

ÍNDICE

CAPÍTULO 8 – PLAN DE MONITOREO

8.	Plan de Monitoreo Ambiental	1
8.1.	Introducción	1
8.2.	Objetivos.....	1
8.3.	Alcance	1
8.4.	Responsables.....	1
8.5.	Monitoreo ambiental	2

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 8. 1.	Parámetros y límites permisibles para Efluentes	2
Tabla 8. 2.	Parámetros y límites permisibles que deben observarse en cuerpos receptores	3
Tabla 8. 3.	Límites Permisibles para descargas de aguas negras y grises.....	3
Tabla 8. 4.	Coordenadas de los puntos de monitoreo en trampas de grasa e inmisión.....	3
Tabla 8. 5:	Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en todas las fases de la industria hidrocarburífera, incluidas las estaciones de servicios.	4
Tabla 8. 6:	Límites Permisibles de Lixiviados para la Disposición Final de Lodos y Ripios de Perforación en la Superficie (Tabla 7, RAOHE, D.E. 1215).....	5
Tabla 8. 7.	Monitoreo de Emisiones en fase de perforación.....	6
Tabla 8. 8.	Límites máximos permisibles de ruido.	6
Tabla 8.9.	Niveles máximos de ruido para fuentes fijas de ruido	7
Tabla 8.10.	Niveles Máximos para fuentes móviles de ruido.....	7
Tabla 8. 11.	Parámetros para evaluar medidas de rehabilitación.....	10
Tabla 8. 12.	Resumen de los monitoreos a realizar	10

ÍNDICE DE LOS PROGRAMAS DEL PM

MATRIZ-PROGRAMA -01.- Programa de monitoreo ambiental interno.....	13
--	----

CAPÍTULO 8.

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

8.1. Introducción

El Plan de Monitoreo y Seguimiento es una herramienta para determinar si las actividades contempladas en el proyecto de ampliación de la plataforma TIGÜINO 6 para la perforación de 5 pozos de desarrollo y producción, tendido de línea de flujo, instalación de facilidades de superficie y la construcción de 5 piscinas de lodos y ripsos de perforación son implementadas de acuerdo con lo planificado y señalado a lo largo de todo el E.I.A's, valorando su nivel de cumplimiento. Los parámetros para analizar se basarán en los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la normativa ambiental que se detallara y señalara a lo largo del presente plan tomando en cuenta las posibles afectaciones sobre los componentes suelo, agua, flora, fauna y social.

8.2. Objetivos

- Verificar y documentar la implementación de las medidas de protección ambiental recomendadas, mediante un proceso organizado y dinámico de monitoreo, aplicando herramientas de evaluación a corto, mediano y largo plazo.
- Comprobar que las medidas de prevención, control y mitigación propuestas en los distintos puntos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) sean implementadas oportuna y efectivamente.
- Ajustar las medidas de control, mitigación y/o compensación del presente PMA de acuerdo con la información obtenida a través de la implementación del Plan de Monitoreo y Seguimiento.

8.3. Alcance

El alcance del Plan de Monitoreo contempla el seguimiento y evaluación de las actividades de la Empresa Petrolera Petrobell S.A., las mismas que pudieran causar impactos socioambientales; y estas comprenderá las siguientes actividades:

- Monitoreo de calidad de aire y ruido.
- Monitoreo de la calidad de agua.
- Monitoreo de la calidad del suelo
- Monitoreos bióticos
- Monitoreo arqueológico.
- Monitoreo del plan de manejo de desechos.
- Monitoreo de áreas rehabilitadas.
- Monitoreo del plan de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Monitoreo o vigilancia comunitaria

8.4. Responsables

La implementación del Plan de Monitoreo estará a cargo del **supervisor HSE** de la empresa Petrobell S.A., quien deberá verificar el cumplimiento de las actividades y procedimientos indicados en el plan de monitoreo en todas las fases de la operación.

Cuidar la integridad física del personal que labora en el bloque 66.

Exigir a las empresas contratistas a través de los supervisores de estas que se cumpla con los monitoreos necesarios, cuando apliquen.

Adicionalmente deberá mantener un registro sobre las actividades ejecutadas en tema de monitoreos en el campo y reportar los informes de estos al ente de control según la frecuencia establecida bajo la normativa ambiental que se encuentre vigente al momento de elaboración del presente plan.

Todas las empresas contratistas, que ejecuten actividades dentro del Bloque 66 y especialmente en las zonas donde se realicen trabajos para la ampliación de la plataforma Tigüino

6 y la construcción de su área de piscinas deberá realizar el monitoreo de sus actividades en donde sea pertinente.

Presentar los informes de monitoreo de sus propias actividades y sobre las acciones tomadas para garantizar un mínimo impacto en el área de trabajo.

Coordinar con los supervisores de HSE - Campo de Petrobell de cualquier actividad de monitoreo planificado o necesario realizar.

8.5. Monitoreo ambiental

Los análisis requeridos para el monitoreo y el control ambiental deberán ser realizados por laboratorios previamente calificados ante el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) y/o con las regulaciones que para el efecto se establezcan.

Adicionalmente, este monitoreo debe servir para preparar el Informe Ambiental Anual que se debe presentar hasta el 31 de enero de cada año (Art. 11 del RAOHE. D.E), conforme al Formato 5, definido en el Anexo 4 del RAOHE.

El listado de puntos de monitoreo de todo el Bloque 66 Tigüino se encuentran establecidos en el Anexo 1. Coordenadas de puntos de monitoreo de los Anexos del Capítulo 8.

8.5.1. Calidad del agua

Se determinará las condiciones en las cuales el recurso es descargado al ambiente.

Estos monitoreos de descargas según lo indicado en el ART. 12, del monitoreo ambiental interno del RAHOE, se realizara de acuerdo a la siguiente periodicidad:

- Mensualmente para el periodo de perforación y para refinerías en base de los análisis diarios de descargas;
- Trimestralmente para todas las demás fases, instalaciones y actividades hidrocarburíferas, con excepción de las referidas en el siguiente punto, en base de los análisis mensuales para descargas;
- Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, transporte, comercialización y venta de hidrocarburos en base de los análisis semestrales de descargas.
- La frecuencia de los monitoreos y reportes respectivos podrá ser modificada, una vez que en base de los estudios pertinentes la Subsecretaría de Protección Ambiental lo autorice.

8.5.1.1. Monitoreo de puntos de emisión- efluentes de trampas de grasa

Se llevará a cabo el monitoreo ambiental mensual permanente de aguas y descargas líquidas, para cumplir con los LMP en el Reglamento Ambiental vigente. Se realizará la toma de muestras simples.

Los parámetros que se tomará en cuenta para el monitoreo de aguas y descargas líquidas, de acuerdo con la Tabla 4 del Anexo 2 del Reglamento Ambiental para las operaciones hidrocarburíferas vigente, son los siguientes: (Ver Tabla 8.1.)

Tabla 8. 1. Parámetros y límites permisibles para Efluentes

Parámetro	Expresado en	Unidad	Límite Permissible
Potencial hidrógeno	pH	----	5.0<pH<9.0
Conductividad eléctrica	CE	□ S/cm	<2500
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	<20
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	<120
Sólidos Totales	ST	mg/l	<1700

Bario	Ba	mg/l	<5
Cromo	Cr	mg/l	<0.5
Plomo	Pb	mg/l	<0.5
Vanadio	V	mg/l	<1
Fenoles	F	mg/l	<0.15

Fuente: Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto No. 1215), Tabla 4.a. Anexo 2, 2019

8.5.1.2. Monitoreo de inmisión - a los cuerpos receptores

La probable alteración de la calidad del agua en los cuerpos hídricos podrá verificarse a través del cumplimiento de los límites permisibles contenidos en la Tabla 4.b. del Anexo 2 del RAOHE (D.E. 1215) (Ver Tabla 8.2.)

De igual manera en el cauce de agua seleccionado como punto de control deberá realizarse la toma de muestras simples con una frecuencia mensual tal como lo establece el Art. 12 del RAOHE.

Tabla 8. 2. Parámetros y límites permisibles que deben observarse en cuerpos receptores

Parámetro	Expresado en	Unidad	Límite Permissible
Temperatura		°C	+3°C
Potencial Hidrógeno	pH	----	6.0<pH<8.0
Conductividad Eléctrica	CE	□S/cm	<170
Hidrocarburos Totales	TPH	mg/l	<0.5
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	<30
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	C	mg/l	<0.0003

Fuente: Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto No. 1215), Tabla 4.b. Anexo 2, 2019

8.5.1.3. Monitoreo de aguas negras y grises

Se deberá monitorear la planta de tratamiento de aguas negras y grises, el muestreo se realizará en la cámara final, previa a la descarga de dicha planta. Se realizará la recolección semanal de una muestra simple. A partir de tales muestras se analizarán los parámetros constantes en la Tabla 5 del Anexo 2 del Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (D.E. 1215) con el fin de verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos por dicha normativa. (Ver Tabla 8.3.)

Tabla 8. 3. Límites Permisibles para descargas de aguas negras y grises

Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor límite permisible
Potencial Hidrógeno	pH	---	5<pH<9
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	<80
Coliformes Fecales	Colonias	Col/100 ml	<1000
Cloro Residual	Cl ₂	mg/l	<2

Fuente: Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto No. 1215), Tabla 5. Anexo 2.

Tabla 8. 4. Coordenadas de los puntos de monitoreo en trampas de grasa e inmisión

Puntos de monitoreo	Coordenadas en WGS 84	
	x	y
Monitoreo en Trampa de Grasa (emisión)	284491	9874956
Monitoreo en cuerpo de Agua Natural (inmisión)	284078	9876000

Fuente: Procapcon, 2019

8.5.2. Calidad del suelo

Para realizar el monitoreo de la calidad del suelo se tomará en cuenta la contaminación por hidrocarburos y el tratamiento y disposición de lodos y rípios de perforación.

Contaminación por hidrocarburos

Existe la probabilidad de que se produzcan derrames de combustibles y/o crudo durante su almacenamiento y/o transporte de estos, en caso de que llegará a ocurrir situaciones anómalas de operación, es importante plantear el procedimiento de control aplicable a este caso.

De tal forma deberá realizarse un Programa de Biorremediación según la Guía para Programas de Rehabilitación y Biorremediación de Áreas contaminadas con Hidrocarburos, tal como se describe en el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas y se deberá realizar monitoreos con una frecuencia semanal de acuerdo a los parámetros establecidos en la tabla 6 del RAOHE.

Tabla 8. 5: Límites permisibles para la identificación y remediación de suelos contaminados en todas las fases de la industria hidrocarburífera, incluidas las estaciones de servicios.

Parámetro	Expresado en	Unidad ¹⁾	Uso agrícola ²⁾	Uso industrial ³⁾	Ecosistemas sensibles ⁴⁾
Hidrocarburos totales	TPH	mg/kg	<2500	<4000	<1000
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	C	mg/kg	<2	<5	<1
Cadmio	Cd	mg/kg	<2	<10	<1
Níquel	Ni	mg/kg	<50	<100	<40
Plomo	Pb	mg/kg	<100	<500	<80

¹⁾ Expresado en base de sustancia seca (gravimétrico; 105°C, 24 horas).

²⁾ Valores límites permisibles enfocados en la protección de suelos y cultivos.

³⁾ Valores límites permisibles para sitios de uso industrial (construcciones, etc.).

⁴⁾ Valores límites permisibles para la protección de ecosistemas sensibles tales como Patrimonio Nacional de Áreas Naturales y otros identificados en el correspondiente Estudio Ambiental.

Fuente: RAOHE, DE 1215,2019

Tratamiento y disposición de lodos y rípios de perforación

La empresa que se encargue de la disposición final de los lodos y rípios deberá enviar de manera periódica informes de los resultados del respectivo análisis realizado, de tal manera que se logre conocer cómo se lleva a cabo el manejo de los lodos y si se está cumpliendo con lo establecido en la normativa vigente.

Los lodos y rípios de perforación para su disposición final en superficie tienen que cumplir con los parámetros y límites permisibles indicados en la tabla 7 del RAOHE.

Los lodos de decantación procedentes del tratamiento de los fluidos de perforación se incluirán en el tratamiento y la disposición de los lodos y rípios de perforación. La frecuencia con la que se realice el monitoreo de lodos y rípios de perforación son:

1. A los siete días de la disposición de los lodos y rípios tratados
2. A los tres meses de la disposición
3. A los seis meses de la disposición

Los parámetros a analizarse son:

Tabla 8. 6: Límites Permisibles de Lixiviados para la Disposición Final de Lodos y Ripios de Perforación en la Superficie (Tabla 7, RAOHE, D.E. 1215)

a) Sin impermeabilización de la base			
Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor límite permisible
Potencial hidrógeno	pH	--	6<pH<9
Conductividad eléctrica	CE	□s/cm	4.000
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	<1
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	C	mg/l	<0,003
Cadmio	Cd	mg/l	<0,05
Cromo total	Cr	mg/l	<1,0
Vanadio	V	mg/l	<0,2
Bario	Ba	mg/l	<5
b) Con impermeabilización en la Base			
Parámetro	Expresado en	Unidad	Valor Límite Permissible
Potencial hidrógeno	pH	---	4<pH<12
Conductividad eléctrica	CE	□s/cm	8.000
Hidrocarburos totales	TPH	mg/l	<50
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	C	mg/l	<0,005
Cadmio	Cd	mg/l	<0,5
Cromo total	Cr	mg/l	<10,0
Vanadio	V	mg/l	<2
Bario	Ba	mg/l	<10

Fuente: RAOHE, DE 1215

8.5.3. Calidad del aire

Los aspectos que serán considerados para el monitoreo y control de la calidad del aire son el ruido y las emisiones a la atmósfera generados por los equipos y maquinarias empleadas durante las operaciones previstas.

8.5.3.1. Emisiones a la atmosfera

En el caso de que para la fase de operación se requiera instalar equipos de generación adicionales a los existentes, la gerencia HSE deberá remitir a la autoridad competente los formularios de identificación de las instalaciones sujetas a monitoreo de emisiones a la atmósfera, según el formato 1 especificado en el Anexo 4 del RAOHE.

Una vez que se hayan autorizado los puntos de monitoreo y les haya asignado un código, PETROBELL S.A debe realizar la medición de emisiones de acuerdo al siguiente programa según el art. 12:

- Actividades de Perforación (Monitoreo semanal).
- Actividades de Producción y Desarrollo (Monitoreo trimestral).

Los registros de los monitoreos señalados deben ser reportados anualmente a la autoridad de control en el Informe Ambiental Anual utilizando el formato especificado en el Anexo 4 (Formato 5 del RAOHE). El responsable de llevar este registro es el Supervisor HSE.

En el caso de que en los resultados de los monitoreos se determinen fuentes generadoras de emisiones atmosféricas que tienen uno o varios parámetros fuera de los LMP referidos en el

Acuerdo Ministerial No.091 del 17 de Marzo del 2000, corresponderá a PETROBELL S.A tomar las acciones correctivas que el caso amerite.

Tabla 8. 7. Monitoreo de Emisiones en fase de perforación

Descripción	Coordenadas en WGS 84	
	X	Y
Monitoreo de Emisiones en fase de perforación	284504	9874872

Fuente: Procapcon, 2019

8.5.3.2. Monitoreo de la Calidad del Aire Ambiente

Los monitoreos de calidad de aire se realizarán en base a lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097-A y Acuerdo Ministerial 050.

La frecuencia de realización del monitoreo será de una vez cada año. En el Anexo 1 del Capítulo del Plan de Monitoreo se presenta las coordenadas del monitoreo.

8.5.3.3. Monitoreo de ruido

El monitoreo de ruido se lo realizará con el fin de determinar los niveles sonoros a los cuales estarán expuestos los trabajadores en todo el Bloque y especialmente en la plataforma Tigüino 6. El monitoreo de ruido tanto ambiental como industrial se lo realizará en la fase de perforación trimestralmente y en la fase de operación de se lo realizará una vez al año.

Se deberá dar cumplimiento a la Tabla 1, Anexo 1 del RAOHE. En base a los resultados del monitoreo se aplicarán las respectivas medidas correctivas y de mitigación que permita proteger la salud de los empleados; además se tomará las respectivas consideraciones planteadas en el Acuerdo Ministerial 097-A para la implementación de la metodología del monitoreo, Anexo 5 niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles y niveles, en cuanto a los límites máximos permisibles y metodologías para llevar a cabo los monitoreos.

En el Anexo 1 del Capítulo del Plan de Monitoreo se presenta las coordenadas de los monitoreos de ruido industrial y ambiente.

Tabla 8. 8. Límites máximos permisibles de ruido.

Duración diaria por horas	Nivel de ruido (dBA)
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115

Fuente: Tabla 1, Anexo 1 del RAOHE

Tabla 8.9. Niveles máximos de ruido para fuentes fijas de ruido

NIVELES MÁXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO PARA FFR		
Uso de suelo	LKeq (dB)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 hasta 21:00 horas	21:01 hasta 07:00 horas
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45dB.	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	La determinación del LKeq para estos casos se lo llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.	

Fuente: Tabla 1, del Anexo 5 del 0-97

Tabla 8.10. Niveles Máximos para fuentes móviles de ruido

CATEGORIA DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPS MAXIMO (dBA)
Motocicletas	De hasta 200 c.c	80
	Entre 200 y 500 c.c.	85
Vehículos	Mayores a 500 c. c.	86
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor.	80
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas	81
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	85
Vehículo de Carga:	Peso máximo hasta 3,5 toneladas.	81
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12 toneladas.	88

Fuente: Tabla 2, del Anexo 5 del 0-97

8.5.4. Seguimiento a los programas del PMA

Durante todas las fases del proyecto en las diferentes obras de infraestructura, se deberá llevar a cabo el plan de seguimiento y control ambiental para verificar el cumplimiento del PMA. En la siguiente tabla se resumen los aspectos ambientales relevantes que deberán controlarse en las principales actividades del proyecto, sin embargo para la aplicación en campo se tomarán en cuenta todas las medidas contempladas en el PMA.

8.5.4.1. Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Equipos maquinaria, línea de flujo, instalaciones y facilidades

El departamento de mantenimiento debe realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos tanto fijos como móviles, de acuerdo con los planes y programas correspondientes.

Este mantenimiento debe estar enfocado a verificar el cumplimiento de los límites permisibles de ruido del RAOHE y a que no se produzcan licores de lubricantes y/o combustibles.

Los equipos móviles que se incluyen en este procedimiento son los siguientes:

- Automotores en general
- Compresión de aire
- Generación eléctrica portátiles

Los equipos móviles deben estar aparcados sobre cubetos provisionales impermeabilizados y se debe disponer de suficiente material absorbente en el sitio para actuar frente a cualquier eventualidad.

Los equipos fijos que se incluyen en este procedimiento son los siguientes:

- Generación eléctrica
- Motores de combustión interna

Es necesario realizar un monitoreo de espesores de la tubería de la línea de flujo; la rotura o avería por corrosión, convertirán a esta en una fuente de derrame, lo que conlleva a una grave afectación al medio ambiente y con la posibilidad de afectar a la salud de la comunidad y de los trabajadores del Campo.

Se realizará la verificación regular de acuerdo con un Cronograma establecido de las siguientes áreas y sectores:

- Cerramientos
- Contrapozos
- Sistemas de drenaje
- Bombas superficiales
- Generadores eléctricos
- Tanques de almacenamiento
- Transformadores
- Áreas de almacenamiento de químicos e inyección
- Facilidades de procesamiento
- Bodegas y áreas de almacenamiento

8.5.4.2. Actividades de Capacitación Ambiental

Es responsabilidad del Supervisor HSE verificar que se realice la capacitación ambiental del personal correspondiente, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Capacitación Ambiental de este PMA o conforme lo especificado en el programa de capacitación de la operadora. El Supervisor HSE deberá llevar un registro de estas actividades, utilizando el formato que maneja habitualmente PETROBELL S.A.

8.5.4.3. Manejo de Residuos Sólidos

Es responsabilidad del Supervisor HSE, verificar que el manejo de residuos generados se realice conforme lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos de este PMA. El Supervisor HSE deberá llevar un registro de estas actividades, utilizando el Formulario de Control de Evacuación de residuos sólidos de acuerdo a los requerimientos de la Compañía.

8.5.4.4. Manejo de Combustibles y Otras Sustancias Químicas

El Supervisor HSE es responsable de verificar que el manejo de combustibles y otras sustancias químicas se realice de acuerdo con las especificaciones para el manejo de combustibles y otras sustancias químicas contempladas en este PMA. Con la finalidad de detectar tempranamente fugas o pérdidas, el Supervisor HSE deberá mantener un registro del ingreso y egreso de combustibles y productos químicos, a través de un registro.

El Supervisor HSE deberá realizar una inspección detallada del estado de los tanques de almacenamiento de combustibles y productos químicos, se deberán llevar registros de estas actividades.

Si en cualquiera de los casos señalados en este procedimiento se detecten problemas, el Supervisor HSE deberá notificar de forma inmediata al Supervisor de operaciones para que se realicen las labores de mantenimiento correctivo que sean requeridas.

El Supervisor HSE reportará esta acción de acuerdo al procedimiento respectivo.

8.5.4.5. Monitoreo de Entrenamiento y Simulacros de Emergencia

Es responsabilidad del Supervisor HSE supervisar que se realice el entrenamiento y los simulacros establecidos dentro del Plan de Contingencia.

Se realizarán al menos, un simulacro de contingencia por año y dependiendo de los resultados obtenidos en éste se podrá aumentar la frecuencia de los mismos. El Supervisor HSE deberá llevar un registro de estas actividades, utilizando un formato de PETROBELL S.A.

8.5.4.6. Plan de Monitoreo Biótico

En el Diagnóstico Ambiental-Línea Base, se ha establecido la calidad del entorno biótico, estado tal que deberá ser comparado cada año, con el fin de identificar el grado de afectación que se ha producido sobre la flora y la fauna del área de influencia intervenida de cada facilidad.

En cuanto a tiempo y metodología que se utilizara para los monitoreos serán las mismas empleadas y utilizadas en la línea base con la finalidad de realizar un análisis y una comparación multitemporal de cada una de las especies.

Las especies sugeridas para futuros monitoreos en la constan en la Línea Base, capítulo 3 se tomará en cuenta los criterios de sensibilidad, vulnerabilidad, especies endémicas y estado de conservación importancia ecológica.

8.5.4.7. Monitoreo del Plan de Relaciones Comunitarias

Monitorear el cumplimiento y la gestión de convenios establecido entre la operadora y los pobladores directamente afectados del área de influencia directa y la negociación por los permisos de paso, así como las eventuales indemnizaciones.

El monitoreo de la negociación de los permisos de paso permitirá detectar con oportunidad el sentimiento y decisión de la población local respecto a si es aceptable para sus intereses.

Para garantizar el cumplimiento del Art. 89.- Espacios para la comunidad en el control y seguimiento, del RAOHE 1215, se contratará y capacitará como monitores socio-ambientales a personas de la comunidad involucradas para que laboren en el control y cumplimiento del plan de manejo ambiental como se señala en el programa de relaciones comunitarias del PMA.

El departamento de Relaciones Comunitarias será el responsable de la aplicación y seguimiento de las acciones propuestas en el Plan Relaciones Comunitarias.

8.5.4.8. Monitoreo arqueológico

Ante cualquier nueva actividad que necesariamente involucren movimientos de tierra, se desarrollará un Estudio específico que incluya prospección arqueológica; en el caso de que en los estudios de impacto ambiental se hubieren detectado indicios de restos arqueológicos, se debe realizar el acompañamiento de un técnico para que, en caso de que se detecte restos arqueológicos, se realice su rescate y documentación básica necesaria, para recuperar parte de la información del hallazgo en el sitio exacto.

8.5.4.9. Plan de seguridad y salud ocupacional

Se verificará la ejecución de medidas preventivas, dotación del respectivo EPP, realización de exámenes ocupacionales seguimiento a los incidentes laborales y manejo y seguimientos a ejecución de procedimientos en temas de seguridad y salud ocupacional.

8.5.4.10. Plan de rehabilitación de áreas afectadas

Permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas propuestas y emitirá un informe periódico a la autoridad correspondiente. Una vez concluida las labores de rehabilitación en el caso de existir las, el monitoreo ambiental debe continuar a efectos de comprobar el adecuado funcionamiento de las medidas de mitigación o corrección ambiental ejecutadas.

A continuación, se describe los parámetros que deberán ser monitoreados para determinar el éxito de las medidas de rehabilitación:

Tabla 8. 11. Parámetros para evaluar medidas de rehabilitación

Parámetro	Descripción
Drenaje	El drenaje del sitio debe estar de acuerdo con los patrones originales, las direcciones y capacidad deben ser compatibles con los alrededores. De igual forma luego de la implementación de sistemas de control o disipación de energía para control de erosión, instalados a la salida de los sistemas de drenaje, se deberá monitorear semestralmente su funcionamiento y efectividad.
Taludes	Se deberá implementar un programa de monitoreo del proceso de revegetación en todos los taludes que se hayan generado producto de las actividades ejecutadas dentro del Bloque 66 Tigüino.
Erosión	No debe haber sedimentos adicionales a los del ambiente, que se descarguen a los cuerpos de agua. No debe haber más zanjas o canales que los que hay en los terrenos de los alrededores.
Composición de las Plantas	Las especies de revegetación y su composición debe ser compatible a la que estuvo originalmente en el área revegetada.

Fuente: Procapcon, 2019

8.5.5. Resumen de monitoreos a realizar

Tabla 8. 12. Resumen de los monitoreos a realizar

Plan de Monitoreo Ambiental Tipo de monitoreo			Fase del proyecto	Frecuencia
Monitoreo Ambiental Interno	Calidad de agua	Aguas Negras y Grises fluentes de trampas de grasas en la plataforma (emisión)	Ampliación de la plataforma y construcción de piscinas	Según lo indicado en el ART. 12, del RAHOE: Mensualmente para el periodo de perforación en base de los análisis diarios de descargas;
		Cuerpo Receptor (inmisión)	Perforación Operación del Bloque 66 Abandono y rehabilitación	Trimestralmente para todas las demás fases, instalaciones y actividades hidrocarburíferas en base de los análisis mensuales para descargas; Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento semestrales de descargas. La frecuencia de los monitoreos y reportes respectivos podrá ser modificada, una vez que en base de los estudios pertinentes la Subsecretaría de Protección Ambiental lo autorice.
	Calidad del Suelo	Contaminación por hidrocarburos	Perforación Operación del Bloque 66	Mediante un cronograma para las actividades de remediación según el art. 16 del RAOHE D.E. 1215

		Control de la calidad sobre el componente suelo por descargas de la planta de tratamiento de aguas	Perforación	Mensualmente en base a los parámetros establecido en la tabla 6 del RAOHE.
		Monitoreo de Lodos de Perforación Tratamiento, Disposición de lodos y rípios de perforación	Perforación	A los 7 días de la disposición de los lodos y rípios tratados A los 3 meses de la disposición A los 6 meses de la disposición
		Ruido industrial Ruido ambiental	Perforación Operación del Bloque 66	3 meses: perforación Anualmente: operación
	Calidad del aire	Emisiones a la atmosfera	Ampliación de la plataforma y construcción de piscinas Perforación Operación del Bloque 66	Según el art. 12 del RAHOE: Para el periodo de perforación semanales; Para todas las demás fases, instalaciones y actividades hidrocarburíferas, trimestrales; Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, semestrales. La frecuencia de los monitoreos y reportes respectivos podrá ser modificada, por el MAE
		Calidad del Aire	Operación del Bloque 66	Anualmente
	Monitoreo de las instalaciones y operaciones.	Tanques de almacenamiento, control de erosión y drenajes, generadores, bombas, pozos, etc.	Perforación Operación del Bloque 66	Mediante un cronograma de mantenimiento a maquinarias y equipos
	Monitoreo arqueológico		Ampliación _Construcción - Movimiento de tierras	Durante la realización del movimiento de tierras se contará con un monitor de planta
	Monitoreo Biótico		Ampliación de la plataforma y construcción de piscinas Operación del Bloque 66	Ampliación y construcción: específicamente en las actividades de desbroce se contará con un monitor permanente que supervise el monitoreo y realice el respectivo rescate en caso de encontrarse con especies Operación de todo el Bloque 66: anualmente
	Monitoreo a la línea de flujo		Operación del Bloque 66	Mediante un cronograma de mantenimiento y mediciones de espesores a líneas de flujo, sin embargo, se deberá realizar
	Seguimiento al Plan de Manejo Ambiental	Plan de manejo de desechos Plan de salud ocupacional y seguridad industrial Plan de capacitación Plan de contingencias Plan de prevención y mitigación	Ampliación de la plataforma y construcción de piscinas Perforación Operación del Bloque 66	Semestralmente

	Monitoreo de Revegetación y Reforestación	Estado de Avances de la Rehabilitación	Ampliación de la plataforma y construcción de piscinas Perforación Operación del Bloque 66	Mediante un cronograma de monitoreo de acuerdo con los avances del plan de rehabilitación.
	Plan de Monitoreo al plan de relaciones comunitarias	Avances de los acuerdos y convenios	Ampliación de la plataforma y construcción de piscinas Perforación Operación del Bloque 66	Bienales durante las auditorías de cumplimiento ambiental

Fuente: Procapcon, 2019

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL INTERNO						
OBJETIVOS: • Comprobar el cumplimiento del PMA y la normativa ambiental vigente mediante el monitoreo de los diferentes parámetros. • Monitorear cambios a nivel poblacional del componente biótico. • Verificar el cumplimiento de convenios establecidos a nivel social. LUGAR DE APLICACIÓN: Plataforma Tigüino 6, área 51 y el Bloque 66, operado por la empresa Petrobell S.A. RESPONSABLE: Departamento de HSE					PROGRAMA-01	
Aspecto Ambiental	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Fase de ejecución	Indicador	Medio de verificación	Plazo
Contaminación por hidrocarburos						
Monitoreos ambientales de cumplimiento y seguimiento al Plan de Manejo Ambiental	Contaminación de los cuerpos hídricos y suelo de las zonas donde se hayan desarrollado los derrames	Deberá realizarse un Programa de Biorremediación según la Guía para Programas de Rehabilitación y Biorremediación de Áreas contaminadas con Hidrocarburos, puesto que existe una posibilidad de producirse derrames de combustibles durante su almacenamiento o de crudo durante las pruebas de producción. Tal como se describe en el Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas y se deberá realizar monitoreos con una frecuencia semanal de acuerdo con los parámetros establecidos en la tabla 6 del RAOHE.	Ampliación de la plataforma Tigüino 6, construcción de un área de piscinas y perforación	I = número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados por fase	Muestreo y Análisis de Suelo	Mediante un cronograma para las actividades de remediación según el art. 16 del RAOHE D.E. 1215
			Operación del Bloque 66	I = personal capacitado/total de trabajadores	Registro de asistencia a capacitaciones	1 vez cada 6 meses las capacitaciones
Control de la calidad sobre el componente suelo por descargas de la planta de tratamiento de aguas						

Monitoreos ambientales de cumplimiento y seguimiento al PMA	Contaminación del componente suelo por las descargas de la planta de tratamiento de aguas	Se deberá realizar un monitoreo mensual en el punto de descarga de la planta de tratamiento de aguas negras y grises para verificar el estado del componente suelo debido a dicha descarga. Se deberá verificar que no se haya contaminado dicho recurso.	Perforación	I = número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados por fase	Muestreo y Análisis de Suelo de Informes de monitoreo	1 vez cada mes
Monitoreo de agua						
Monitoreos ambientales de cumplimiento y seguimiento al PMA	Impacto a la calidad del agua	Se realizará los monitoreos de calidad de agua considerando la planta de tratamiento de aguas negras y grises (tabla 5 del RAOH), puntos de emisión (tabla 4a del RAOH) e inmisión (tabla 4b del RAOH), según lo establecido en el RAOHE D.E. 1215	Ampliación de la plataforma Tigüino 6, construcción del área de piscina, Perforación, Operación y Abandono del Bloque 66	I = número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados por fase	Informes y resultados de análisis	Según el art. 12 del RAHOE: Para el periodo de perforación semanales; Todas las demás fases, instalaciones y actividades hidrocarburíferas, trimestrales; Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, semestrales. La frecuencia de los monitoreos y reportes respectivos podrá ser modificada, por el MAE
Tratamiento y disposición de lodos y ripios de perforación						
Monitoreos ambientales de cumplimiento	Impacto a la calidad fisicoquímica del suelo	Los lodos y ripios de perforación serán tratados y dispuestos por una Contratista que cuente con la respectiva licencia ambiental	Perforación de pozos de desarrollo y producción	I = número de monitoreos realizados /	Informes de los análisis de los parámetros de Lodos y Ripios	7 días, 3 meses y 6 meses de la disposición

y seguimiento al PMA		emitida por el MAE. El control del proceso de tratamiento se realizará con la frecuencia determinada por la empresa contratista. Posterior a que los lodos han alcanzado las condiciones óptimas para su disposición final, en el sitio seleccionado para este fin deberá cumplirse con la debida periodicidad de monitoreo.		monitoreos programados		
Monitoreo de emisiones a la atmosfera y Ruido						
Monitoreos ambientales de cumplimiento y seguimiento al Plan de Manejo Ambiental	Incremento de la susceptibilidad a la afectación de la calidad del aire	En cuanto se refiere al programa de monitoreo de emisiones, este deberá ajustarse al Art. 12 del RAOHE, realizándose monitoreos semanales y se presentará al MAE un informe mensual, se tomará en cuenta el Registro Oficial 091, del 17 de marzo del 2000. Los puntos de coordenada donde se realizará el monitoreo y en donde se encontrarán los generadores en las plataformas se establecen en el Mapa de Monitoreo. Cartografía Base. Adicionalmente serán monitoreados los generadores utilizados durante la etapa de ampliación.	Ampliación de la plataforma Tigüino 6 y construcción de un área de piscina Perforación Operación del Bloque 66	I = número de monitoreos realizados / monitoreos programados	Informe de los monitoreos realizados y resultados los análisis realizados por un laboratorio acreditado	Según el art. 12 del RAHOE: Para el periodo de perforación semanales; Para todas las demás fases, instalaciones y actividades hidrocarburíferas, trimestrales; Anualmente para las fases, instalaciones y actividades de almacenamiento, semestrales. La frecuencia de los monitoreos y reportes respectivos podrá ser modificada, por el MAE

	Afectación a la salud de los trabajadores	El monitoreo de ruido se lo realizará con el fin de determinar los niveles sonoros a los cuales estarán expuestos los trabajadores en la plataforma durante la fase de perforación y las actividades de ampliación, este se realizará una vez iniciadas las operaciones y se observará el cumplimiento de la Tabla 1, Anexo 1 del RAOHE. En base a los resultados del monitoreo se aplicarán las pertinentes medidas correctivas y de mitigación que permita salvaguardar la salud de los empleados y de la población del área de influencia al proyecto.	Perforación de pozos de desarrollo y producción Operación del Bloque 66	I = número de monitoreos realizados / monitoreos programados	Informe de los monitoreos realizados y resultados los análisis realizados por un laboratorio acreditado	3 meses: perforación Anualmente: operación
Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas						
Monitoreos ambientales de cumplimiento y seguimiento al Plan de Manejo Ambiental	Posible afectación a los componentes socioambientales	Se deberá realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, tanto a nivel de medio ambiente natural como medio socioeconómico y cultural, con el fin de proporcionar información exacta y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. El mismo permitirá la comprobación del cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y control propuestas y emitirá un informe periódico. Una vez concluida las labores de rehabilitación en el caso de	Ampliación de la plataforma y construcción de un área de piscina. Perforación de 5 pozos de desarrollo y producción Operación del Bloque 66	I = número de monitoreos realizados / monitoreos programados	Registro Fotográfico de las actividades realizadas + informes	Mediante un cronograma de monitoreo de acuerdo con los avances del plan de rehabilitación, según lo señalado en el art. 16 del RAOHE D.E. 1215

		existirlas, el monitoreo ambiental debe continuar con el objetivo de comprobar el adecuado funcionamiento de las medidas de mitigación o corrección ambiental ejecutadas.				
Monitoreo Biótico						
Monitoreos bióticos	Afectaciones a la flora y fauna aledañas al proyecto	Se verificará el cumplimiento del monitoreo de Flora y fauna durante la realización de las auditorias bianuales. Se tomará la misma metodología empleada en la Línea base descrita en el Capítulo 3. Diagnóstico Ambiental–Línea base para cada componente biótico.	Ampliación de la plataforma Tigüino 6 y construcción de su área de piscina Operación del Bloque 66	I = número de monitoreos realizados / monitoreos programados	Informes de Monitoreo Biótico	Cada dos años durante las auditorias
		El monitoreo biótico se realizará a nivel de todas las especies de fauna (mamíferos, aves, anfibios y reptiles, peces, insectos y macroinvertebrados acuáticos) y flora registradas en la línea base. En caso de ser nuevas especies deberán ser incluidas en los monitoreos subsiguientes.				Ampliación: especifica mente en las actividades de desbroce se contará con un monitor permanente que supervise el monitoreo y realice el respectivo rescate en caso de encontrarse con especies Operación del Bloque 66-Tigüino: anualmente
		Durante las fases de ampliación, construcción del área de piscina, perforación, operación y abandono del Bloque 66, se realizará el monitoreo del componente flora y se verificará el estado en el que se encuentre el área del proyecto.				
		Se deberá realizar o incluir el monitoreo de áreas que hayan sido revegetadas y reforestados durante las diferentes etapas del proyecto; zonas tales como				

		taludes que entren en un proceso de rehabilitación.				
Monitoreos al componente flora y fauna	Cambios a nivel de la riqueza, abundancia y diversidad de especies de flora y fauna	Se deberá verificar el desbroce mínimo de la vegetación del área de influencia al proyecto. Adicionalmente se deberá realizar el rescate de fauna y su reubicación	Ampliación de la plataforma Tigüino 6 y construcción de su área de piscina Operación del Bloque 66	I=número de inspecciones o monitoreos realizados/total de monitoreos programado I=número de especies rescatados/total de monitoreos o inspecciones realizadas I=área desbrozada/total de área a intervenir	Reportes diarios y semanales del rescate de la fauna Inventario del desbroce realizado Registro fotográfico	Diarios durante la fase de ampliación y construcción Semanal durante la fase de perforación
Monitoreo del componente social						
Monitoreo al componente social	Posibles afectaciones al componente social	Verificar el cumplimiento de los programas establecidos en el plan de relaciones comunitarias establecido para el presente PMA, entre los cuales constan: -Información y comunicación -Educación ambiental -Contratación de mano de obra local -Indemnización	Ampliación de la plataforma Tigüino 6 y construcción de su área de piscina Perforación de los pozos Operación del Bloque 66	I=número de charlas realizadas/total programado I=número de acuerdos efectuados/total de acuerdos establecidos I=número de personas contratadas/total de plazas disponible	Registro de asistencia a capacitaciones, charlas Registro fotográfico Actas de entrega y recepción Actas de acuerdos y convenios firmado entre las partes	Mensualmente durante la fase de ampliación, construcción del área de piscina y perforación

