que la localización de locaciones de perforación no podrá ubicarse a menos de 100 metros de cualquier nacedero, como tampoco a menos de 50 metros de cualquier corriente superficial de agua (no incluye los drenajes de escorrentías de aguas lluvias).

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B6 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS, ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, ÁREAS SENSIBLES Y/O ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

- Se desarrollarán capacitaciones al personal relacionado con el proyecto (contratistas, interventores, comunidad trabajadora, etc.) en donde se presentarán las acciones y medidas necesarias para la protección y conservación de hábitats durante la inducción y con una periodicidad mensual.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Área de influencia directa del proyecto APE COR 15 (áreas de protección y conservación de hábitats), específicamente, superficies dispuestas en los diseños para vías, locaciones y líneas de flujo.

**Relación de Obras Propuestas**

Ver Anexo Diseños Tipo.

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
% de talleres realizados	(Número de talleres realizados de importancia de ecosistemas de la zona/ No. Talleres programados) * 100	Capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto en la protección y conservación de hábitats
Personal capacitado	(Personal capacitado en protección, conservación y recuperación de hábitats/Personal contratado) x 100	
Elementos ambientales monitoreados	(No. elementos monitoreados / No. elementos identificados) x 100	0% intervención de áreas de exclusión, áreas sensibles de protección y conservación identificadas en la zonificación ambiental.
Elementos ambientales afectados por el proyecto	(No. Elementos afectados por el proyecto/No. Elementos identificados) x 100	
Impacto sobre las especies de fauna presentes en la zona.	(N° de especies afectadas o impactadas negativamente por el personal/No. de especies registradas en el área) x 100	
Reubicación de individuos faunísticos	(No. De individuos reubicados/No. De individuos ubicados sobre áreas operativas) x 100	

**Registros:**

- Actas de vecindad
- Registro fotográfico
- Actas de talleres
- Actas de capacitación y listado de asistencia
- Acta de reubicación
- Base de datos de fauna nativa
- Monitoreos de calidad fisicoquímica y bacteriológica de los elementos ambientales

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
No Intervención de áreas protegidas	X	X	X	X	X
Conservación y Protección	X	X	X	X	X
Monitoreo y seguimiento.		X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 – B6 PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS, ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS, ÁREAS SENSIBLES  
Y/O ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

Ítem	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal
Evaluación y selección de área a intervenir	mes	\$ 5.000.000	1	\$ 5.000.000
Inducción inicial de contratistas por fase del Proyecto	unidad	\$ 2.300.000	3	\$ 6.900.000
Aislamiento y señalización de cuerpos de agua, bosques riparios y otros elementos sensibles	unidad	\$ 275.000	15	\$ 4.125.000
Profesional especializado: Forestal/Biólogo				
Interventor Ambiental	mes	\$ 1.800.000	4	\$ 7.200.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 23.225.000</b>

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 - B7 REVEGETALIZACIÓN DE TALUDES Y ÁREAS INTERVENIDAS**



**OBJETIVOS**

Revegetar las áreas intervenidas por el proyecto que sean susceptibles de recuperar teniendo en cuenta la etapa y actividades del proyecto.

**METAS**

Restauración del 100% de las áreas desprovistas de cobertura vegetal a causa de la intervención de las mismas para el desarrollo del proyecto.

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Edáfico (Suelo) / Geomorfológico	Reducción de la pérdida de suelo por inestabilidad	Significativo
	Recuperación y mantenimiento de la capa orgánica	Significativo
	Reducción de procesos erosivos	Significativo
	Control de procesos erosivos	Significativo
Hídrica	Presión sobre la oferta - Reducción de la disponibilidad de agua	Moderado
	Recuperación de la disponibilidad hídrica	Significativo
Paisajística	Recuperación cobertura vegetal y calidad paisajística	Significativo
Flora / Fauna	Recuperación y restablecimiento de la cobertura vegetal	Significativo
	Cambios en el desplazamiento y distribución de las poblaciones de herpetofauna presente en el área	Significativo
	Alteración de Hábitat para herpetofauna	Significativo
	Cambio en la riqueza y abundancia de las especies fauna	Poco Significativo
	Modificación del hábitat	Significativo
	Cambio en la composición y distribución de Fauna Silvestre	Muy significativo
	Cambio en la calidad de hábitat (para los mamíferos)	Muy significativo
Socioeconómico	Generación de Expectativas	Moderado
	Incremento en la demanda de bienes y servicios locales	Poco significativo
	Generación de empleo	Poco significativo

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción –	X	Perforación exploratoria	Pruebas de Producción Cortas y Extensas
--------------	--	---	--------------------------	---

MEDIO BIÓTICO							
COR-15 - B7 REVEGETALIZACIÓN DE TALUDES Y ÁREAS INTERVENIDAS							
Tendido de Líneas de Flujo	X	estaciones de recibo Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo		Transporte de Hidrocarburos		Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X
TIPO DE MEDIDA							
Prevención		Control	X	Compensación			
Protección		Mitigación	X	Restauración			X
DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO							
<p>Estimulación de la regeneración natural,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se podrá propiciar la regeneración natural, para lo cual se evaluará la necesidad de instalar un sustrato enriquecido con materia orgánica, lo que favorecerá el desarrollo de especies herbáceas y/o arbustivas.</li> </ul> <p>Preparación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perfilado del terreno, eliminando mediante desagregación grandes terrones o bloques de suelo, así mismo se eliminarán protuberancias o depresiones bruscas. Las prácticas de perfilado y adecuación física del terreno serán realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de la accesibilidad y su extensión.</li> <li>- Se evaluará el estado de las obras de ingeniería para manejar y controlar las áreas inestables.</li> <li>- Se empradizarán con especies herbáceas y rastreras que pertenezcan a las gramíneas y leguminosas existentes en el área.</li> <li>- En la medida en que sea posible, la revegetalización se efectuará al inicio de una temporada de lluvias, con el objeto de obtener un buen riego natural especialmente al comienzo de la actividad.</li> <li>- En caso de que se haya dejado transcurrir demasiado tiempo entre la labor de descapote y las obras de revegetalización y las lluvias hayan inducido la generación de cárcavas, será necesario reconfigurar nuevamente el terreno evitando dejar depresiones, surcos o hundimientos que faciliten la generación de nuevas cárcavas hacia el futuro.</li> </ul> <p>Paisajeo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se dispondrá de forma uniforme el horizonte suelo proveniente del descapote, sobre terrenos desprovistos de cobertura vegetal, de pendiente mínima, alejados de cuerpos de agua y que se encuentren señalizados para evitar el paso innecesario de maquinaria o personal.</li> <li>- Se humedecerá el material para evitar partículas en suspensión y para facilitar el desarrollo de la vegetación.</li> <li>- Se realizará un pisoteo moderado del material evitando una compactación excesiva que pueda generar procesos de encharcamiento, erosión, etc.</li> <li>- En caso de requerirse, por condiciones atmosféricas, se realizará el riego periódico de las áreas reconfiguradas.</li> <li>- Se podrán utilizar los cortes de perforación base agua proveniente de la etapa de perforación de los pozos, una vez estos hayan sido previamente tratados y cumplan con los valores permitidos en la reglamentación ambiental vigente.</li> </ul> <p>Revegetalización con semillas al voleo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Previo a la revegetalización, las áreas serán preparadas mediante actividades como nivelación, escarificación, enriquecimiento y reconfiguración.</li> <li>- El enriquecimiento, en caso de requerirse, consiste en la aplicación de enmiendas o abonos al sustrato para favorecer el desarrollo de la vegetación a establecer.</li> <li>- Las semillas se mezclarán con tierra muy suelta, aserrín, arena, cascarilla de arroz o cualquier otro sustrato que se obtenga fácilmente en la zona, con el fin de lograr una mejor distribución sobre la superficie, dado el bajo peso de éstas y su susceptibilidad a ser arrastradas por el viento y el agua. También se puede mezclar con fertilizante no nitrogenado.</li> </ul> <p>Revegetalización para taludes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Finalizadas las obras civiles de adecuación de las diferentes áreas intervenidas, se perfilarán y escarificarán los taludes de acuerdo a las especificaciones técnicas en cuanto a la pendiente final que estos tendrán, garantizando así una mayor estabilidad del terreno y mejores condiciones para comenzar con la revegetalización.</li> <li>- El material orgánico producto del descapote será la base fértil que garantizará el crecimiento de las especies.</li> </ul>							

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 - B7 REVEGETALIZACIÓN DE TALUDES Y ÁREAS INTERVENIDAS**

- Una vez perfilado y escarificado el talud se procederá al esparcimiento de la capa orgánica resultante del descapote, la cual estará mezclada con hidroretenedor (hidratado con fertilizante en líquido) para mejorar la retención de humedad, aumentando las tasas de sobrevivencia del material vegetal a sembrar.
- En caso de ser necesario, se cubrirán las superficies con biomanto de fibra natural, el cual será anclado con grapas o estacas de madera, para garantizar la fijación del material orgánico superpuesto sobre el talud escarificado.
- Una vez instalado el biomanto se rociará la superficie y posteriormente se sembrarán los rizomas de una especie altamente invasora.

**Revegetalización mediante sistemas vegetativos**

- La restitución de la cubierta vegetal se podrá hacer mediante sistemas vegetativos cuando se pueda extraer material vegetal de las áreas intervenidas por el proyecto y/o circundantes, como estolones, cespedones, matines o macollas, para plantarlas en las superficies finales a recuperar.
- Esta actividad se efectuará una vez perfilada y escarificada la superficie a revegetalizar, esparciendo una capa de tierra vegetal (capa orgánica resultante del descapote), la cual estará mezclada con hidroretenedor (hidratado con fertilizante en líquido).
- Si la siembra se realiza con material vegetativo, éste debe ser de buena calidad, fresco, de buen vigor y con varios nudos por estolón; el suelo debe estar húmedo antes y después de la siembra; es muy importante taparlo inmediatamente, dejando un extremo del estolón al descubierto.
- Para garantizar el óptimo prendimiento de las especies vegetales en los taludes específicamente, una vez establecidas las que sean adecuadas para la zona, se procederá a recubrir las con malla de fique para evitar el lavado del sustrato.

**Material vegetal para la revegetalización**

- Se utilizarán especies de gramíneas para la revegetalización, como el pasto *Brachiaria decumbens* (*Brachiaria*), *Paspalum pectinatum* (*Gramma*), *Hyparrhenia rufa* (*Puntero*), *Mascagnia sp.* (*Cansa viejo*), *Brachiaria humidicola* (*Ominicola*), entre otras.

**Mantenimiento**

- Se aplicarán fertilizantes compuestos u orgánicos, en las dosis que se establezcan en campo, una vez se haya dispuesto la capa orgánica previamente manejada.
- Preferiblemente se va a sembrar en época de lluvias, en caso de sembrar en época de lluvias bajas se implementará riego adicional.
- Mediante recorridos por las áreas revegetalizadas, se analizará el comportamiento de la vegetación, revisando su estado fitosanitario y su estado de vitalidad.
- Se realizará la resiembra en aquellos sectores donde las especies no sobrevivieron o no germinaron las semillas.
- Se concientizará a los propietarios de los predios donde se realice la revegetalización, acerca de la importancia de conservar la cobertura.

Nota: En caso de requerir el uso de fibras para las actividades de revegetalización, se hará uso de fibras naturales, según lo contemplando en la Resolución 1083 del 4 de octubre de 1996.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Áreas intervenidas de Vías de acceso y Locaciones en el APE COR 15.

Ver Anexos Diseño Tipo

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Revegetalizar las áreas intervenidas por el proyecto	$= \frac{\text{Áreas intervenidas revegetalizadas}}{\text{Áreas intervenidas no requeridas por la operación}}$	Restauración del 100% de las áreas desprovistas de cobertura vegetal a causa de la intervención de las mismas para el desarrollo del proyecto.

**Registros:**

- Registro fotográfico.
- Actas o informes de revisión de las actividades de revegetalización.

**MEDIO BIÓTICO**

**COR-15 - B7 REVEGETALIZACIÓN DE TALUDES Y ÁREAS INTERVENIDAS**

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V.	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X		X

**MONITOREO Y SEGUIMIENTO**

La interventoría Ambiental/HSE y técnica realizará seguimiento al cumplimiento de las medidas de manejo de esta ficha.

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Conformación de taludes		X	X	X	
Estabilización, revegetalización de taludes y áreas intervenidas		X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Perfilado de taludes	m2	\$ 17.000	10000	\$ 170.000.000
Escarificación	m2	\$ 6.500	10000	\$ 65.000.000
Revegetalización de taludes y áreas intervenidas con fibras naturales	m2	\$ 12.000	10000	\$ 120.000.000
Interventor Ambiental	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 358.600.000</b>

### 11.1.1.3 Medio Socioeconómico y Cultural

MEDIO SOCIOECONÓMICO							
COR-15 – S1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD							
							
OBJETIVOS				METAS			
<p>Brindar a la comunidad ubicada en el área de influencia del proyecto y a las autoridades locales, información clara y oportuna sobre cada una de las etapas del desarrollo de las labores a realizar.</p> <p>Establecer un sistema de comunicación que garantice la atención de quejas y reclamos entre los actores involucrados en el proceso durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.</p> <p>Ofrecer solución a las quejas y reclamos que se presente por parte de la comunidad durante el desarrollo del proyecto.</p>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento del 100% de las reuniones programadas.</li> <li>• Talleres y charlas que cumplan con el 100% de los temas propuestos. Su periodicidad debe ser mensual (se reportan los indicadores mensuales pero este indicador puede no variar de acuerdo a lo estipulado dentro de las reuniones mínimas de cumplimiento).</li> <li>• Dar respuesta al 100% de las quejas, inquietudes y/o reclamos que se presenten en el desarrollo del proyecto.</li> <li>• Cumplimiento del 100% en la divulgación de las convocatorias para la asistencia de las comunidades y personal vinculado con el proyecto.</li> </ul>			
FASE DE APLICACIÓN							
Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos		Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X
IMPACTOS A CONTROLAR							
COMPONENTE AMBIENTAL INVOLUCRADO	IMPACTO AMBIENTAL					VALOR DE SIGNIFICANCIA	
Socioeconómico	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto					Moderado	
	Generación de procesos migratorios					Moderado	
	Modificación de la capacidad de gestión de la comunidad					Significativo	

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD**

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección	X	Mitigación		Restauración	

**ACCIONES A DESARROLLAR**

**Planeación**

- Se realizará la planeación de las reuniones informativas con el tiempo necesario, que permita alcanzar el suficiente conocimiento, por parte de los(as) responsables de las relaciones con las comunidades de la empresa operadora y contratistas, sobre las características, técnicas, ambientales y sociales de la actividad o proyecto a desarrollarse.
- Se definirá en esta etapa, los responsables de llevar a cabo la actividad, el tipo de ayudas o herramientas pedagógicas a utilizar y el lenguaje y mensaje que se quiere transmitir al auditorio.

**Ejecución**

- Se realizará la concertación con las autoridades locales y líderes de las veredas de influencia directa, de las fechas, lugares y horas de las reuniones informativas, con el suficiente tiempo para facilitar el proceso de convocatoria al resto de invitados.
- Una vez concertados los lugares, las fechas y horas, se realizará las convocatorias con el suficiente tiempo, que permita el conocimiento oportuno de la información por parte del resto de convocados.
- Para la convocatoria con las autoridades locales se realizará invitación por escrito a cada funcionario, los cuales, como mínimo serán invitados, el Alcalde, el Secretario(a) de Gobierno, el(la) jefe de Planeación, el(la) encargado(a) del manejo ambiental del municipio, el(la) presidente del Concejo Municipal, El(la) Personero(a) y el(la) comandante de la Policía y los demás funcionarios y/o actores sociales que la empresa operadora considere importantes, de acuerdo a las características específicas de la actividad o proyecto a desarrollar.
- Para la convocatoria a la población de las veredas de influencia directa, aparte del medio telefónico y escrito, es preciso que se empleen carteles estratégicamente ubicados en los sitios concertados con los líderes comunitarios, con el suficiente tiempo que permita un mayor conocimiento del lugar, fecha y hora de la reunión; o en los sitios en donde hay escuela, a criterio de la operadora, se puede realizar el apoyo con el(la) profesor(a) para que por intermedio de cada estudiante se haga la invitación a los miembros de sus familias que pertenezcan a la Junta de Acción Comunal o que sean mayores de edad.
- Las reuniones informativas se realizarán antes de iniciarse cualquier proyecto nuevo o actividad nueva.
- Para el caso de las actividades que hacen parte de la operación del APE COR 15, el proceso informativo y de participación se realizará de acuerdo al Plan de Gestión Social que aplica actualmente para ello, el cual debe garantizar la oportuna comunicación con las autoridades locales y las comunidades de influencia directa y deberá ser igualmente soportado con las actas de reunión, registros de asistencia y fotográfico.

La información a suministrar a los convocados será como mínimo:

- Presentación de las empresas responsables (Operadora y Contratista(s)) del proyecto o actividad.
- Normatividad ambiental que ampara el proyecto o actividad (Licencia y permisos).
- Descripción del proyecto o actividad (aspectos técnicos, ambientales y sociales).
- Impactos socio-ambientales identificados y sus medidas de manejo.
- Manera en que participarán las autoridades locales y las comunidades de influencia directa en el proyecto o actividad.

Las ayudas didácticas a emplear para las reuniones informativas serán como mínimo:

- Mapa impreso de la ubicación del proyecto o actividad.
- Cartelera impresa de los temas más relevantes de la presentación.

Si el espacio y las condiciones lo facilitan, se empleará el video beam, pero el uso de esta herramienta no anula el mapa y las cartelera.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Los lugares de aplicación serán en los sitios definidos con las contratistas, las comunidades de influencia del proyecto y la empresa Operadora.

No Aplica

**INDICADORES**

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD**

INDICADOR	FORMULA	META
Reuniones programadas (CRP)	$CRP = \frac{\# \text{ de reuniones desarrolladas}}{\# \text{ de reuniones programadas}} \times 100\%$ *autoridades locales y líderes comunitarios	Cumplimiento del 100% de las reuniones programadas.
Nivel divulgación de la Información (NDI)	$NDI = \frac{\# \text{ de temas expuestos}}{\# \text{ de temas propuestos}} \times 100\%$	Talleres y charlas que cumplan con el 100% de los temas propuestos
Respuesta y atención de quejas e inquietudes (RAC)	$RAC = \frac{\# \text{ de quejas e inquietudes atendidas}}{\# \text{ de quejas e inquietudes recibidas}} \times 100\%$	Dar respuesta al 100% de las quejas, inquietudes y/o reclamos que se presenten en el desarrollo del proyecto.
Divulgación de la Información (DI)	$DI = \frac{\# \text{ de asistentes a las reuniones}}{\# \text{ de convocados}} \times 100\%$	Cumplimiento del 100% en la divulgación de las convocatorias para la asistencia de las comunidades y personal vinculado con el proyecto.
<p>Cualitativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de conocimiento del proyecto que tienen las comunidades del área de influencia directa.</li> <li>Nivel de conocimiento del proyecto que tienen las autoridades municipales</li> <li>Nivel de participación de las comunidades y las autoridades municipales en los procesos informativos.</li> </ul> <p>Soportes: Registro escrito mediante el diligenciamiento de actas y listados de asistencia. Registros fotográficos y/o fílmico Temáticas tratadas.</p>		

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividad	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Coordinación de acciones con todos los equipos y con el contratista	X	X	X	X	X
Convocatoria a la comunidad	X	X	X	X	X
Reunión de inicio del Proyecto	X				
Comunicación permanente Operadora y comunidad y autoridades municipales	X	X	X	X	X
Atención y respuesta a las inquietudes, reclamos y quejas de la Comunidad y Autoridades locales	X	X	X	X	X

<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>				
<b>COR-15 – S1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD</b>				
<b>CUANTIFICACIÓN Y COSTOS</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Unidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Subtotal</b>
Convocatoria Inicial	Global	\$ 750.000	1	\$ 750.000
Reunión Informativa General (Autoridades y Comunidades, demás partes interesadas)	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Reunión informativa para Obras Civiles	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Inducción para Perforación Exploratoria	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Inducción para Pruebas de Producción	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Inducción para Cierre de Actividades incluyendo materiales de información	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Punto de Atención y publicaciones periódicas	mes	\$ 1.800.000	3	\$ 5.400.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 23.650.000</b>

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S2 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO**



**OBJETIVOS**

- Capacitar a los trabajadores externos y del área de influencia del proyecto en el desarrollo y mejora de sus labores y funciones.
- Prevenir posibles conflictos o accidentes por comportamientos o actitudes que afecten el medio ambiente o atenten contra la integridad de la población del área de influencia directa o de los compañeros de trabajo.
- Dar a conocer el entorno del proyecto, sus características demográficas y culturales, buscando prevenir malestar social por comportamientos o actitudes que afecten la cotidianidad de las personas o el patrimonio económico e histórico del área.

**METAS**

- Capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto.
- Cumplir con el 100% de los talleres y charlas programadas con el personal vinculado
- Cumplir por lo menos con el 80% de personas aprobadas de mano calificada y no calificada

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia del Impacto
Socioeconómico	Generación de Expectativas	Moderado
	Generación de empleo	Significativo
	Generación de procesos migratorios	Moderado
	Calidad de Vida en general	Poco significativo
	Capacidad de Gestión de la Comunidad	Poco significativo
	Nivel de Ingresos	Significativo
	Incremento en la demanda de bienes y servicios locales	Moderado

**TIPO DE MEDIDA**

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S2 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección		Mitigación	X	Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

**Planeación**

Se realizará la planeación de las inducciones y los temas a tratar en las charlas diarias (de acuerdo con los temas de las fichas objeto de educación ambiental y seguridad industrial), definiendo la responsabilidad que sobre ello tiene la empresa operadora y la(s) empresa(s) contratista(s), de acuerdo a las características y dimensión del proyecto y/o la actividad contratada y a desarrollar, así como el personal vinculado al proyecto.

**Ejecución**

Se garantizará que cada una de las empresas contratadas por MAUREL & PROM COLOMBIA B.V., realicen las charlas de inducción sobre relacionamiento con el entorno que sean necesarias, para lograr la cobertura del 100% de los trabajadores vinculados al proyecto. Las inducciones deben tratar como mínimo los siguientes temas:

- Política corporativa de Responsabilidad Social de la Operadora.
- Área de influencia del proyecto o actividad.
- Obligaciones establecidas en la licencia ambiental
- Plan de Manejo Ambiental, de monitoreo y Seguimiento y de Compensaciones
- Principales aspectos sociales y ambientales del entorno de influencia directa del proyecto o actividad.
- Requerimientos de trabajo, salud ocupacional y seguridad industrial
- Lineamientos y recomendaciones de actitud y comportamiento
- Funciones de los trabajadores en las diferentes fases y obligaciones que les asiste en materia de cumplimiento de la licencia ambiental.
- Mecanismos de control y aseguramiento del cumplimiento de la legislación colombiana, de la licencia ambiental y del plan de manejo social y ambiental.
- Medidas que se tomarán ante los incumplimientos que identifique tanto la interventoría como los gestores de las diferentes áreas del proyecto.

Para cuando la(s) empresa(s) contratista(s) sea el primer trabajo que llevará(n) a cabo con la empresa MAUREL & PROM COLOMBIA B.V., en esta área, se requerirá la participación de los representantes de las empresas contratistas que tengan poder de decisión (gerentes generales, gerentes de los contratos o proyectos, jefes de campo y/o supervisores, entre otros) para que tengan conocimiento de los lineamientos de RSC que aplican para el área y se comprometan con su aplicación.

Se realizarán las charlas diarias, durante toda la fase operativa del proyecto o actividad a desarrollar. Los temas a tratar serán definidos por el jefe de campo, los gestores social y ambiental, así como por la interventoría o la(s) contratista(s), o a solicitud de la empresa operadora.

LUGAR DE APLICACIÓN	Relación de Obras Propuestas
Campamentos donde se lleven a cabo labores de adecuación de infraestructura para el desarrollo del proyecto y lugar de trabajo de personal vinculado a las labores propias de la perforación exploratoria.	No Aplica
INDICADORES	

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S2 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO**

INDICADOR	FORMULA	META
Número de personas capacitadas	(Número personas capacitadas / Número personas contratadas) x 100	Capacitar al 100% del personal vinculado al proyecto
Talleres y charlas programadas para el personal.	(Número de talleres desarrollados / Número de talleres programados) x 100	Cumplir con el 100% de los talleres y charlas programadas con el personal vinculado.
Evaluación al personal contratado	Número de personas evaluadas y aprobadas en la capacitación/Total del personal contratado y capacitado	Cumplir por lo menos con el 80% de personas aprobadas de mano calificada y no calificada.

**Cualitativos:**

- Nivel de conocimiento sobre el proyecto que maneja el personal vinculado.
- Nivel de inclusión de los temas abordados en las actividades desarrolladas por los trabajadores.

**Soportes:**

Registro fotográfico y/o filmico

Agendas de temas tratados y listados de asistencia.

Registro de inquietudes, quejas y reclamos relacionados con el personal vinculado al proyecto.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Pre-operativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Planeación de las inducciones y charlas diarias.	X				
Realización de las inducciones.		X	X	X	X
Realización de las charlas diarias con los trabajadores.		X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Ítem	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal
Inducción Inicial con evaluación	Global	\$ 450.000	1	\$ 450.000
Charlas Diarias	Global	\$ 50.000	90	\$ 4.500.000
Inducción para Obras Civiles	Global	\$ 450.000	1	\$ 450.000
Inducción para Perforación Exploratoria	Global	\$ 450.000	1	\$ 450.000
Inducción para Pruebas de Producción	Global	\$ 450.000	1	\$ 450.000
Inducción para Cierre de Actividades incluyendo materiales de información	Global	\$ 3.000.000	1	\$ 3.000.000
Interventor Ambiental	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 12.900.000</b>

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S3 CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO**



**OBJETIVOS**

Sensibilizar a la comunidad del área de influencia directa, frente a la necesidad de la preservación y conservación de los recursos naturales.  
Fomentar los lazos de confianza entre la empresa y las comunidades aledañas al proyecto.  
Generar cohesión social al interior de las comunidades que hacen parte del área de influencia del proyecto.

**METAS**

- Presentar al 70% de la comunidad del área de influencia del proyecto los aspectos técnicos, ambientales, legales y sociales del proyecto.
- Dar cumplimiento al 100% de los talleres de capacitación propuestos.

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Socioeconómico	Generación de Expectativas	Moderado
	Generación de procesos migratorios	Moderado
	Calidad de Vida en general	Poco significativo
	Capacidad de Gestión de la Comunidad	Poco significativo

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación
Protección	X	Mitigación		Restauración

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

- Teniendo en cuenta las inquietudes y expectativas de la población frente al proyecto y particularmente la incidencia del mismo en el aprovechamiento de recursos naturales, se realizarán talleres que le permitan a los habitantes del área de influencia específica de cada actividad de perforación exploratoria contemplada en el APE COR-15 conocer el nivel de aprovechamiento de recursos naturales y compararlo con las necesidades de los mismos en territorio.
- Con los resultados obtenidos se proyectarán talleres de cosecha de agua, de aprovechamiento de residuos orgánicos para generación de compost y biogás, de reforestación y enriquecimiento vegetal (cercas vivas, huertas), manejo de residuos líquidos de los predios, importancia de la fauna y la flora local, rondas hídricas, entre otros.

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S3 CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO**

- Para los proyectos nuevos de perforación, de líneas de flujo, locaciones nuevas o de instalación de infraestructura nueva, se realizará mínimo una actividad con la comunidad general y otra con la población escolar del área de influencia directa para dar alcance de la información de las actividades a desarrollar.
- Para las comunidades de influencia directa del área de operación, se realizarán por lo menos dos actividades al año con la comunidad general de manera que se informe el estado de avance del proyecto, su alcance y retroalimentación de actividades a ejecutar.
- También se realizarán capacitaciones sobre:
  - Plan de Emergencias del proyecto,
  - Brigadas de Control asociadas al Plan de emergencias
  - Normatividad Ambiental vigente y lo dispuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo concerniente a la protección y prevención para el uso y manejo de los recursos naturales.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Se llevarán a cabo en los sitios acordados con los responsables de la ejecución.

**Relación de Obras Propuestas**

No Aplica

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Talleres y charlas realizados	(No. de talleres realizados / Total talleres programados) x 100	Dar cumplimiento al 100% de los talleres de capacitación propuestos.
Número de miembros de la comunidad convocada.	No. miembros de la comunidad participantes/Número de personas convocadas.	Capacitar por lo menos en un 80% a la comunidad mayor de 10 años en temas relacionados con el proyecto, cuidado del entorno y las relaciones interpersonales.
Número de miembros de la comunidad, asistente y evaluada.	Número de evaluaciones realizadas/Número de evaluaciones programadas.	
Cualitativos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de participación de las comunidades en los talleres programados.</li> <li>• Nivel de comprensión de las temáticas abordadas en los talleres.</li> </ul> Soportes: Agendas de trabajo, actas y listados de asistencia Registro fotográfico y/o filmico Formato de evaluación de los talleres		

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X			X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

ACTIVIDAD	Pre-operativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Coordinar temas de capacitaciones con comunidad aledaña al proyecto.	X	X	X	X	X

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S3 CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN A LA COMUNIDAD ALEDAÑA AL PROYECTO**

Capacitación de la comunidad aledaña al proyecto		X	X	X	X
--	--	---	---	---	---

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Conociendo el Territorio con evaluación	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Taller 2	Global	\$ 2.500.000	1	\$ 2.500.000
Taller 3	Global	\$ 2.500.000	1	\$ 2.500.000
Taller 4	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Interventor Ambiental y social	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 15.600.000</b>

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**  
**COR-15 – S4 CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL**



Fuente: M&P, 2019

**OBJETIVOS**

- Dar cumplimiento a las a las políticas del estado colombiano en materia de empleo y a las disposiciones establecidas por el Servicio Público de Empleo para el sector Hidrocarburos
- Priorizar la contratación de mano de obra no calificada de tipo local, a las personas del área de influencia del proyecto, que tengan disponibilidad para el trabajo, con el fin de minimizar la presión por sobre-oferta de trabajadores, previniendo la migración de personal de otras veredas o regiones del país.
- Realizar las convocatorias de persona requerido para los proyectos a través de los operadores autorizados para Boyacá que son: el SENA y COMFABOY.

**METAS**

- El 100% de los trabajadores requeridos para mano de obra no calificada debe ser de la región ubicada en el área de influencia directa del proyecto.
- 30% de mano de obra calificada para el proyecto de acuerdo con los perfiles normalizados por el Servicio Público de Empleo
- Dar cumplimiento del 100% de las reuniones propuestas y requeridas para la información necesaria a la población
- Evitar la migración de personal de mano de obra no calificada.

**FASE DE APLICACIÓN**

Actividad	Preoperativa	Operación	Perforación	Transporte	Desmantelamiento
Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	X	X	X	X
Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	X	X	X	X
Perforación exploratoria			X		
Transporte de Hidrocarburos				X	
Pruebas de Producción Cortas y Extensas					X
Desmantelamiento, Restauración y Abandono					X

**IMPACTOS A CONTROLAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Socioeconómico	Generación de Expectativas	Moderado
	Variación de la economía local	Poco Significativa
	Generación de empleo	Significativo
	Afectación de medios de subsistencia y económicos	Moderado
	Aumento de Ingresos Familiares	Poco Significativo
	Generación de procesos migratorios	Moderado
	Calidad de Vida en general	Poco significativo
	Capacidad de Gestión de la Comunidad	Poco significativo
	Nivel de Ingresos	Significativo

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S4 CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL**

Incremento en la demanda de bienes y servicios locales

Moderado

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección	X	Mitigación		Restauración	X

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Se realizará un ejercicio de planeación para cada una de las fases de proyecto de perforación exploratoria que permita identificar las necesidades de mano de obra calificada y no calificada conforme a las disposiciones del Servicio Público de Empleo. Estas fases serán la de Construcción, Perforación, Pruebas de Producción cortas y Extensas y Desmantelamiento, abandono y restauración.

Con las necesidades de personal identificadas se procederá a definir los perfiles de cada una de las posiciones identificadas en materia de competencias y experiencia requerida. Con esta información se contactarán a los operadores autorizados del Servicio Público de Empleo para Boyacá los cuales son el SENA y COMFABOY, a quienes se les entregarán los requerimientos de personal para que inicien la convocatoria.

Las convocatorias serán anunciadas en los municipios y veredas del área de interés para que el personal se postule, brindando los canales de comunicación necesarios para que realicen la presentación como candidatos.

Se llevarán a cabo reuniones con la comunidad del área de influencia directa, en las cuales se definirá y divulgará el programa de empleo, criterios, mecanismos, tiempos y procedimientos utilizados para la selección de personal y contratación de mano de obra local. Se presentarán los resultados tanto en forma escrita como en las reuniones informativas. En estas reuniones se informará además acerca de la transitoriedad, limitaciones y potencialidades del empleo ofrecido, evitando de esta manera el desplazamiento de mano de obra por altas expectativas.

Se presentarán reportes periódicos del avance de la actividad con énfasis en la población vinculada.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

En los sitios definidos con las contratistas, las comunidades de influencia directa y la empresa Operadora.

No aplica

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Número de trabajadores con MONC contratada del AID.	(No. Trabajadores con MONC del AID contratada/ No. de trabajadores con MONC del AID proyectada) x 100. (No. Trabajadores MOC del AID contratada/ No. de trabajadores con MOC del AID proyectada) x 100.	El 100% de los trabajadores requeridos para mano de obra no calificada debe ser de la región ubicada en el AID del proyecto. 30% del personal calificado contratado en el área de influencia.
Número de reuniones informativas programadas.	Número de reuniones informativas para selección de personal realizadas/Número de reuniones informativas programadas x 100.	Dar cumplimiento del 100% de las reuniones propuestas y requeridas para la información necesaria a la población vinculada.
IPQR referidas en cuanto la selección y contratación de MONC.	No. IPQR en relación a la selección y contratación de MONC atendidas / No. IPQR recibidas	Registro de atención y respuesta del 100% de las IPQR presentadas.
Cualitativos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Percepción de la comunidad sobre el sistema de selección y contratación de la mano de obra no calificada para el proyecto.</li> <li>SPE</li> </ul> Soportes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Constancia de convocatorias de personal</li> <li>Resultados del SPE para el proyecto en particular.</li> <li>Actas de las reuniones y listados de asistencia.</li> </ul>		

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S4 CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL**

- Registro de los listados de personal seleccionado
- Consolidado de las inquietudes, quejas y reclamos presentados sobre la selección y contratación de personal.

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Identificación, convocatoria y contratación MONC y MOC necesaria para cada etapa del proyecto.	X	X	X	X	
Acercamiento a las comunidad y concertación de selección del sistema de selección y contratación de mano de obra	X	X	X	X	X
Selección y contratación de candidatos	X	X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Ítem	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal
Evaluación y registro de Personal requerido para el Proyecto ante el operador autorizado por el Ministerio de Trabajo	Global	\$ 250.000	1	\$ 250.000
Taller de Información por Fase	Global	\$ 3.500.000	3	\$ 10.500.000
Proceso de Selección	Global	\$ 4.600.000	1	\$ 4.600.000
Interventor Ambiental y social para seguimiento	mes	\$ 1.800.000	3	\$ 5.400.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 20.750.000</b>

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S5 FORTALECIMIENTO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS TRADICIONALES**



**OBJETIVOS**

- Mantener el interés y el desarrollo de las actividades propias del área tales como son la minería y la agricultura.
- Fomentar las actividades de orden económico y cultural que se desarrollan en el área y que se constituyen en referentes para las comunidades.

**METAS**

- 60% de mantenimiento familias focalizadas en desarrollo de actividades tradicionales.
- Vinculación de al menos el 40% de la población joven de las áreas focalizadas en el desarrollo o mantenimiento de actividades tradicionales
- Realización de al menos dos actividades culturales propias de la zona donde se adelanten las actividades.

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos		Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**IMPACTOS A CONTROLAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Socioeconómico	Generación de Expectativas	Moderado
	Generación de empleo	Significativo
	Aumento de Ingresos Familiares	Significativo
	Generación de procesos migratorios	Moderado
	Calidad de Vida en general	Poco significativo
	Capacidad de Gestión de la Comunidad	Poco significativo
	Nivel de Ingresos	Significativo

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación
Protección	X	Mitigación		Restauración

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S5 FORTALECIMIENTO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS TRADICIONALES**

Teniendo en cuenta los resultados de la línea base social del presente estudio y en función donde se focalicen las actividades de perforación exploratoria se adelantarán talleres de fomento de las actividades tradicionales como son: la agricultura, la ganadería, la minería, las actividades de recreación (danzas, coplas, encuentros musicales), prácticas deportivas como el ciclismo, el senderismo.

En estos talleres se buscará demostrar la relevancia que las actividades han tenido en el transcurso de los años, las posibilidades de fomento y fortalecimiento desde la perspectiva de colaboración de las instituciones públicas y del sector privado. Para ello se convocarán las familias de las áreas de interés y se adelantarán los talleres con una periodicidad mensual, al menos por seis meses, buscando la generación de vínculos, la integración familiar y comunitaria, así como la identificación de oportunidades para el mantenimiento y posicionamiento de las actividades.

Al cabo del período contemplado se espera que los participantes hayan desarrollados estrategias de fortalecimiento de sus actividades, construcción de redes de apoyo local, identificación de la oferta pública y privada que les permita apalancar sus economías y al menos tres estrategias para continuar con su quehacer económico y sociocultural.

En estos procesos será importante la vinculación de la población joven integrando a la población de adultos mayores para que se produzca la transmisión del conocimiento tradicional.

Igualmente se espera el desarrollo de al menos dos actividades de orden cultural que congreguen a los participantes.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

Veredas del área de influencia de las actividades.

No aplica

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Familias focalizadas que continúan desarrollando las actividades tradicionales	Familias de las veredas del área de influencia que continúan desarrollando actividades tradicionales/ Familias totales de las veredas de las áreas de intervención directa	60%
Participantes en actividades de orden económico y cultural propias del área de intervención directa.	Población joven participante/ Población joven total del área de intervención directa	40%
Actividades de orden económico y cultural propias del área de intervención directa.	Actividades de orden económico y cultural desarrolladas durante el período de ejecución del proyecto	2 actividades
Soportes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Resultados de los talleres de fortalecimiento de actividades tradicionales.</li> <li>Actas de las reuniones y listados de asistencia.</li> <li>Memorias de las actividades realizadas.</li> </ul>		

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X	X	X	X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 – S5 FORTALECIMIENTO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS TRADICIONALES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Identificación, convocatoria y contratación MONC y MOC necesaria para cada etapa del proyecto.	X	X	X	X	
Acercamiento a las comunidad y concertación de selección del sistema de selección y contratación de mano de obra	X	X	X	X	X
Selección y contratación de candidatos	X	X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Talleres de actividades económicas tradicionales	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Taller Sector Agrícola	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Taller Sector Minero	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Taller Sector Pecuario	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Interventor Ambiental y social	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 17.600.000</b>

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 –S6 FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y COMUNITARIO**



**OBJETIVOS**

- Apoyar el fortalecimiento de las formas organizativas comunitarias del área de influencia directa del proyecto o actividad.
- Apoyar la gestión municipal en actividades de fortalecimiento de su capacidad de gestión pública.
- Apoyar a las comunidades del área donde se llevarán a cabo las actividades de Perforación Exploratoria, en lo referente a formulación, gestión, ejecución y elaboración de proyectos comunitarios, por medio de talleres.

**METAS**

- Cumplimiento del 100% de los cursos propuestos para cada municipio
- Desarrollo de proyectos comunitarios que represente el bienestar de la comunidad.

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Socioeconómico	Generación de Expectativas de la comunidad y Generación de expectativas de las autoridades municipales de los 4 municipios del APE COR 15 frente al proyecto	Moderado
	Generación de procesos migratorios	Moderado
	Calidad de Vida en general	Poco significativo
	Capacidad de Gestión de la Comunidad	Significativo

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación
------------	---	---------	---	--------------

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 –S6 FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y COMUNITARIO**

Protección

Mitigación

Restauración

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

**Planeación**

- Teniendo en cuenta la posible debilidad identificada en las organizaciones comunitarias, en todas las comunidades del área de estudio, se realizará la coordinación interinstitucional (Alcaldía, Gobernación, y Ministerio del Interior) para identificar los temas más débiles de las organizaciones comunitarias que requieran una atención prioritaria y de esta manera definir las acciones o actividades que se realizarían con los directivos de las JAC y con la comunidad en general.
- Este ejercicio se realizará con Asojuntas inicialmente, focalizando las veredas del área de influencia directa de las comunidades. Inicialmente se buscará verificar las consideraciones que en la legislación colombiana le competen a las Juntas de Acción Comunal como unidades fundamentales organizacionales en el territorio.
- Se priorizarán las temáticas y se proyectarán para su desarrollo durante las diferentes fases de la perforación exploratoria.
- Para con la o las administraciones municipales se realizará un taller inicial de evaluación e identificación de necesidades de fortalecimiento, del cual se seleccionarán los aspectos prioritarios que se requieren y para los cuales se prepararán las capacitaciones o espacios de formación y fortalecimiento de los servidores públicos.
- Dada la presencia preeminente que tienen los mineros en el territorio, también se enfocarán ejercicios de fortalecimiento para los mineros ya sea que estén asociados o no, teniendo como aspecto relevante lo relacionado con el Sector Minero Energético. No obstante, estas temáticas pueden ser compartidas con los miembros de las JAC y las veredas.

**Ejecución**

Para los proyectos nuevos de perforación, de líneas de flujo, locaciones nuevas o de instalación de infraestructura nueva, se realizará mínimo una actividad con los directivos de la(s) JAC y una con la(s) comunidad(es) general del área de influencia, a menos que esa(s) comunidad(es) haga(n) parte de algún plan de acción con el mismo propósito y que corresponda a la Gestión Social de la operación y que esté programado conforme al ejercicio de planeación.

Para los directivos de las JAC y Comunidades del área de influencia, se realizarán mínimo dos (2) actividades al año.

Las actividades realizadas con los directivos de las JAC y las comunidades, pueden derivar en la formulación de proyectos o iniciativas de interés colectivo que se encuentren en los planes comunales y Comunitarios de cada vereda y que se puedan alinear con el Plan de desarrollo municipal. Se buscarán posibilidades de cofinanciación haciendo uso de la oferta pública institucional disponible en la región y en el país.

Las actividades realizadas con los funcionarios de cada administración municipal, se realizarán asociados a cada fase del proyecto de perforación exploratoria y se buscará que tras la recepción de las herramientas de fortalecimiento se logre la materialización de las actividades. Una de las temáticas que se propondrá es la formulación de proyectos ante el Sistema General de Regalías, para lo cual se buscará el respaldo del orden nacional en cabeza del Departamento Nacional de Planeación.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

En los sitios concertados con los líderes comunitarios y con la administración municipal correspondiente.

No Aplica

**INDICADORES**

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 –S6 FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y COMUNITARIO**

INDICADOR	FORMULA	META
Funcionarios y personal beneficiados por cursos de capacitación	(Número de charlas y/o talleres realizados/Número de charlas y/o talleres programados) x 100%.	Cumplimiento del 100% de los cursos propuestos para cada municipio
	(Número de funcionarios designados por las administraciones municipales / Número de funcionarios asistentes) x 100%. (Número de directivos del a JAC convocados / Número de directivos JAC asistentes) x 100%.	90% Porcentaje de apropiación de la información y los procedimientos por parte de los asistentes  Formulación de al menos un proyecto por parte de las JAC y las Administraciones municipales incluidas en el programa.
<p>Cualitativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de incidencia del plan de acción realizado en el fortalecimiento de la debilidad sobre la que fue propuesto.</li> </ul> <p>Soportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de ejecución de las actividades del plan de acción.</li> <li>Agendas de trabajo desarrolladas.</li> <li>Registros de actas, listados de asistencia y fotográficos.</li> <li>Firma de convenios</li> </ul>		

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X			X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Planeación	X	X	X	X	
Talleres		X	X	X	X
Formulación de Proyectos		X	X	X	X
Evaluación		X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

Ítem	Unidad	Costo Unitario	Cantidad	Subtotal
Taller de Administración Pública	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Taller Sector Minero Energético	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Identificación de Oferta Pública Institucional	Global	\$ 5.000.000	1	\$ 5.000.000
Formulación de Proyectos	Global	\$ 3.500.000	1	\$ 3.500.000
Interventor Ambiental y social	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 19.100.000</b>

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 –S8 MANEJO DEL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO**



**OBJETIVOS**

- Realizar labores de control, seguimiento y monitoreo arqueológico de las obras civiles correspondientes a los desarrollos del pozo de perforación exploratoria y actividades asociadas.
- Dar cumplimiento a la normatividad vigente sobre protección al Patrimonio Arqueológico e histórico de la Nación, que encuentra dentro de la Constitución Política de Colombia de 1991 (Artículo 63 y 72), Ley 163 de 1959, Decreto 264 de 1963, Ley 397 de 1997 y su modificación Ley 1185 de 2008, así como el decreto 833 de 2002 y sus lineamientos científico-técnicos están regulados por el Instituto Colombiano de Antropología – ICANH.

**METAS**

Conservar y proteger el 100% del patrimonio arqueológico, histórico y arquitectónico que pudiere existir en el área de perforación exploratoria

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	X	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	X
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	X	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Socioeconómico	Alteración del Patrimonio arqueológico	Moderado
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Generación de Expectativas	Moderado

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	X	Control	X	Compensación	
Protección	X	Mitigación		Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 –S8 MANEJO DEL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO**

**Fase inicial**

- Una vez definidas las áreas de intervención se debe formular un programa de prospección arqueológica que cubra la totalidad de tales áreas. Este programa debe ser conducido por un arqueólogo con RNA quien deberá solicitar la correspondiente Licencia de Intervención Arqueológica. El objetivo de dicho programa es determinar la existencia de sitios arqueológicos y la correspondiente evaluación del potencial arqueológico. Posteriormente se formulará un Plan de Manejo Arqueológico para las áreas o zonas a intervenir.
- En caso de identificarse algún sitio arqueológico durante la fase de prospección se deberá evaluar su naturaleza y estado de conservación para la consecuente ejecución de la fase de rescate arqueológico y/o monitoreo, según corresponda.
- Es importante mencionar que ninguna obra que requiera la intervención del subsuelo puede realizarse sin el trabajo arqueológico previo y que por ende se deben planear con suficiente antelación las actividades mencionadas anteriormente.
- Si se llegasen a identificar y rescatar sitios arqueológicos se deben proponer tenedores alternativos para los materiales arqueológicos.

**Fase de Exploración**

Se realizarán talleres de información/sensibilización con la comunidad del área de influencia puntual directa sobre la importancia, identificación y manejo inicial de bienes patrimoniales (arqueológicos, históricos y arquitectónicos). Así mismo se realizará con los trabajadores y contratistas del proyecto en sus diferentes fases.

Dentro de los talleres informativos debe considerarse el siguiente temario:

- Importancia de la preservación del patrimonio arqueológico.
- Marco legal para la protección del patrimonio arqueológico, histórico y arquitectónico.
- Breve reseña sobre posibles comunidades precolombinas asentadas en el área.
- Rasgos característicos de los materiales arqueológicos (cerámica, líticos, orfebrería, entre otros, así como estructuras no portables como canales, camellones o edificaciones)
- Identificación de materiales en el campo (contextos superficiales y subsuperficiales)
- Pasos a seguir en caso de hallazgos arqueológicos (que eviten el saqueo, intervención, manipulación indebida, comercialización de las piezas).
- Es importante aclarar que en caso de hallazgo deben suspenderse inmediatamente las obras y dar aviso mediante el conducto regular de la operadora.

**Fase de monitoreo Arqueológico**

En cumplimiento de la legislación colombiana se hace necesaria la presencia de un arqueólogo profesional que realice actividades de monitoreo arqueológico durante la etapa de desarrollo de las obras civiles, para detectar posibles vestigios arqueológicos no identificados durante la fase de prospección. Este a su vez, será el encargado de tomar las medidas preventivas de rescate o salvamento del patrimonio arqueológico en caso tal que lo considere necesario. Será él también el encargado de informar y tramitar los permisos necesarios ante el ICANH para su posterior recuperación.

El arqueólogo a cargo realizará un informe describiendo las actividades desarrolladas y el tipo de evidencia recuperada.

<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>	<b>Relación de Obras Propuestas</b>
En los sitios concertados con los líderes comunitarios y con la administración municipal correspondiente.	No Aplica
<b>INDICADORES</b>	

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 –S8 MANEJO DEL PATRIMONIO ARQUEOLOGICO**

INDICADOR	FORMULA	META
Realización de la prospección arqueológica	Prospección realizada	Desarrollo de la prospección en los términos establecidos por la legislación colombiana
Realización de taller con la comunidad del AID del proyecto	No. talleres realizados / No. talleres programados	Cumplimiento del 100% de los talleres propuestos
Monitoreo de áreas	Áreas monitoreadas (m <sup>2</sup> ) / áreas del proyecto susceptibles de afectación (m <sup>2</sup> )	100% de áreas a intervenir monitoreadas

Soportes:

- Registros de ejecución de las actividades.
- Agendas de trabajo desarrolladas.
- Registros de actas, listados de asistencia y fotográficos.
- Firma de convenios

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X			X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Prospección Arqueológica	X	X	X	X	
Talleres		X	X	X	X
Formulación de Proyectos		X	X	X	X
Evaluación		X	X	X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Arqueólogo	Global	\$ 6.000.000	1	\$ 6.000.000
Prospección	Global	\$ 2.000.000	1	\$ 2.000.000
Talleres	3	\$ 2.000.000	3	\$ 6.000.000
Interventor Ambiental y social	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 17.600.000</b>

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 S8 COMPENSACIÓN SOCIAL**



**OBJETIVOS**

- Prevenir afectaciones a la infraestructura social, cultural, de servicios públicos, actividades económicas y su infraestructura de apoyo lindantes de áreas intervenidas o que puedan ser afectadas por actividades del proyecto.
- Identificar y valorar el estado de la infraestructura social, de servicios públicos, actividades económicas y su infraestructura de apoyo lindantes

**METAS**

- Dar respuesta al 100% de las afectaciones y/o daños ocasionados por las actividades del proyecto a la infraestructura social, cultural, de servicios públicos, actividades económicas y su infraestructura de apoyo.
- Compensar el 100% de afectaciones que se ocasionen por cuenta de las actividades del proyecto.

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa		Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	Pruebas de Producción Cortas y Extensas	
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo		Transporte de Hidrocarburos	Desmantelamiento, Restauración y Abandono	X

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Socioeconómico	Calidad de vida	Poco Significativo
	Generación de empleo	Poco Significativo
	Mejoramiento de la malla vial	Poco Significativo
	Nivel de ingresos	Poco Significativo
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Generación de expectativas	Moderado

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención		Control	X	Compensación	X
Protección		Mitigación		Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

La compensación social se realizará una vez se determine que las acciones del proyecto generaron una situación que no permite la prevención, el control o la mitigación de un impacto que ocasiona afectación importante para un habitante o una comunidad.

**Inventarios de elementos Socioambientales e Infraestructura Social**

En ese sentido las intervenciones del proyecto en su fase de planeación y diseño, tendrán especial énfasis en la evaluación de los efectos que se pueden ocasionar sobre la infraestructura económica y social, para lo cual se realizarán los inventarios y actas de vecindad necesarias que le den tranquilidad a los habitantes del área frente a las posibles consecuencias de las

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 S8 COMPENSACIÓN SOCIAL**

actividades a desarrollar de perforación exploratoria.

De estas actas se generarán dos copias una para el residente, propietario o responsable y otra para la empresa.

**Valoración de las Situaciones y definición de las acciones de Compensación**

Cuando se identifique una situación en la que las actividades de perforación exploratoria hayan ocasionado alteraciones por afectación de la infraestructura habitacional, productiva, infraestructura social entre otros, se procederá a realizar las correspondientes evaluaciones con los afectados, para establecer las medidas de compensación pertinentes, ya sean desde la perspectiva de reposición (en caso de tratarse de daños sobre elementos), reparación de las condiciones alteradas o pagos por lucro cesante derivados de la afectación.

En todos los casos se realizarán las evaluaciones de los escenarios, documentando todo el proceso y generando las actas de compromiso, con plazos claros y actividades específicas.

La implementación de las medidas de compensación será debidamente documentada y formará parte de los registros del proyecto.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

En las veredas involucradas en el área de influencia del proyecto.

**POBLACIÓN BENEFICIADA**

Comunidades donde se desarrollarán las labores específicas de la operación.

**INDICADORES**

INDICADOR	FORMULA	META
Número de daños ocasionados y compensados.	$(\text{Número de daños compensados} / \text{Número de daños ocasionados}) * 100$	Cumplimiento del 100% de las actividades de compensación por daños ocasionados.
Número de IPQR presentadas y atendidas por afectación a la infraestructura social y de servicios públicos e infraestructura económica	$(\text{Número de IPQR atendidas} / \text{Número de IPQR presentadas}) * 100$	Dar respuesta al 100% de las afectaciones y/o daños ocasionados por las actividades del proyecto a la infraestructura social, cultural, de servicios públicos, actividades económicas y su infraestructura de apoyo.
Afectación infraestructura	No. de daños compensados/ No. de daños ocasionados x 100	Evaluación del 100% del estado de la infraestructura social, de servicios públicos, actividades económicas y su infraestructura de apoyo lindantes (Radio de 250 m) a los sitios de perforación o que puedan ser afectadas por actividades del proyecto.
<p>Cualitativos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Percepción de la comunidad, autoridades municipales y de los propietarios de predios intervenidos sobre el cumplimiento de las responsabilidades adquiridas por la Empresa ante las afectaciones presentadas.</li> </ul> <p>Soporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Actas de vecindad.</li> <li>Actas de las reuniones y registros de asistencia</li> <li>Registros fílmicos y fotográficos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro de inquietudes, peticiones quejas y/o reclamos presentadas por afectaciones a la infraestructura socioeconómica y vial.</li> </ul> </li> </ul>		

**RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN**

MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE
X			X

**CRONOGRAMA DE EJECUCIONES**

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**  
**COR-15 S8 COMPENSACIÓN SOCIAL**

Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Identificación de infraestructura al inicio de actividades	X				
Suscripción de actas	X	X		X	X
Valoración y establecimiento de acuerdos comunitarios	X	X		X	X

**CUANTIFICACIÓN Y COSTOS**

ÍTEM	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Actas de Vecindad	Global	\$ 450.000	25	\$ 11.250.000
Cierres viales para adecuación y mejoramiento	Global	\$ 2.000.000	1	\$ 2.000.000
Adecuaciones viales	en función de la intervención este costo se presentará en el PMA específico			
Interventor Ambiental y social	mes	\$ 1.800.000	2	\$ 3.600.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 16.850.000</b>

\*Pueden llegar a presentarse otros costos por efecto de la situación en particular, cuyo valor se estimará en función de la condición que se registre y los acuerdos que se suscriban con la(s) parte(s) involucradas.

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 –S9 REASENTAMIENTO DE LA POBLACIÓN AFECTADA**



**OBJETIVOS**

Garantizar un adecuado proceso de reasentamiento de las unidades familiares afectadas por el proyecto.

Asegurar que la población reasentada disponga de las oportunidades para consolidar su asentamiento, autosostenerse económicamente en el menor plazo posible y alcanzar niveles de vida, iguales o mejores que las pre-existentes.

**METAS**

Reubicación del 100% de los hogares que requieran traslado temporal o permanente.

100% de los hogares reasentados un nivel de vida mejor o igual al pre-existente.

**FASE DE APLICACIÓN**

Preoperativa	X	Construcción o Adecuación de Vías de acceso, plataformas y facilidades tempranas de producción – estaciones de recibo	X	Perforación exploratoria	Pruebas de Producción Cortas y Extensas
Tendido de Líneas de Flujo	X	Operación de Facilidades Tempranas de Producción y Estaciones de Recibo	X	Transporte de Hidrocarburos	Desmantelamiento, Restauración y Abandono

**IMPACTOS A MANEJAR**

Componente Ambiental Involucrado	Impacto Ambiental	Importancia Del Impacto
Socioeconómico	Calidad de Vida en general	Poco Significativo
	Generación de conflictos por el Desarrollo del Proyecto	Moderado
	Generación de expectativas	Moderado
	Desplazamiento involuntario	Moderado

**TIPO DE MEDIDA**

Prevención	Control	Compensación	X
Protección	Mitigación	Restauración	

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MANEJO**

Una vez determinada la ubicación de las plataformas se debe identificar si se requiere reasentamiento de hogares. De requerirse se debe identificar el número hogares e infraestructura social que necesita ser reasentada temporal o permanente caracterizando las condiciones socioeconómicas de esta población y sus niveles de arraigo al territorio.

Las acciones a seguir en caso de requerirse reasentar población o infraestructura social, son las siguientes:

- Identificación de cada unidad familiar a reasentar, teniendo en cuenta, el concepto de hogar establecido por el DANE,

**MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**COR-15 –S9 REASENTAMIENTO DE LA POBLACIÓN AFECTADA**

como unidad mínima de organización social.

- Caracterización social, económica y cultural de cada hogar a reubicar con el levantamiento de un censo donde se identifique y analice:
  1. Sitio de origen, movilidad y razones asociadas a ella
  2. Estructura familiar (tipo: nuclear, extensa), número de hijos y miembros
  3. Nivel educativo de los integrantes del hogar
  4. Nivel de vulnerabilidad
  5. Características constructivas, distribución espacial y dotación de la vivienda
  6. Expectativas de la familia frente al proyecto y su posible traslado
  7. Vinculación de los miembros alguna de las organizaciones comunitarias a nivel veredal y cargo que ocupa.
  8. Actividades productivas principales y complementarias.
  9. Economía de subsistencia.
  10. Economías de mercado, procesos productivos y tecnológicos.
  11. Niveles de ingreso.
  12. Infraestructura de producción y comercialización
  13. Fuentes de ocupación y de empleo
  14. Población total por edad y sexo
  15. Redes culturales
  16. Redes de parentesco y vecindad con los demás habitantes de la zona
  17. Nivel de arraigo de la familia al territorio
  18. Tiempo de habitación en la zona.
- Evaluación del inmueble – infraestructura social
- Reuniones de concertación con cada unidad familiar, propiciando el acompañamiento del proceso con el Personero (a) municipal como autoridad garante de la protección de los derechos de cada uno de los miembros del/los hogares.
- En caso que el reasentamiento de la población se realice en una comunidad ya estructurada debe realizarse una caracterización de la comunidad receptora, analizando los aspectos más relevantes que puedan facilitar o dificultar la integración de la misma al nuevo grupo.
- Visitas de seguimiento a las familias reasentadas para evaluar su calidad de vida teniendo en cuenta sus condiciones antes del traslado y en el momento de la visita.
- Compensar a cada uno de los hogares, por las afectaciones que se generen como:
  - Pérdida de vivienda.
  - Pérdida de seguridad alimentaria.
  - Perturbación de los patrones de organización y apoyo social.
  - Perturbación de las pautas de subsistencia.
  - Pérdida de bienes e ingresos.
  - Afectación a la economía familiar por pago de mudanza.
  - Afectación a la economía familiar por pago de alojamiento temporal.
- Afectación a la economía familiar por pagos de escrituración y registro.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

**Relación de Obras Propuestas**

En las veredas involucradas en el área de influencia del proyecto.

N.A.

**INDICADORES**

<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>					
<b>COR-15 –S9 REASENTAMIENTO DE LA POBLACIÓN AFECTADA</b>					
<b>INDICADOR</b>	<b>FORMULA</b>			<b>META</b>	
Reubicación de familias (RF)	RF= Número total de familias identificadas reubicadas / Número de familias identificadas a reubicar *100.			Reubicar el 100% de familias que requieran traslado temporal o permanente	
Visitas de Seguimiento (VS)	VS=Número de visitas realizadas a la familia/ Número de visitas programadas a la familia			Una visita de seguimiento por familia	
Inquietudes, peticiones y reclamos (IPR)	IPR=No de Inquietudes, peticiones y reclamos resueltos por afectación a la infraestructura social y actividades económicas/ No de Inquietudes, peticiones y reclamos presentadas por afectación a la infraestructura social y actividades económicas			Resolución del 100% de IPR presentadas por afectación a la infraestructura social y actividades económicas	
<p>Para evaluar cualitativamente la eficacia del programa se deben tener en cuenta las causas y el número de IPQR presentadas para identificar si los objetivos y metas del programa se están cumpliendo.</p> <p>Se debe realizar informe de cumplimiento que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro fotográfico y fílmico de las viviendas, infraestructura social y actividades económicas posiblemente afectadas por las actividades del proyecto antes de la intervención del proyecto en el área de influencia.</li> <li>• Registro de actas de acuerdo inicial con las familias afectadas</li> <li>• Fichas socioeconómicas por familia</li> <li>• Actas de Acuerdo final</li> <li>• Informe de reasentamiento y/o reubicación</li> <li>• Informe de visitas de seguimiento</li> </ul>					
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>					
MAUREL & PROM COLOMBIA B.V	CONTRATISTA DE OBRAS CIVILES	CONTRATISTA DE PERFORACIÓN	INTERVENTORIA HSE		
X			X		
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIONES</b>					
Actividades	Preoperativa	Construcción y/o Adecuación de Vías de Acceso y Plataformas, Facilidades Tempranas y Estaciones de Recibo	Perforación/ Pruebas Producción	Tendido de Líneas de Flujo	Abandono Y Restauración
Identificación de infraestructura al inicio de actividades	X	X			
Suscripción de actas	X	X			
Valoración y establecimiento de acuerdos comunitarios	X	X			
<b>CUANTIFICACIÓN Y COSTOS</b>					
Los costos dependerán de las evaluaciones y condiciones de la o las familias a reubicar, si se llegase a presentar el escenario.					