

9.0 PLAN DE MONITOREO

El Plan de Monitoreo Ambiental, está diseñado para la fase de desarrollo y producción de la operación de Petroamazonas EP, en relación con las actividades del proyecto. Tiene por objeto realizar el seguimiento de la ejecución del PMA, a través de la observación, mediciones y toma de muestras como lo establece el RAOHE D.E. 1215.

9.1 PLAN DE MONITOREO DE DESCARGAS

Responde a la necesidad de monitorear y controlar las distintas descargas de aguas en las áreas operativas de la zona en estudio. En este sentido a fin de minimizar el riesgo de afectaciones al medio hídrico a través de las descargas se formula un Plan de Monitoreo de Descargas Líquidas, que permitirá su seguimiento y evaluación; mediante el muestreo y análisis de laboratorio para verificar el cumplimiento de límites permisibles de los parámetros identificados como “de interés” y que se hallan normados en la reglamentación ecuatoriana vigente.

Este plan se complementa con el Plan de Monitoreo de Recursos Hídricos justamente para poder mantener el criterio de la reglamentación en el aspecto referido al control del cuerpo receptor mediante los análisis en el punto de inmisión.

En este plan se definen los distintos tipos de descargas y sitios apropiados para su seguimiento, así como el calendario de muestreo en función de los lineamientos y recomendaciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y de los resultados obtenidos de los monitoreos anteriores realizados por la empresa.

Los parámetros seleccionados para el monitoreo dependen del tipo de descarga, tal y como se muestra en las siguientes tablas:

TABLA N° 9.1.1.- PARÁMETROS DE MONITOREO PARA AGUAS RESIDUALES NEGRAS Y GRISAS (TABLA 5, RAOHE D.E. 1215)

| Parámetro | Expresado en | Unidad | Límite Permisible |
|----------------------------|-----------------|------------|-------------------|
| Potencial Hidrógeno | pH | --- | 5 – 9 |
| Demanda Química de Oxígeno | DQO | mg/l | <80 |
| Coliformes Fecales | Colonias | NMP/100 ml | <1.000 |
| Cloro Residual | Cl ₂ | mg/l | <2,0 |

Fuente: RAOHE - Tabla 5

Se deben monitorear descargas de aguas en las plataformas Tiputini A, Tiputini B, Tiputini C, Tambococha A, Tambococha B y Tambococha C; y eventualmente si se realizan descargas de aguas desde los separadores API, y de las aguas del proceso de perforación, y la prueba hidrostática las cuales son monitoreadas con los parámetros establecidos en la Tabla N° 9.1.2.

TABLA N° 9.1.2.- PARÁMETROS DE MONITOREO PARA DESCARGAS DE AGUAS INDUSTRIALES (TABLA 4A, RAOHE D.E. 1215)

| Parámetro | Expresado en | Unidad | Valor Límite Permisible ¹⁾ | Promedio Anual ²⁾ |
|----------------------------|--------------|--------|---------------------------------------|------------------------------|
| Potencial Hidrógeno | pH | --- | 5 - 9 | 5 – 9 |
| Conductividad Eléctrica | CE | uS/cm | <2 500 | <2 000 |
| Hidrocarburos Totales | TPH | mg/l | <20 | <15 |
| Demanda Química de Oxígeno | DQO | mg/l | <120 | <80 |
| Sólidos Totales | ST | mg/l | <1 700 | <1 500 |
| Bario | Ba | mg/l | <5 | <3 |
| Cromo (total) | Cr | mg/l | <0,5 | <0,4 |
| Plomo | Pb | mg/l | <0,5 | <0,4 |
| Vanadio | V | mg/l | <1 | <0,8 |
| Fenoles | | mg/l | <0,15 | <0,10 |

Fuente: RAOHE - Tabla 4a.

1) En cualquier momento

2) Promedio de las determinaciones realizadas en un año conforme a la frecuencia de monitoreo establecida en el art. 11 del RAOHE.

Los cuerpos receptores, se monitorean de acuerdo a la Tabla N° 9.1.3.

TABLA N° 9.1.3.- PARÁMETROS DE MONITOREO PARA CONTROL EN EL PUNTO DE INMISIÓN (TABLA 4B, RAOHE D.E. 1215)

| Parámetro | Expresado en | Unidad | Valor Límite Permisible ¹⁾ | Promedio Anual ²⁾ |
|--|--------------|--------|---------------------------------------|------------------------------|
| Temperatura ³⁾ | --- | °C | +3 | --- |
| Potencial Hidrógeno ⁴⁾ | pH | --- | 6 – 8 | 6 – 8 |
| Conductividad Eléctrica ⁵⁾ | CE | uS/cm | <170 | <120 |
| Hidrocarburos Totales | TPH | mg/l | <0,5 | <0,3 |
| Demanda Química de Oxígeno ⁶⁾ | DQO | mg/l | <30 | <20 |

| Parámetro | Expresado en | Unidad | Valor Límite Permisible ¹⁾ | Promedio Anual ²⁾ |
|--|--------------|--------|---------------------------------------|------------------------------|
| Hidrocarburos Aromáticos policíclicos (HAPs) | C | mg/l | <0,0003 | <0,0002 |

Fuente: RAOHE - Tabla 4b.

1) En cualquier momento

- 2) Promedio de las determinaciones realizadas en un año conforme a la frecuencia de monitoreo establecida en el art. 11 del RAOHE.
- 3) A una distancia o en un radio de 300 m., comparado con un punto representativo en el cuerpo receptor aguas arriba a la entrada del efluente.
- 4) De presentar el cuerpo receptor un pH natural menor a los límites establecidos, se pueden disminuir los valores hasta este nivel, siempre que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente.
- 5) De presentar el cuerpo receptor una conductividad eléctrica natural superior a los límites establecidos, se pueden incrementar los valores hasta este nivel, siempre que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente.
- 6) De presentar el cuerpo receptor una DQO natural superior a los límites establecidos, se puede incrementar los valores hasta este nivel, siempre que se haya comprobado estadísticamente a través de un monitoreo del cuerpo receptor en un punto aguas arriba a la entrada del efluente.

Los puntos de monitoreo referenciales se muestran en la siguiente tabla:

TABLA N° 9.1.4.- PUNTOS DE MUESTREO REFERENCIALES DE DESCARGAS DE EFLUENTES

| MONITOREOS | TIPO | SITIO | X | Y |
|---|--------------------------|--------------------------------|----------|-----------|
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Río Yanayaku | 436270.3 | 9906895.7 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Río Tiputini | 436152.0 | 9908212.0 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Río Zapotayaku | 436953.3 | 9907558.6 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Tributario Río Tiputini | 434593.3 | 9911065.4 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Río Shimbilluyaku | 435248.2 | 9910559.6 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Río Napo | 435846.4 | 9915964.7 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Tributario 2 del Río Salado | 434454.3 | 9902189.7 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Río Salado | 433870.3 | 9900973.6 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Tributario 1 del Río Salado | 433471.6 | 9900105.6 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Tributario 2 del Río Yurakyaku | 432380.0 | 9896977.0 |
| Monitoreo de descarga de agua | Monitoreo punto receptor | Río Yurakyaku | 432186.4 | 9896614.9 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tiputini C | 437008.5 | 9907112.6 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | CPT | 437065.6 | 9906661.8 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tambococha B | 432771.8 | 9898364.8 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tiputini A | 435393.3 | 9911021.4 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tiputini B | 435602.3 | 9915779.9 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tambococha A | 434235.9 | 9902020.5 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tambococha C | 430876.5 | 9894260.5 |

Fuente: Petroamazonas EP

9.1.1 Fase de Construcción

TABLA N° 9.1.5.- PLAN DE MONITOREO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN Y PERFORACIÓN (PLATAFORMAS)

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------|------------|
| Plan de Monitoreo de Descargas | Plataformas (6) CPT | Tabla 5 RAOHE 1215 | Semanal |
| | Plataformas (6) CPT | Tabla 4(a) RAOHE 1215 | Diaria |
| | Plataformas (6) CPT | Tabla 4(b) RAOHE 1215 | Diaria |

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios LABANNCY; Petroamazonas EP
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

9.1.2 Fase de Operación

TABLA N° 9.1.6.- FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia |
|--------------------------------|------------------------|--------------------------|------------|
| Plan de Monitoreo de Descargas | Plataformas (6) CPT | Tabla 4(a) RAOHE 1215 | Mensual |
| | | Tabla 4(b) RAOHE 1215 | Mensual |

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labannncy; Petroamazonas EP
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

9.1.3 Fase de Abandono

TABLA N° 9.1.7.- FASE DE ABANDONO

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------|
| Plan de Monitoreo de Descargas | Área de plataformas y CPT | Tabla 4(b) RAOHE 1215 | Mensual |

Fuente: RAOHE D.E. 1215
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

9.2 PLAN DE MONITOREO PREVIO DE SUELO

Se deberá realizar un monitoreo de suelos previo a la intervención de la plataforma Tambococha C, en la etapa constructiva, fase de topografía del proyecto.

Se tomará una muestra de suelo en el área de la plataforma, para analizar los parámetros de la Tabla 6 del RAOHE D.E. 1215 para su análisis y comparación con la Tabla 2 del Anexo 2 del Libro VI del TULAS. En la siguiente tabla se presentan los parámetros a analizar:

TABLA N° 9.2.1.- ANÁLISIS DE SUELOS

| Parámetro | Límite de Cuantificación | RAOHE | | | TULAS |
|----------------|--------------------------|--------------|----------------|-----------------------|---------------------|
| | | Uso Agrícola | Uso Industrial | Ecosistemas sensibles | Criterio de Calidad |
| TPH (mg/kg) | 100 | <2500 | <4000 | <1000 | n.d. |
| HAP (mg/kg) | 0,580 | <2 | <5 | <1 | 0,1 |
| Cadmio (mg/kg) | 0,100 | <2 | <10 | <1 | 0,5 |
| Níquel (mg/kg) | 0,200 | <50 | <100 | <40 | 20 |
| Plomo (mg/kg) | 0,500 | <100 | <500 | <80 | 25 |

Fuente: RAOHE 1215. TULAS. Laboratorios ANNCY
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

Adicionalmente se deberán realizar análisis para caracterización físico mecánica de suelos de acuerdo a la siguiente tabla:

A continuación se presentan los resultados obtenidos del análisis de los suelos:

TABLA N° 9.2.2.- RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS

| Parámetro |
|-----------------------|
| pH |
| Material Orgánico (%) |
| Nitrógeno (% total) |
| Fósforo (ppm) |
| Potasio (meq/100ml) |
| Humedad (%) |
| Arena (%) |
| Arcilla (%) |
| Limo (%) |
| Textura |

Fco: Franco, Arc: Arcilloso, As: Arenoso
 Fuente: Agrobiolab, 2014

La muestra se tomará en el siguiente punto referencial:

TABLA N° 9.2.3.- PUNTOS REFERENCIALES DE MONITOREO PREVIO DE CALIDAD DE SUELO, PLATAFORMA TAMBOCOCHA C

| Punto | Coordenadas | |
|-------------------------|-------------|-----------|
| | X | Y |
| Plataforma Tambococha C | 430880.8 | 9894144.7 |

Fuente: Envirotec 2014

Cabe aclarar que este monitoreo se realizará para cumplir con los requerimiento de la Autoridad Ambiental, ya que durante la salida de campo para el levantamiento de información de línea base, no se pudo ingresar al área de la plataforma Tambococha C, ya que se encontraba totalmente inundada, siendo imposible el ingreso para la toma de muestras.

9.3 PLAN DE MONITOREO PREVIO DE AGUA

Se deberá realizar un monitoreo de calidad de agua previo a la intervención del DDV Tambococha A -Tambococha B, y del DDV Tiputini B- Tiputini A en la etapa constructiva, durante la fase de topografía del proyecto.

Se tomará una muestra de agua en el estero Andia, una muestra en el estero Candia y una en el Tributario 1 del río Salado, para analizar los parámetros de la Tabla 9 del RAOHE D.E. 1215. En la siguiente tabla se presentan los parámetros a analizar:

TABLA N° 9.3.1.- PARÁMETROS TABLA 9 RAOHE

| Parámetro | Unidades | Límite Permisible | | |
|---------------------------------|-----------|----------------------------------|----------------|----------------|
| | | Tabla 3, TULAS Agua Cálida Dulce | Tabla 4a RAOHE | Tabla 4b RAOHE |
| pH | Unid. pH | 6,5 - 9 | 5,0<pH<9,0 | 6,0<pH<8,0 |
| Conductividad | µs/cm | - | <2500 | <170 |
| Coliformes Fecales | NMP/100ml | 200 | - | - |
| Oxígeno Disuelto | mg/l | >5 | - | - |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno 5 | mg/l | -- | - | - |
| Demanda Química de Oxígeno | mg/l | -- | <120 | <30 |
| Amonio | mg/l | 0,02 | - | - |
| Bario | mg/l | 1,0 | <5 | - |
| Cadmio | mg/l | 0,001 | - | - |
| Cromo | mg/l | 0,05 | <0,5 | - |

| Parámetro | Unidades | Límite Permissible | | |
|-------------------------|----------|----------------------------------|----------------|----------------|
| | | Tabla 3, TULAS Agua Cálida Dulce | Tabla 4a RAOHE | Tabla 4b RAOHE |
| Níquel | mg/l | 0,025 | - | - |
| Plomo | mg/l | -- | <0,5 | - |
| Vanadio | mg/l | -- | <1 | - |
| Sustancias Tensoactivas | mg/l | 0,5 | - | - |
| Fenoles | mg/l | 0,001 | <0,15 | - |
| Hidrocarburos Totales | mg/l | 0,5 | <20 | <0,5 |

Fuente: RAOHE 1215

Las muestras se tomarán en los siguientes puntos:

TABLA N° 9.3.2.- PUNTOS REFERENCIALES DE MONITOREO PREVIO DE CALIDAD DE AGUA

| Punto | Coordenadas | |
|-----------------------------|-------------|-----------|
| | X | Y |
| Andia | 435729.6 | 9912577.8 |
| Candia | 435481.0 | 9911796.4 |
| Tributario 1 del río Salado | 433471.6 | 9900105.6 |

Fuente: Envirotec 2014

Cabe aclarar que este monitoreo se realizará para cumplir con los requerimiento de la Autoridad Ambiental, ya que la campaña de campo se realizó en dos fases, la primera del 30 de noviembre al 7 de diciembre del 2013, fase en la cual se realizó la toma de muestras para el componente biótico y se pudo identificar los cuerpos de agua que serían muestreados en una segunda salida de campo; además que en esta época existió un descenso de las precipitaciones en el área, por lo que fue más sencillo la identificación de los cuerpos de agua.

En la segunda fase se llevó a cabo del 29 de junio al 1 de julio del 2014, donde se realizó la toma de muestras de agua y suelo, pero las precipitaciones en el área aumentaron el caudal de los ríos y muchos de los cuerpos de agua previamente identificados en la fase 1, se encontraban totalmente inundados, motivo por lo cual fue imposible realizar la toma de muestras de los esteros Andia, Candia y en el Tributario 1 del río Salado.

9.4 PLAN DE MONITOREO DE LODOS DE PERFORACIÓN

Se colocarán los lodos en las piscinas ubicadas en las plataformas Tiputini A, Tiputini B, Tiputini C, Tambococha A, Tambococha B y Tambococha C. 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, dependiendo de si el sitio de disposición final cuenta con una impermeabilización de la base o no.

El muestreo se realizará de tal manera que se obtengan muestras compuestas representativas en función del volumen total dispuesto en el respectivo sitio. 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.

Además del análisis inicial para la disposición final, se requiere un seguimiento a través de muestreos y análisis periódicos:

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

TABLA N° 9.4.1.- LÍMITES PERMISIBLES DE LIXIVIADOS PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS Y RÍPIOS 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 | µs/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 Permisible |
| Potencial hidrógeno | Ph | --- | 4<pH<12 |
| Conductividad eléctrica | CE | µs/cm | 8.000 |
| Hidrocarburos totales | TPH | mg/l | <50 |
| Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) | C | mg/l | <0,005 |
| Cadmio | Cd | mg/l | <0,5 |

| a) Sin impermeabilización de la base | | | |
|--------------------------------------|--------------|--------|-------------------------|
| Parámetro | Expresado en | Unidad | Valor límite permisible |
| Cromo total | Cr | mg/l | <10,0 |
| Vanadio | V | mg/l | <2 |
| Bario | Ba | mg/l | <10 |

Fuente: RAOHE, DE 1215, 2001

9.5 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, EMISIONES Y RUIDO

Con la finalidad de verificar los niveles de impacto producidos por ruido se establece el siguiente plan de monitoreo para las plataformas Tiputini A, Tiputini B, Tiputini C, Tambococha A, Tambococha B y Tambococha C.

9.5.1 Calidad de Aire y Emisiones.

Los puntos de monitoreo de Calidad del Aire referenciales serán los siguientes:

TABLA N° 9.5.1.- PUNTOS DE MUESTREO REFERENCIALES DE CALIDAD DEL AIRE Y EMISIONES

| MONITOREOS | TIPO | SITIO | X | Y |
|---|------------------------|--------------|----------|-----------|
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tiputini C | 437008.5 | 9907112.6 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | CPT | 437065.6 | 9906661.8 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tambococha B | 432771.8 | 9898364.8 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tiputini A | 435393.3 | 9911021.4 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tiputini B | 435602.3 | 9915779.9 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tambococha A | 434235.9 | 9902020.5 |
| Monitoreo de descarga de agua y emisiones | Monitoreo en facilidad | Tambococha C | 430876.5 | 9894260.5 |

Fuente: Petroamazonas EP

9.5.1.1 Fase de Construcción

En lo referente a emisiones se prevé monitoreos de acuerdo al artículo 4, del Acuerdo 091, es decir que se monitoreará material particulado, HAPs y COVs, ya que la fase de construcción contempla la instalación de 2 generadores con capacidad de 350 kW únicamente para la fase de perforación.

**TABLA N° 9.5.2.- MONITOREO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN Y PERFORACIÓN
(PLATAFORMAS)**

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia |
|---------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Plan de Monitoreo de Calidad del Aire | Todas las plataformas CPT | Anexo 2, Tabla 3, RAOHE D.E. 1215 | Trimestralmente |

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labanncy; Petroamazonas EP
Elaboración: Envirotec Cia. Ltda., 2014

9.5.1.2 Fase de Operación

En lo referente a emisiones se prevé monitoreos de acuerdo al artículo 4, del acuerdo 091, es decir que se monitoreará en el CPT material particulado, HAPs y COVs, ya que el proyecto contempla generación eléctrica en esta facilidad y se llevará la energía por una línea de transmisión enterrada a cada plataforma.

TABLA N° 9.5.3.- FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia |
|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|------------|
| Plan de Monitoreo de Calidad del Aire | CPT | Anexo 2, Tabla 3, RAOHE D.E. 1215 | Mensual |

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labanncy; Petroamazonas EP
Elaboración: Envirotec Cia. Ltda., 2014

9.5.2 Monitoreo de Ruido

9.5.2.1 Fase de Construcción

Debido a que la permanencia del taladro es de 30 días máximo en cada pozo, se hace un solo monitoreo de los generadores y del taladro en cada plataforma. Con cada perforación de un pozo en una locación se reporta los resultados de este monitoreo. Se dará cumplimiento a lo establecido en la Tabla 1 del Anexo 1 del RAOHE. Adicionalmente se realizarán monitoreos de ruido en el centro poblado de la comunidad Vicente Salazar, para descartar afectaciones a mencionada comunidad por la construcción del proyecto.

TABLA N° 9.5.4.- MONITOREO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS Y CPT Y PERFORACIÓN DE POZOS

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia |
|----------------------------|--|---------------|----------------------------|
| Plan de Monitoreo de Ruido | CPT | Tabla 1 RAOHE | Mensual |
| | Todas las Plataformas | Tabla 1 RAOHE | Uno por cada pozo locación |
| | Centro poblado de la comunidad Vicente Salazar | Tabla 1 RAOHE | Mensual |

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labanncy; Petroamazonas EP
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

Adicionalmente se realizarán monitoreos de ruido mensuales durante la etapa de construcción de DDVs.

TABLA N° 9.5.5.- MONITOREO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE DDVs

| Plan | Indicador | Frecuencia |
|----------------------------|---------------|------------|
| Plan de Monitoreo de Ruido | Tabla 1 RAOHE | Mensual |

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labanncy; Petroamazonas EP
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

9.5.2.2 Fase de Operación

Durante la operación del proyecto habrá generadores únicamente en la CPT, la energía será llevada por una línea de transmisión enterrada hacia cada plataforma, por lo cual será necesario monitorear únicamente en la CPT.

TABLA N° 9.5.6.- FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia |
|----------------------------|-----------------|-------------------------|------------|
| Plan de Monitoreo de Ruido | CPT | Tabla 1 RAOHE D.E. 1215 | Mensual |

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labanncy; Petroamazonas EP
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

9.6 PLAN DE MONITOREO DE DESECHOS SÓLIDOS

Las actividades humanas e industriales que se desarrollan como parte de la Fase de Desarrollo y Producción, constituyen una fuente potencial de impactos al medio natural; es así que el control y monitoreo de los desechos sólidos es también importante para la preservación de la calidad del ambiente y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y aplicable al sector hidrocarburífero.

Este PMA incluye un Plan de Manejo de Desechos Sólidos, en el que se dictan los procedimientos para manejo, transporte y disposición final de los desechos.

En resumen, el monitoreo de residuos se basa en el seguimiento y registro de los desechos no peligrosos y aquellos caracterizados como peligrosos, de acuerdo a la clasificación de la Tabla 8 del Anexo 2 del RAOHE, D.E. 1215.

El monitoreo del manejo de los desechos sólidos consistirá en la verificación del cumplimiento al Plan de Manejo de Desechos Sólidos.

Se elaborará un check list con todos los elementos considerados en dicho plan que como mínimo deberá contar con los siguientes ITEMS para la verificación in situ:

- Condiciones de las áreas de almacenamiento temporal en frentes de trabajo
- Clasificación en la fuente
- Estado de vehículos de transporte de desechos
- Personal y EPP utilizados
- Pesaje de desechos
- Guías de entrega a gestores autorizados
- Documentos de habilitación como gestores de desechos
- Condiciones de sitios de almacenamiento y disposición en el sitio temporal de desechos
- Cumplimiento del tipo de tratamiento por tipo de desecho

El monitoreo se realizará de manera mensual durante las etapas de construcción operación y abandono del proyecto en todas las locaciones intervenidas.

El personal requerido son los supervisores ambientales que se consideran para la construcción y operación del proyecto.

9.7 PLAN DE MONITOREO DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN

De acuerdo al nivel de intervención e impacto del proyecto en el área circundante, se deberán tomar las medidas necesarias para remediar, mitigar o recuperar las zonas afectadas durante cualquier etapa en el desarrollo del mismo.

En adición deberá realizarse el seguimiento propuesto a continuación, cuando se lleve a cabo la rehabilitación de las áreas adyacentes a las plataformas, vías de acceso y líneas de flujo.

9.7.1 Procedimientos

- Durante el monitoreo se verificará el normal desarrollo de los trabajos de revegetación en las zonas afectadas directamente y las áreas exteriores intervenidas involuntariamente.
- De las labores realizadas se presentarán informes de estado y avance de los trabajos de revegetación, del estado de las plántulas y de las especies que se hayan adaptado mejor a las condiciones del terreno.
- Se debe indicar el cambio por especies nuevas y la necesidad de resiembra en zonas donde no hayan prosperado las especies inicialmente sembradas.
- Se utilizarán especies nativas de la zona.

Una vez concluidas las labores de revegetación, se monitoreará con una periodicidad semanal hasta que se verifique el pegue de la vegetación en las áreas revegetadas.

9.8 PLAN DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA

Los puntos de monitoreo para Flora y Fauna se muestran en la Tabla N° 9.8.1, en la cual se citan la localidad, el grupo evaluado, plataforma, estado de conservación del hábitat y las coordenadas.

TABLA N° 9.8.1.- PUNTOS PROPUESTOS PARA EL MONITOREO BIÓTICO

| Localidad | Grupo de Flora o Fauna | Infraestructura (Petrolera/Vías de Acceso) | Estado de Conservación del Hábitat |
|---|-------------------------|---|------------------------------------|
| Tiputini Río Pantano Tiputini B | Fauna Acuática | No Existe infraestructura petrolera | Regular-Bueno |
| Tiputini (Embarcadero San Carlos) Río Napo | Fauna Acuática | No Existe infraestructura petrolera | Regular-Bueno |
| Tiputini A Shimbillioyacu | Fauna Acuática | Cerca existe una plataforma abandonada Tiputini A | Regular-Bueno |
| Tiputini C- CPT Zapatoyacu | Fauna Acuática | No Existe infraestructura petrolera | Regular-Bueno |
| Humedal Laguna Manduropoza | Fauna Acuática | No Existe infraestructura petrolera | Bueno |
| Río Aguas Blancas (Tambococha entre el C-B) | Fauna Acuática | Cerca existe una plataforma abandonada Tambococha B | Muy Bueno |
| Yanayacu (Brazo del Río Salado Tambococha B) | Fauna Acuática | No Existe infraestructura petrolera | Muy Bueno |
| Río Salado (Tambococha A) | Fauna Acuática | No Existe infraestructura petrolera | Muy Bueno |
| Tiputini A | Flora y Fauna Terrestre | No Existe infraestructura petrolera | Regular-Bueno |
| Tiputini B | Flora y Fauna Terrestre | Cerca existe una plataforma abandonada Tiputini A | Regular-Bueno |
| Tiputini C | Flora y Fauna Terrestre | No Existe infraestructura petrolera | Regular-Bueno |
| Tambococha A | Flora y Fauna Terrestre | No Existe infraestructura petrolera | Muy Bueno |
| Tambococha B | Flora y Fauna Terrestre | Cerca existe una plataforma abandonada Tambococha B | Muy Bueno |
| Tambococha C | Flora y Fauna Terrestre | No Existe infraestructura petrolera | Muy Bueno |

Elaboración: Envirotec, 2014

Además efectuar monitoreos de las áreas correspondientes al Estudio de Impacto y Plan de Manejo Ambiental (Energy, 2011), las cuales se citan a continuación:

9.8.1 Facilidades

- Campamento Base Tiputini
- Embarcadero Peatonal Tiputini Norte
- Embarcadero Peatonal Tiputini Sur
- Cruce Subfluvial Tiputini Norte
- Cruce Subfluvial Tiputini Sur
- Campamento T1
- Campamento T2

- Campamento T3
- Zona de Embarque Miranda

9.8.2 Vías de Acceso

- Desde Embarcadero San Carlos a la Y
- Desde Tiputini B a Tiputini A
- Desde Tiputini A al CPT
- Desde Tiputini C y CPT
- Desde Tambococha C a Tambococha B

9.8.3 Líneas de Flujo

- Línea de Flujo Tiputini A-Tiputini B
- Línea de Flujo Tiputini B-Tiputini A
- Línea de Flujo Tiputini A-CPT
- Línea de Flujo Tambococha B-CPT
- Línea de Flujo Tambococha C-B

9.8.4 Flora

Con el objeto de ampliar la información botánica del sector de influencia directa del proyecto (y poder sugerir mejores medidas de manejo y conservación de estos ecosistemas), efectuar monitoreos en las distintas locaciones que serán desbrozadas y que fueron citadas en el acápite anterior.

En estas áreas se levantará la información botánica: puntos cuantitativos en zonas mejor conservadas y cualitativas en zonas intervenidas, con un tiempo aproximado para toma de muestras de 3 días por punto en aquellos cuantitativos y un día por cada cualitativo. En las Tablas N° 9.8.2 y 9.8.3 se citan algunas especies de interés.

TABLA N° 9.8.2.- LISTA DE ESPECIES FLORÍSTICAS INDICADORAS DE LA PRESENCIA DE SISTEMAS BOSCOSOS EN EL CAMPO TIPUTINI

| N° | Familia | Especie | Estatus de Protección | Distribución Geográfica | Uso local | Movilidad | Categorías de sensibilidad de las especies |
|----|-----------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|-----------|--|
| 1 | Arecaceae | <i>Astrocaryum urostachys</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 2 | Arecaceae | <i>Attalea butyracea</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 3 | Arecaceae | <i>Euterpe precatoria</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 4 | Arecaceae | <i>Iriartea deltoidea</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 5 | Arecaceae | <i>Mauritia flexuosa</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 6 | Arecaceae | <i>Socratea exorrhiza</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 7 | Arecaceae | <i>Wettinia maynensis</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 8 | Ulmaceae | <i>Ampelocera longissima</i> | 3 | 5 | 1 | 1 | 10 |

Elaboración: Envirotec, 2014

TABLA N° 9.8.3.- LISTA DE ESPECIES FLORÍSTICAS INDICADORAS DE LA PRESENCIA DE SISTEMAS BOSCOSOS EN EL CAMPO TAMBOCOCHA

| N° | Familia | Especie | Estatus de Protección | Distribución Geográfica | Uso local | Movilidad | Categorías de sensibilidad de las especies |
|----|-----------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|-----------|--|
| 1 | Arecaceae | <i>Astrocaryum chambira</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 2 | Arecaceae | <i>Astrocaryum urostachys</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 3 | Arecaceae | <i>Attalea butyracea</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 4 | Arecaceae | <i>Euterpe precatoria</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 5 | Arecaceae | <i>Iriartea deltoidea</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 6 | Arecaceae | <i>Socratea exorrhiza</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 7 | Arecaceae | <i>Wettinia maynensis</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 8 | Fabaceae | <i>Parkia balslevii</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 9 | Fabaceae | <i>Stryphnodendron porcatum</i> | 2 | 5 | 1 | 1 | 9 |
| 10 | Melastomataceae | <i>Mouriri laxiflora</i> | 3 | 5 | 1 | 1 | 10 |
| 11 | Meliaceae | <i>Cedrela odorata</i> | 1 | 5 | 1 | 1 | 8 |
| 12 | Ulmaceae | <i>Ampelocera longissima</i> | 3 | 5 | 1 | 1 | 10 |

Elaboración: Envirotec, 2014

9.8.4.1 Monitoreos Específicos para Especies Florísticas

Los monitoreos específicos están indicados para especies raras, colectadas por primera ocasión y **probablemente nuevas para la ciencia**. El objetivo es monitorear que estas especies se conserven y no corran peligro o riesgo de desaparecer ante los impactos que ocasionará el proyecto. A continuación se citan las especies:

- *Peltostigma guatemalense* (Rutaceae) y *Drypetes gentryi* (Putranjivaceae), son colectadas por primera ocasión para el Herbario Nacional del Ecuador posiblemente se trate de nuevas especies para el Ecuador.

- Especies como *Caryodaphnopsis fosteri*, *Miconia ampla*, *Perebea aff. angustifolia*, *Pleurothyrium williamsii* y *Simira myriantha* en esta ocasión han sido colectadas por segunda ocasión para el Herbario Nacional.

Deben tener un monitoreo periódico y permanente con el fin de preservar el material genético nuevo para la ciencia y sobre todo para evitar la extinción local de las especies. Los monitoreos se efectuarán durante y después de las actividades de construcción, para ello se implementará parcelas permanentes y recorridos o transectos al azar. Paralelo a esto se deberá tomar las medidas necesarias cuando se haya afectado la flora nativa y endémica del área de influencia del proyecto.

9.8.4.2 Análisis Multitemporal con Imágenes Satelitales

Para el monitoreo de los cambios en el uso del suelo y la cobertura vegetal, PAM EP realizará análisis multitemporales con Imagen Satelital en el período de tiempo que tome en cuenta el inicio de la construcción del proyecto y la finalización de la construcción del mismo. Esto con el fin de determinar la afectación final sobre la flora y cobertura vegetal, como detectar los cambios en el uso del suelo en el área de influencia del proyecto. Además servirá de instrumento para futuros análisis de cobertura vegetal y afectación real del proyecto al final de la etapa constructiva que permita tomar decisiones para la revegetación y remediación de áreas afectadas. Las imágenes satelitales y el análisis multitemporal serán entregadas al MAE como autoridad de control.

La imagen satelital deberá ser de resolución menor o igual a 5 metros, se incluirá las características técnicas de la imagen como número de bandas, sistema de referencia, porcentaje de nubosidad (deberá ser menor o igual a 15%), no se deberán utilizar capturas de pantalla de Google Earth.

9.8.5 Fauna

9.8.5.1 Mastofauna

Efectuar monitoreos para conocer mejor la fauna de mamíferos que se estaría desarrollando durante y después de las actividades en las distintas locaciones. En especial debido a que esta zona aún conserva mamíferos indicadores de buena calidad ambiental. Se deberá levantar la información de mastofauna en 3 días por cada punto de muestreo cuantitativo y 1 día por cada cualitativo.

Otro estudio de importancia estaría enfocado al monitoreo de especies que se encuentran en una categoría de amenaza de alto riesgo o de alta sensibilidad que permitirá conocer su estado de conservación en el área de influencia del proyecto. La metodología se basará en la captura de micro mamíferos, búsqueda de huellas, heces, observaciones y entrevistas a la gente que habita en el sector o generalmente aquella citada en la Línea Base Biótica. En las Tablas N° 9.8.4 y 9.8.5 se citan las especies de interés a ser monitoreadas.

TABLA N° 9.8.4.- LISTA DE ESPECIES DE INTERÉS PARA EL MONITOREO DE MAMÍFEROS SEGÚN LA SENSIBILIDAD

| Especie | Nombre común | Sensibilidad |
|--------------------------------|------------------------|--------------|
| <i>Trichechus inunguis</i> | Manatí amazónico | Alta |
| <i>Priodontes maximus</i> | Armadillo gigante | Alta |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | Oso hormiguero gigante | Alta |
| <i>Lagothrix poeppigii</i> | Mono lanudo | Alta |
| <i>Leopardus pardalis</i> | Ocelote | Media |
| <i>Puma concolor</i> | Puma | Alta |
| <i>Panthera onca</i> | Jaguar | Alta |
| <i>Tapirus terrestres</i> | Tapir amazónico | Alta |
| <i>Tayassu pecari</i> | Pecari de labio blanco | Media |
| <i>Inia geoffrensis</i> | Delfin de río | Alta |

Elaborado: Envirotec, 2014

TABLA N° 9.8.5.- LISTA DE ESPECIES DE INTERÉS PARA EL MONITOREO DE MAMÍFEROS SEGÚN SU ESTADO DE CONSERVACIÓN

| Especie | UICN Nacional | UICN Global |
|--------------------------------|--------------------|----------------|
| <i>Trichechus inunguis</i> | En Peligro Crítico | Vulnerable |
| <i>Priodontes maximus</i> | Vulnerable | Vulnerable |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | Vulnerable | Casi Amenazado |
| <i>Saguinus tripartitus</i> | Vulnerable | Casi Amenazado |
| <i>Cebus albifrons</i> | Casi Amenazado | Casi Amenazado |

| Especie | UICN Nacional | UICN Global |
|-------------------------------|----------------|----------------|
| <i>Saimiri sciureus</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Aotus vociferans</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Callicebus discolor</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Pithecia aequatorialis</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Alouatta seniculus</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Lagothrix poeppigii</i> | En Peligro | Vulnerable |
| <i>Cuniculus paca</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Leopardus pardalis</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Puma concolor</i> | Vulnerable | -- |
| <i>Panthera onca</i> | En Peligro | Casi Amenazado |
| <i>Tapirus terrestris</i> | En Peligro | Vulnerable |
| <i>Pecari tajacu</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Tayassu pecari</i> | En Peligro | Casi Amenazado |
| <i>Mazama americana</i> | Casi Amenazado | -- |
| <i>Inia geoffrensis</i> | En Peligro | -- |
| Total | 20 | 9 |

Incluye las categorías En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Casi Amenazado (NT)

Fuente: Información del levantamiento de campo y Libros Rojos (UICN, 2008; Tirira, 2011)

Elaborado: Envirotec, agosto 2014

Monitoreos específicos para especies mastofaunísticas

- Empezar un monitoreo biológico a largo plazo. En especial, hay que enfocarse en el seguimiento de las áreas sensibles (esteros, ríos, saladeros) y de los principales impactos dentro del área (deforestación, cacería, comercio de vida silvestre).
- Llevar a cabo monitoreos específicos para primates, de tal manera que se puedan determinar cambios en la **composición y tamaño de los grupos**, especialmente debido a la cacería.
- En el caso de felinos y ungulados se debe tomar en consideración técnicas más complejas y eficaces que permitan a largo plazo monitorear si las poblaciones se encuentran saludables o presentan alteraciones. Se recomienda el uso de chips o trampas cámara.
- **Efectuar un monitoreo permanente de la cacería y comercio de mamíferos silvestres**, en especial de las especies amenazadas de extinción, con la finalidad de evitar que pudieran desaparecer del área del Bloque 43.

9.8.5.2 Avifauna

Levantar información de todo el proyecto (todas las locaciones citadas en la Tabla N° 9.6.1 y demás facilidades a construirse), con un tiempo aproximado para toma de muestras de 3 días por punto cuantitativo y un día por cada cualitativo. El levantamiento de esta información se efectuaría para monitorear la riqueza y estado de conservación del área. En la Tabla N° 9.8.6 se citan las especies de interés para el monitoreo.

TABLA N° 9.8.6.- LISTA DE ESPECIES DE INTERÉS PARA EL MONITOREO DE AVES SEGÚN SU SENSIBILIDAD

| Familia | Especie | N. Español | SEN |
|----------------|------------------------------------|---------------------------|-----|
| Furnariidae | <i>Philydor erythropterus</i> | Limpifronda Alicastaña | H |
| Furnariidae | <i>Automolus infuscatus</i> | Rascahojas Dorsiolivácea | H |
| Furnariidae | <i>Synallaxis rutilans</i> | Colaespina Rojiza | H |
| Furnariidae | <i>Philydor erithrocercus</i> | Limpiafronda Lomirufa | H |
| Furnariidae | <i>Xenops minutus</i> | Xenops Dorsillano | M |
| Furnariidae | <i>Sclerurus caudacutus</i> | Tirahojas Colinegra | H |
| Furnariidae | <i>Glyphorhynchus spirurus</i> | Trepatroncos Piquicuña | M |
| Furnariidae | <i>Dendrocincla fuliginosa</i> | Trepatroncos Fuliginoso | H |
| Furnariidae | <i>Xiphorhynchus guttatus</i> | Trepatroncos Golianteado | M |
| Furnariidae | <i>Xiphorhynchus ocellatus</i> | Trepatroncos Ocelado | H |
| Furnariidae | <i>Lepidocolaptes albolineatus</i> | Trepatroncos Lineado | H |
| Furnariidae | <i>Nasica longirostris</i> | Trepatroncos Piquilargo | H |
| Thamnophilidae | <i>Frederickena unduligera</i> | Batará ondulado | H |
| Thamnophilidae | <i>Taraba major</i> | Batará Mayor | L |
| Thamnophilidae | <i>Thamnophilus murinus</i> | Batará Murino | H |
| Thamnophilidae | <i>Thamnophilus schistaceus</i> | Batará Alillano | H |
| Thamnophilidae | <i>Thamnomanes ardesiacus</i> | Batará Gorgioscuro | H |
| Thamnophilidae | <i>Thamnomanes caesius</i> | Batará Cinéreo | H |
| Thamnophilidae | <i>Cercomacra cinerancens</i> | Hormiguero Gris | H |
| Thamnophilidae | <i>Herpsilochmus dugandi</i> | Hormiguerito de Dugand | H |
| Thamnophilidae | <i>Hypocnemis peruviana</i> | Hormiguero Gorjiador | M |
| Thamnophilidae | <i>Myrmoborus myotherinus</i> | Hormiguero Carinegro | H |
| Thamnophilidae | <i>Myrmotherula axillaris</i> | Hormiguerito Flanquialbo | H |
| Thamnophilidae | <i>Myrmotherula brachyura</i> | Hormiguerito Pigmeo | L |
| Thamnophilidae | <i>Myrmotherula fjeldsaai</i> | Hormiguerito del Yasuní | H |
| Thamnophilidae | <i>Myrmotherula haematonota</i> | Hormiguerito Golipunteado | H |
| Thamnophilidae | <i>Myrmotherula obscura</i> | Hormiguerito piquicorto | M |
| Thamnophilidae | <i>Myrmotherula hauxwelli</i> | Hormiguerito Golillano | H |
| Thamnophilidae | <i>Myrmotherula ignota</i> | Hormiguerito Bigotudo | L |
| Thamnophilidae | <i>Myrmeciza atrothorax</i> | Hormiguero Golinegro | H |
| Thamnophilidae | <i>Myrmeciza fortis</i> | Hormiguero Tizado | H |
| Thamnophilidae | <i>Myrmeciza melanoceps</i> | Hormiguerito Hombriblanco | M |
| Thamnophilidae | <i>Pithys albifrons</i> | Hormiguerito Cuerniblanco | H |
| Thamnophilidae | <i>Gymnopithys leucaspis</i> | Hormiguero Bicolor | M |
| Thamnophilidae | <i>Gymnopithys lunulata</i> | Hormiguero Lunado | H |
| Thamnophilidae | <i>Hylophylax poecilinotus</i> | Hormiguero Dorsiescamado | H |
| Thamnophilidae | <i>Hylophylax naevius</i> | Hormiguero Dorsipunteado | H |
| Thamnophilidae | <i>Sclateria naevia</i> | Hormiguero Plateado | M |
| Formicariidae | <i>Formicarius analis</i> | Formicario Enmascarado | M |

| Familia | Especie | N. Español | SEN |
|--------------------------|--------------------------------|----------------------|-----------|
| Formicariidae | <i>Formicarius colma</i> | Formicario Gorrirufó | H |
| Grallaridae | <i>Myrmothera campanisona</i> | Tororoí Campanero | H |
| Grallaridae | <i>Hyllopezus fulviventris</i> | Tororoí Loriblanco | H |
| Total de Especies | | | 42 |

Elaborado: Envirotec, 2014

Serán monitoreadas durante y después de las actividades de construcción en relación a las épocas de menor y mayor precipitación (mínimo tres veces al año).

Monitoreos específicos para las especies avifaunísticas

- Se debe seleccionar como grupo bioindicador un gremio alimentario, en este caso aves insectívoras (*Thamnophilidos*, *Dendrocolaptidos*, *Formicariidos* y *Furnariidos*). El análisis basado en este gremio, constituye una de las herramientas más útiles para determinar la calidad y el estado de un ecosistema (Canaday, 2001). Los parámetros a medir serán: especie-presencia, cambios en la abundancia de las especies, cambios en la diversidad de especies.
- Se monitoreará las especies de aves de sotobosque, para ello se utilizarán los métodos de redes neblina y transectos de observación y grabaciones. Los aspectos del diseño de muestreo que se tomarán en cuenta son:
 - Ecosistemas, por tipo de suelo o formación vegetal que se incluirán: replicación de los sitios, necesidad de estratificación, aleatorización y replicación de los ecosistemas (tratamiento)
 - Una zona lejos del área de intervención (control); unidades de muestreo que se usarán (tamaño, forma) impuestas por los indicadores, frecuencia del muestreo y consideraciones estacionales.
- Para determinar los cambios en la abundancia de las especies de aves de caza en especial crácidos, en los transectos se realizará el correspondiente monitoreo.

9.8.5.3 Herpetofauna

El desarrollo de actividades a gran escala en el área del campo Tiputini Tambococha puede afectar a las comunidades de anfibios y reptiles, estos niveles de afectación son difíciles de predecir y responden a muchas variables, por lo que un monitoreo continuo de las poblaciones identificadas y a largo plazo puede favorecer a detectar los posibles impactos en las que dichas comunidades se produzcan. Se podría levantar la información de herpetofauna en 2 días por cada punto de muestreo cuantitativo y 1 día por cada cualitativo al igual que el tiempo establecido para mamíferos y aves.

Se sugiere realizar estudios más detallados sobre las especies de mayor interés para la conservación, a continuación en la Tabla N° 9.6.6 se citan las especies. Cabe señalar que algunas de las especies tienen una mayor relación con esteros o ríos del área de influencia, por lo que su monitoreo debe estar relacionado con el monitoreo físico químico de aguas.

El caudal empleado para las actividades de la empresa será estrictamente el necesario, sin que esto llegue a afectar a las especies.

Se recomienda el estudio de anfibios: *Ceratophrys cornuta*, *Allobates insperatus*, *Ameerega hahneli* y *Chiasmocleis bassleri*, No se registraron reptiles en alguna categoría de amenaza, por eso su monitoreo debe ser a nivel general.

Monitoreos específicos para especies herpetofaunísticas

- Los sitios de monitoreo ayudan a comparar la dinámica poblacional con respecto a los regímenes climáticos e identificar fluctuaciones naturales en las poblaciones y posibles agentes externos que influyeran dichas variaciones. Para eliminar el sesgo que pueda causar las condiciones ambientales, y que influyen en gran medida a la dinámica poblacional de la herpetofauna, es necesario realizar los monitoreos al menos tres veces al año (cada tres o cuatro meses), para cubrir diferentes condiciones climáticas, tanto en la fase de construcción y como después de dichas actividades.

- Principalmente se debe enfatizar en especies de interés alimenticio: caimán de anteojos (*Caimán crocodilus*), el caimán yarina (*Paleosuchus trigonatus*) y la tortuga amazónica (*Platemys platycephala*), ya que constituyen la base alimenticia de los pueblos en aislamiento.

9.8.5.4 Insectos

Para conocer mejor la entomofauna que se estaría desarrollando en las áreas a intervenir (Plataformas Tiputini Tambococho) y a lo largo de puntos de las vías de acceso y línea de flujo se recomienda un monitoreo por un tiempo aproximado de dos días por punto cuantitativo y un día por punto cualitativo. Este tiene como objeto conocer si existió alguna modificación en las poblaciones de insectos o se mantienen igual, a como se describió en la línea base. En especial debido a que este tipo de bosques pertenecen a un área altamente sensible. El monitoreo se efectuará tres veces al año, considerando épocas de menor y mayor precipitación.

Se recomienda un monitoreo esencial de especies indicadoras de alta y media sensibilidad. Ver en la Tabla N° 9.8.7.

TABLA N° 9.8.7.- LISTADO DE COLEÓPTEROS INDICADORES EN EL CAMPO TIPUTINI TAMBOCOCHA

| Calidad del hábitat | Coleoptera | Tiputini | | Tambococho | |
|---------------------|-----------------|-----------------------|---------------------------------|------------|--------------|
| | | PI1-TPT | PI2-TPT | PI1-TAM | PI1-TAM |
| | | Pastizales y cultivos | Pastizales, pantano Intervenido | Pantano | Tierra firme |
| Alta | Aderidae | | x | x | X |
| | Anthribidae | | | x | X |
| | Biphylidae | | | x | X |
| | Byphillidae | | | | X |
| | Byrrhidae | | x | x | X |
| | Ceratocanthidae | | | x | X |
| | Cerylonidae | | | x | X |
| | Chelonariidae | | x | x | X |
| | Cleridae | | | x | X |
| | Coccinellidae | | x | x | X |
| | Colydiidae | | | x | X |
| | Cryptophagidae | | | x | X |
| | Dermestidae | | | | X |
| | Eucinetidae | | x | x | X |
| | Eucnemidae | | | x | X |
| Hydraenidae | | | | X | |
| Languriidae | | | x | X | |

| Calidad del hábitat | Coleoptera | Tiputini | | Tambococha | |
|---------------------|--------------|-----------------------|---------------------------------|------------|--------------|
| | | PI1-TPT | PI2-TPT | PI1-TAM | PI1-TAM |
| | | Pastizales y cultivos | Pastizales, pantano Intervenido | Pantano | Tierra firme |
| | Lathridiidae | | | x | X |
| | Leiodidae | x | x | x | x |
| | Lycidae | | | x | x |
| | Melandryidae | | | x | x |
| | Monommatidae | | | x | x |
| | Monotomidae | | | x | x |
| | Oedemeridae | | | | x |
| | Scraptiidae | | | x | x |
| Media | Anobiidae | x | x | x | x |
| | Anthicidae | | | | x |
| | Atelabidae | x | | | x |
| | Brentidae | | | x | x |
| | Buprestidae | x | x | x | x |
| | Cantharidae | x | | x | x |
| | Carabidae | x | x | x | x |
| | Ciidae | | | x | x |
| | Corylophidae | | | x | x |
| | Erotylidae | x | x | x | x |
| | Histeridae | x | | x | x |
| | Lampyridae | | x | x | x |
| | Mycteridae | | | x | x |
| | Nitidulidae | x | x | x | x |
| | Phalacridae | | x | x | x |
| | Phengodidae | | | | x |
| | Pselaphidae | | | x | x |
| | Scarabaeidae | x | x | | x |
| | Scirtidae | | | x | x |
| | Scydmaenidae | | | x | x |
| Silvanidae | | x | x | x | |
| Trogossitidae | | | x | | |
| Sphaeritidae | | | | x | |
| Limnichidae | | | x | | |

Elaboración: Envirotec, 2014

9.8.5.5 Fauna Acuática

Peces

Efectuar muestreos de peces en sitios de captación y aquellos localizados en la Línea Base Biótica, a lo largo de los ríos o esteros, en los mismos disminuirían efectivamente su caudal, levantando la información aguas arriba y abajo, con un tiempo aproximado para toma de muestras de un día por cada cuerpo de agua en horarios diurnos y nocturnos. El levantamiento de esta información se efectuaría para complementar la información recabada en la línea base y monitorear los cambios en las poblaciones de peces y su relación con la contaminación de posibles derrames y material sólido o particulado producto del desbroce.

Monitoreos específicos

- Se deberá monitorear siete de las especies (8%) presenta una sensibilidad media baja (*Pygocentrus nattereri*, *Calophysus macropterus*, *Platystomatichthys sturio*, *Pimelodus blochii*, *Crenicichla anthurus*, *Crenicichla Johanna* y *Crenicichla sedentaria*), cuatro (4%) se ubican con sensibilidad media (*Potamotrygon sp.*, *Leporinus cf. friderici*, *Serrasalmus rhombeus* encontradas para la localidad PP10-TAM Río Salado y *Pimelodus ornatus* registrada en la localidad PP2-TPT Río Napo). Dos de las especies (2%) presentan una alta sensibilidad siendo estas: *Platynemataichthys notatus* reportada para la localidad Rio Napo (PP11-TAM) y *Electrophorus electricus* correspondiente al punto Estero Yurayaku (PP8-TAM). Finalmente 1% presenta una sensibilidad media alta *Hydrolycus scomberoides* que se ubica también para la localidad Rio Napo (PP11-TAM).

Este monitoreo específico, se efectuará durante y después de las actividades de construcción (por lo menos tres veces al año), la cual puede brindar información importante acerca del estatus de conservación dentro del área de influencia.

El caudal empleado para las distintas actividades del proyecto no debe interferir para la sobrevivencia de los peces, de ahí que este monitoreo debe estar relacionado con los puntos de captación.

Macroinvertebrados

Con el objetivo de contar con información de todo los cuerpos hídricos a lo largo del Campo Tiputini Tambococha, efectuar muestreos complementarios y de monitoreo. Los muestreos se realizaran aguas arriba y abajo del proyecto, con un tiempo aproximado para toma de muestras de un día por dos cuerpos de agua. Este monitoreo se debe realizar tres veces al año, considerando la estación lluviosa y seca. A pesar de que los resultados mostraron que en su mayor parte este componente no posee géneros sensibles hay que destacar que no se debe a algún tipo de contaminación ambiental, sino quizás a que son aguas poco correntosas y en algunos casos pantanos que no constituyen un hábitat ideal para el establecimiento de invertebrados.

A continuación se citan los géneros sensibles por cada cuerpo hídrico:

- PMV1-TPT Río Pantano Tiputini B se encontraron tres géneros sensibles a la contaminación, siendo *Laccophilus sp.*, *Gyretes sp.* y *Thaulodes sp.*
- PMV2-TPT Embarcadero San Carlos se encontró un género sensible a la contaminación: *Hydrovates sp.*
- PMV3-TPT Shimbillioyacu Tiputini A, en este punto no se reportó especies sensibles.
- PMV4-TPT Zapatoyacu Tiputini C se encontraron siete géneros sensibles a la contaminación: *Macrobrachium sp.*, *Pomacea sp.*, *Heleobia sp.*, *Askola sp.*, *Brachymetra sp.*, *Cylindrostetus sp.* y *Phyllogomphoides sp.*
- *PMV5-TPT Estero Candia se encontraron siete géneros sensibles a la contaminación: *Macrobrachium sp.*, *Pseudothelpusidae S.D.*, *Simulium sp.*, *Farrodes sp.*, *Brachymetra sp.*, *Phyllogomphoides sp.* y *Agriogomphus sp.*
- *PMV6-TPT Estero Andia se encontraron ocho géneros sensibles a la contaminación: *Macrobrachium sp.*, *Pomacea sp.*, *Simulium sp.*, *Farrodes sp.*, *Terpides sp.*, *Anacroneuria sp.*, *Phyllogomphoides sp.* y *Agriogomphus sp.*
- *PMV7-TPT Estero Alambique se encontraron seis géneros sensibles a la contaminación: *Macrobrachium sp.*, *Pseudothelpusidae S.D.*, *Pomacea sp.*, *Askola sp.*, *Farrodes sp.* y *Phyllogomphoides sp.*
- PMV1-HUM Laguna Manduropoza se encontraron dos géneros sensibles a la contaminación: *Lymnessiidae S.D.* y *Laccophilus sp.*
- PMV1-TAM Río Aguas Blancas en este punto no se reportó especies sensibles.
- PMV2-TAM Río Yanayacu se encontraron dos géneros sensibles a la contaminación: *Macrobrachium sp.* y *Pseudothelpusidae S.D.*
- PMV3-TAM Río Salado Tambococha A se encontraron dos géneros sensibles a la contaminación: *Pomacea sp.* y *Gyretes sp.*

- PMV4-TAM Embarcadero Miranda se encontraron dos géneros sensibles a la contaminación: *Laccodytes sp.* y *Heleobia sp.*

Se recomienda contrastar los resultados de macroinvertebrados con los análisis físico químicos de aguas (monitoreo de aguas). Al igual que en peces se debe considerar también los puntos de captación, citándose en la Tabla N° 9.8.8.

TABLA N° 9.8.8.- SITIOS POTENCIALES DE CAPTACIÓN DE AGUA

| Captación en el Río | Facilidad | Coordenadas | |
|---------------------|-------------------------|-------------|---------|
| | | Este | Norte |
| Río Tiputini | Plataforma Tiputini C | 436924 | 9907990 |
| Río Tiputini | Campamento y CPT | 436307 | 9908087 |
| Río Sábalo | Plataforma Tambococha B | 433829 | 9900885 |

DATUM WGS 84

Fuente: Envirotec Cía. Ltda., 2014

9.9 PLAN DE CONTROL Y MONITOREO DE LA FAUNA TERRESTRE - ACUÁTICA EN CASO DE DERRAMES

En el caso de derrames no es necesario esperar a un monitoreo biótico en las fechas establecidas, sino la acción será inmediata al derrame, ya que este puede afectar a la flora y fauna de forma irreversible, este plan pudiera incluirse como parte del Plan de Remediación Ambiental. Cabe señalar que se debe evaluar el tipo de derrame: en el caso de Nivel 1, no será necesario un monitoreo, al contrario del Nivel 2, **que debe evaluarse la magnitud y del Nivel 3, su ejecución será de manera obligatoria por parte de PETROAMAZONAS, es decir durante toda la vida que dure el proyecto.**

9.10 PLAN DE CONTROL Y MONITOREO DE CACERÍA DE ANIMALES SILVESTRES

Efectuar un control y monitoreo permanente de la cacería y extracción de la fauna silvestre, en especial de las especies con problemas de conservación (como primates, guantas, pecaríes, loros, guacamayos, tucanes, serpientes, caimanes y tortugas), con la finalidad de evitar que pudieran desaparecer del área de estudio. SE RECOMIENDA

QUE EL MONITOREO DE CAZA SE REALICE CONJUNTAMENTE CON MONITORES COMUNITARIOS, MINISTERIO DEL AMBIENTE Y MINISTERIO DE JUSTICIA, evitando el tráfico ilegal de especies a causa de la apertura de vías de acceso en zonas que poseen bosques que albergan a la fauna amazónica.

Para ello es necesario establecer puntos de control por parte de PETROAMAZONAS y el MINISTERIO DEL AMBIENTE.

Cabe señalar que durante el Plan de Monitoreo se planteará la necesidad de monitorear permanentemente a especies que presenten algún tipo de problemas por las actividades a realizarse (construcción de plataformas, vías de acceso y puertos). Estos monitoreos consistirán en técnicas más estandarizadas y de carácter investigativo.

9.11 PLAN DE MONITOREO DE CONTAMINACIÓN POR POTENCIALES DERRAMES

En el caso de contaminación del suelo, Petroamazonas EP procederá a realizar los trabajos de limpieza y remediación si se derrama crudo, combustible u otro producto peligroso, según el Art. 16 del RAOHE.

9.11.1 Procedimientos

Se realizará la notificación a las autoridades según procedimientos establecidos en el Art. 16 de RAOHE para la aprobación del procedimiento de remediación. En esta se detallará:

- Cuantificación del área afectada.
- Recuperación del hidrocarburo derramado.
- Identificación de la alternativa técnica más adecuada de remediación.

- Restauración del área contaminada con suelo descontaminado de acuerdo a los niveles permisibles que constan en el RAOHE.

9.12 MONITOREO DEL DESEMPEÑO DE LA SALUD OCUPACIONAL Y LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

9.12.1 Programa de Mantenimiento de Equipos e Instalaciones

Las actividades desplegadas en los campos Tiputini - Tambococha serán registradas a detalle y se cumplirá con los programas de mantenimiento preventivo que Petroamazonas EP y sus contratistas, tienen a su haber, atendiendo las especificaciones que cada fabricante recomienda para los equipos instalados; de igual manera, se llevará un registro histórico del mantenimiento correctivo que se ha realizado. Para el efecto se dispondrán de documentos tales como:

- Bitácoras de control en la cual se registra la fecha, hora, instrucciones dadas, novedades técnicas y de seguridad o ambientales ocurridas durante las horas trabajadas en el día, respaldadas con la firma de responsabilidad del jefe de área respectivo.
- Disposición de fichas técnicas para cada uno de los equipos e instalaciones, en el que se anotarán las inspecciones, el control de mantenimiento y la reparación de acuerdo a los procedimientos internos de Petroamazonas EP o a las recomendaciones dadas por los fabricantes.

La firma de responsabilidad en formularios de inspección de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífera, o de algún otro organismo local o nacional de control ambiental autorizado, será efectuada únicamente por el Jefe de Área.

9.12.2 Registro de Entrenamientos y Simulacros

La realización de entrenamientos y simulacros son de vital importancia para el entendimiento y aprendizaje de todos los procedimientos y normas establecidas en el Plan de Contingencias que permitirán salvaguardar el ambiente circundante, y los recursos humanos y naturales inscritos en el área de influencia de operación del área petrolera, en caso del apareamiento de un evento contingente.

De esta manera, se pondrá a disposición de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente y/o de otros organismos de control, los documentos de registro de cada evento realizado, el cual tendrá un formato que contenga datos como la fecha de realización del simulacro o entrenamiento, el nombre del tema que fue tratado, el lugar de realización, el nombre, cargo y firma de los participantes, la evaluación y corrección realizada, y el nombre del instructor responsable.

9.12.3 Registros de Capacitación y Seguridad Industrial

De igual manera, se pondrá a disposición de la Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, o de las Autoridades Ambientales Nacionales, el registro de todas las charlas, cursos y seminarios que se hayan realizado para capacitar al personal administrativo y operativo del campo petrolero, los mismos que estarán orientados a eliminar defectos personales por desconocimiento de los Planes de Contingencia, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, y que podría originar incidentes y/o accidentes durante su gestión en los Campos Tiputini - Tambococha.

De igual manera, se mantendrá un record codificado de accidentes e incidentes sucedidos en todos los ámbitos de operaciones del área, los cuales servirán para implementar y/o retroalimentar los Programas de Mejoramiento Continuo que Petroamazonas EP tiene a su haber.

9.13 PLAN DE MONITOREO COMUNITARIO

Para el desarrollo del Plan de Monitoreo Comunitario, PETROAMAZONAS EP deberá coordinar con los informantes calificados tanto autoridades seccionales como los líderes comunitarios elegidos por votación popular del Área de Influencia Directa del proyecto, la contratación de los monitores comunitarios y los canales de comunicación durante el desarrollo del proyecto.

Dos son los componentes de este ítem:

El primero estará en relación con los cambios a esperarse por la ejecución del proyecto en los aspectos relativos a: el incremento temporal de las transacciones comerciales; la demanda de la mano de obra y a su potencial migratorio desde sus lugares de origen; el mejoramiento del sistema de salud; y a la programación de la ejecución de alternativas agrícolas en la búsqueda de un remplazo.

El segundo estará en función del tipo de negociación por los permisos de paso así como las eventuales indemnizaciones. Las alternativas dependen de que se plantee hacerlo en términos individuales o colectivos. Pero adicionalmente, dependerán de la actitud de los propietarios con respecto a sus expectativas, de que el pago sea negociado y llevado a cabo en forma individual o colectiva.

En este sentido el monitoreo de la negociación de los permisos de paso se presentará como una variable muy importante, pues permitirá detectar con oportunidad el sentimiento y decisión de la población local respecto a si es aceptable para sus intereses.

9.14 PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD EN EL PLAN DE MONITOREO

Para garantizar las buenas relaciones con las comunidades y establecer un marco de confianza y en cumplimiento del Art. 89.- Espacios para la comunidad en el control y seguimiento, del RAOHE 1215, se contratará y capacitará como monitores

socioambientales a personas de las comunidades involucradas para que laboren en el control y cumplimiento del plan de manejo ambiental.

9.15 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL PLAN DE MONITOREO

En la tabla N° 9.15.1., se indica el costo que tendría el plan de monitoreo para la fase de construcción y en la N° 9.15.2., el de la parte de operación.

9.15.1 Fase de Construcción

TABLA N° 9.15.1.- COSTO APROXIMADO DEL PLAN DE MONITOREO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN Y PERFORACIÓN (PLATAFORMAS)

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia | Cantidad | Costo (USD) | TOTAL (USD) |
|---|---|------------------------------------|----------------------------|----------|-------------|--|
| Plan de Monitoreo de Descargas | Plataformas (6) CPT | Tabla 5 RAOHE 1215 | Semanal | 616 | 54 | 33 264 |
| | | Tabla 4(a) RAOHE 1215 | Diaria | 4 620 | 232 | 1 071 840 |
| | | Tabla 4(b) RAOHE 1215 | Diaria | 4 620 | 221 | 1 210 020 |
| Plan de Monitoreo de Lodos de Perforación | Plataformas (6) | Tabla 7 RAOHE 1215 | A los 7 días | 154 | 240 | 36 960 |
| | | | A los tres meses | 154 | 240 | 36 960 |
| | | | A los seis meses | 154 | 240 | 36 960 |
| Plan de Monitoreo de Ruido | Plataformas (6) CPT | Tabla 1 RAOHE | Uno por cada pozo locación | 154 | 800 | 123 200 |
| Plan de Monitoreo de Calidad del Aire | Plataformas (6) CPT | Anexo 2, Tabla 3, RAOHE D.E. 1215 | Trimestralmente | 30 | 1 200 | 36 000 |
| Plan de Monitoreo de Desechos | Plataformas (6) CPT DDVs | Tabla 8 RAOHE 1215 | Mensual | -- | -- | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| Plan de Monitoreo de Flora y Fauna | Plataformas (6) CPT | Área de Influencia Directa Biótica | Permanente | -- | -- | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| Plan de Monitoreo Comunitario | Comunidades del Área de Influencia Directa del Proyecto | -- | Semestral | -- | -- | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| TOTAL | | | | | | 2 585 204 |

Los cálculos se realizaron para aproximadamente un mes por pozo, 154 pozos en total.

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labanncy; Petroamazonas EP

Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

TABLA N° 9.15.2.- COSTO APROXIMADO DEL PLAN DE MONITOREO PARA LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE DDVs

| Plan | Indicador | Frecuencia | Costo Total (USD) |
|------------------------------------|------------------------------------|------------|--|
| Plan de Monitoreo de Ruido | Tabla 1 RAOHE | Mensual | De acuerdo al periodo de construcción |
| Plan de Monitoreo de Desechos | Tabla 8 RAOHE 1215 | Mensual | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| Plan de Monitoreo de Flora y Fauna | Área de Influencia Directa Biótica | Permanente | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| Plan de Monitoreo Comunitario | -- | Semestral | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |

Los cálculos se realizaron para aproximadamente un mes por pozo, 154 pozos en total.

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labanncy; Petroamazonas EP

Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

9.15.2 Fase de Operación

TABLA N° 9.15.3.- FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia | Costo (USD) | Total (USD/Año) |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|------------|-------------|--|
| Plan de Monitoreo de Descargas | Plataformas (6) CPT | Tabla 4(a) RAOHE 1215 | Mensual | 232 | 19 488 |
| | | Tabla 4(b) RAOHE 1215 | Mensual | 221 | 18 564 |
| Plan de Monitoreo de Ruido | CPT | Tabla 1 RAOHE D.E. 1215 | Mensual | 800 | 9 600 |
| Plan de Monitoreo de Calidad del Aire | CPT | Anexo 2, Tabla 3, RAOHE D.E. 1215 | Mensual | 1 200 | 14 400 |
| Plan de Monitoreo de Desechos | Todas las instalaciones | Tabla 8 RAOHE 1215 | Mensual | -- | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| Plan de Monitoreo de Revegetación | Áreas rehabilitadas | -- | Semanal | -- | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| Plan de Monitoreo de Flora y Fauna | Área de Influencia Directa Biótica | -- | Permanente | -- | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| Plan de Monitoreo Comunitario | Comunidades del Área de Influencia Directa Social | -- | Semestral | -- | Recursos Humano Incluidos en la Operación normal del Bloque 43 |
| Total | | | | | 62 052 |

Fuente: RAOHE D.E. 1215; Laboratorios Labanncy; Petroamazonas EP

Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

9.15.3 Fase de Abandono

TABLA N° 9.15.4.- FASE DE ABANDONO

| Plan | Infraestructura | Indicador | Frecuencia |
|------------------------------------|---|-------------------------|------------|
| Plan de Monitoreo de Descargas | Área de plataformas y CPT | Tabla 4(b) RAOHE 1215 | Mensual |
| Plan de Monitoreo de Suelos | Área de plataformas y CPT | Tabla 6 RAOHE D.E. 1215 | Mensual |
| Plan de Monitoreo de Piscinas. | Área de Piscinas de cada plataforma | Tabla 7 RAOHE D.E. 1215 | Mensual |
| Plan de Monitoreo de Desechos | Todas las Áreas | Tabla 8 RAOHE 1215 | Mensual |
| Plan de Monitoreo de Revegetación | Áreas revegetadas | -- | Semanal |
| Plan de Monitoreo de Flora y Fauna | Área de Influencia Directa Biótica | -- | Mensual |
| Plan de Monitoreo Comunitario | Comunidades del Área de Influencia Directa Social | -- | Mensual |

Fuente: RAOHE D.E. 1215
 Elaboración: Envirotec Cía. Ltda., 2014

Los costos presentados son costos referenciales, una vez que Petroamazonas EP establezca sus puntos de monitoreo y éstos sean autorizados en el Ministerio del Ambiente, se tendrán los valores finales de implementación de este plan.

Se contratará y capacitará como monitores socioambientales a personas de las comunidades involucradas, que se incorporen en su momento por decisión comunitaria o decisión de los afectados directamente en la operación, para que laboren en el control y cumplimiento del plan de manejo ambiental.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|-----------|
| 9.0 PLAN DE MONITOREO..... | 1 |
| 9.1 PLAN DE MONITOREO DE DESCARGAS..... | 1 |
| 9.1.1 <i>Fase de Construcción.....</i> | <i>4</i> |
| 9.1.2 <i>Fase de Operación.....</i> | <i>4</i> |
| 9.1.3 <i>Fase de Abandono.....</i> | <i>4</i> |
| 9.2 PLAN DE MONITOREO PREVIO DE SUELO | 5 |
| 9.3 PLAN DE MONITOREO PREVIO DE AGUA | 6 |
| 9.4 PLAN DE MONITOREO DE LODOS DE PERFORACIÓN | 8 |
| 9.5 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, EMISIONES Y RUIDO | 9 |
| 9.5.1 <i>Calidad de Aire y Emisiones.</i> | <i>9</i> |
| 9.5.2 <i>Monitoreo de Ruido.....</i> | <i>10</i> |
| 9.6 PLAN DE MONITOREO DE DESECHOS SÓLIDOS | 11 |
| 9.7 PLAN DE MONITOREO DE REVEGETACIÓN Y REFORESTACIÓN | 13 |
| 9.7.1 <i>Procedimientos</i> | <i>13</i> |
| 9.8 PLAN DE MONITOREO DE FLORA Y FAUNA..... | 13 |
| 9.8.1 <i>Facilidades.....</i> | <i>14</i> |
| 9.8.2 <i>Vías de Acceso</i> | <i>15</i> |
| 9.8.3 <i>Líneas de Flujo.....</i> | <i>15</i> |
| 9.8.4 <i>Flora</i> | <i>15</i> |
| 9.8.5 <i>Fauna.....</i> | <i>18</i> |
| 9.9 PLAN DE CONTROL Y MONITOREO DE LA FAUNA TERRESTRE - ACUÁTICA EN CASO DE DERRAMES | 27 |
| 9.10 PLAN DE CONTROL Y MONITOREO DE CACERÍA DE ANIMALES SILVESTRES.27 | 27 |
| 9.11 PLAN DE MONITOREO DE CONTAMINACIÓN POR POTENCIALES DERRAMES 28 | 28 |
| 9.11.1 <i>Procedimientos</i> | <i>28</i> |
| 9.12 MONITOREO DEL DESEMPEÑO DE LA SALUD OCUPACIONAL Y LA SEGURIDAD INDUSTRIAL..... | 29 |
| 9.12.1 <i>Programa de Mantenimiento de Equipos e Instalaciones</i> | <i>29</i> |
| 9.12.2 <i>Registro de Entrenamientos y Simulacros.....</i> | <i>30</i> |
| 9.12.3 <i>Registros de Capacitación y Seguridad Industrial</i> | <i>30</i> |
| 9.13 PLAN DE MONITOREO COMUNITARIO..... | 31 |
| 9.14 PARTICIPACIÓN DE LA COMUNIDAD EN EL PLAN DE MONITOREO | 31 |
| 9.15 CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO DEL PLAN DE MONITOREO | 32 |
| 9.15.1 <i>Fase de Construcción.....</i> | <i>32</i> |
| 9.15.2 <i>Fase de Operación.....</i> | <i>33</i> |
| 9.15.3 <i>Fase de Abandono</i> | <i>34</i> |

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

| | |
|---|----|
| Tabla N° 9.1.1.- Parámetros de monitoreo para aguas residuales negras y grises (Tabla 5, RAOHE D.E. 1215)..... | 2 |
| Tabla N° 9.1.2.- Parámetros de monitoreo para descargas de aguas industriales (Tabla 4A, RAOHE D.E. 1215)..... | 2 |
| Tabla N° 9.1.3.- Parámetros de monitoreo para control en el punto de inmisión (Tabla 4b, RAOHE D.E. 1215)..... | 2 |
| Tabla N° 9.1.4.- Puntos de Muestreo Referenciales de descargas de Efluentes..... | 3 |
| Tabla N° 9.1.5.- Plan de Monitoreo para la Fase de Construcción y Perforación (Plataformas)..... | 4 |
| Tabla N° 9.1.6.- Fase de Operación y Mantenimiento..... | 4 |
| Tabla N° 9.1.7.- Fase de Abandono..... | 4 |
| Tabla N° 9.2.1.- Análisis de Suelos..... | 5 |
| Tabla N° 9.2.2.- Resultados de Análisis de Suelos..... | 5 |
| Tabla N° 9.2.3.- Puntos Referenciales de Monitoreo Previo de Calidad de Suelo, Plataforma Tambococha C..... | 6 |
| Tabla N° 9.3.1.- Parámetros Tabla 9 RAOHE..... | 6 |
| Tabla N° 9.3.2.- Puntos Referenciales de Monitoreo Previo de Calidad de Agua..... | 7 |
| Tabla N° 9.4.1.- Límites Permisibles de Lixiviados para la Disposición Final de Lodos y Ripios de Perforación en la Superficie (Tabla 7, RAOHE, D.E. 1215)..... | 8 |
| Tabla N° 9.5.1.- Puntos de Muestreo Referenciales de Calidad del Aire y Emisiones..... | 9 |
| Tabla N° 9.5.2.- Monitoreo para la Fase de Construcción y Perforación (Plataformas)..... | 10 |
| Tabla N° 9.5.3.- Fase de Operación y Mantenimiento..... | 10 |
| Tabla N° 9.5.4.- Monitoreo para la Fase de Construcción de Plataformas y CPT y Perforación de Pozos..... | 11 |
| Tabla N° 9.5.5.- Monitoreo para la Fase de Construcción de DDVs..... | 11 |
| Tabla N° 9.5.6.- Fase de Operación y Mantenimiento..... | 11 |
| Tabla N° 9.8.1.- Puntos propuestos para el Monitoreo Biótico..... | 14 |
| Tabla N° 9.8.2.- Lista de especies florísticas Indicadoras de la Presencia de Sistemas Boscosos en el Campo Tiputini..... | 16 |
| Tabla N° 9.8.3.- Lista de especies florísticas Indicadoras de la Presencia de Sistemas Boscosos en el Campo Tambococha..... | 16 |
| Tabla N° 9.8.4.- Lista de especies de Interés para el Monitoreo de Mamíferos según la sensibilidad..... | 18 |
| Tabla N° 9.8.5.- Lista de Especies de Interés para el Monitoreo de Mamíferos según su Estado de Conservación..... | 18 |
| Tabla N° 9.8.6.- Lista de Especies de Interés para el Monitoreo de Aves según su Sensibilidad..... | 20 |
| Tabla N° 9.8.7.- Listado de coleópteros indicadores en el Campo Tiputini Tambococha..... | 23 |
| Tabla N° 9.8.8.- Sitios Potenciales de Captación de Agua..... | 27 |
| Tabla N° 9.15.1.- Costo Aproximado del Plan de Monitoreo para la Fase de Construcción y Perforación (Plataformas)..... | 32 |
| Tabla N° 9.15.2.- Costo Aproximado del Plan de Monitoreo para la Fase de Construcción de DDVs..... | 33 |
| Tabla N° 9.15.3.- Fase de Operación y Mantenimiento..... | 33 |
| Tabla N° 9.15.4.- Fase de Abandono..... | 34 |