

# R.I.M.A

---

## CONCESIÓN EXPLORACION Y EXPLORACION HIDROCARBUROS

**KILWER S.A. SUCURSAL PARAGUAY**

**29/06/2015**

*SOLICITUD DE LICENCIA AMBIENTAL  
CONCESIÓN EXPLORACION Y EXPLORACION HIDROCARBUROS  
UBICACIÓN ESPECÍFICA -*

**1. DEPARTAMENTO DE CAAGUAZU**

- 1.1. MUNICIPALIDAD DE CAAGUAZU
- 1.2. MUNICIPALIDAD DE REPATRIACION
- 1.3. MUNICIPALIDAD DE 3 DE FEBRERO
- 1.4. MUNICIPALIDAD DE JUAN MANUEL FRUTOS

**2. DEPARTAMENTO DEL GUAIRA**

- 2.1. MUNICIPALIDAD DE MAURICIO JOSE TROCHE
- 2.2. MUNICIPALIDAD DE JOSE FASSARDI
- 2.3. MUNICIPALIDAD DE PASO YOBAI

**3. DEPARTAMENTO DE CAAZAPA**

- 3.1. MUNICIPALIDAD DE ABAI

RESOLUCION MINISTERIAL NUMERO DH N°32/2015 FIRMADO 7 DE ABRIL DE 2015

R.I.M.A DEL PROYECTO CONCESIÓN EXPLORACION Y EXPLORACION  
HIDROCARBUROS DE HIDROCARBUROS EN LA REGION ORIENTAL DEL PARAGUAY-  
ADECUACION LEY N 294/93 DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

## CONTENIDO GENERAL

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO
  2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
  3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA
  4. **RECURSOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES**, COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO
  5. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS
  6. ANALISIS ALTERNATIVO DEL PROYECTO PROPUESTO
- PLAN DE GESTION AMBIENTAL
-

---

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

### 1.1. Nombre del proyecto:

CONCESIÓN EXPLORACION Y EXPLOTACION HIDROCARBUROS DE HIDROCARBUROS PARA LA EMPRESA KILWER S.A. UBICADO EN LOS DEPARTAMENTOS DE CAAGUAZU, GUAIRA Y CAAZAPA REGION ORIENTAL DEL PARAGUAY

#### 1.1.1. Proponente:

*KILWER S.A. SUCURSAL PARAGUAY*

#### 1.1.2. Dirección:

EULOGIO ESTIGARRIBIA 4846  
ASUNCION, PARAGUAY

#### 1.1.3. Telefax:

Tel. +595 21 663536  
Fax. +595 21 600448  
Cel. +595 981 403389

#### 1.1.4. Correo electrónico:

esteban.burt@pstbn.com.py

## 1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en la región oriental del país, en la zona central, y sur principalmente del Paraguay abarcando diferentes distritos de los departamentos Guaira, Caazapá, Caaguazú, una delimitación exacta se define en por las coordenadas expresadas en la resolución del MOPC y plasmadas en el mapa (ver anexo del mismo mapa).

AREA KILWER S.A.		
PUNTO	LONGITUD	LATITUD
A	56,02260° W	25,23160°S
B	55,75950°W	25,23140°S
C	55,75950°W	25,90500°S
D	56,02910°W	25,90700°S

---

---

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. Antecedentes de exploraciones de hidrocarburos en nuestro país

La Región Occidental y Oriental del Paraguay poseen varias cuencas de diferentes características y edades geológicas, con presencia de rocas generadoras, reservorios y sello para hidrocarburos. Varias de estas cuencas han sido exploradas y algunas de ellas han confirmado que las mismas poseen condiciones favorables para concentrar volúmenes de hidrocarburos. Hasta el momento estos descubrimientos no fueron evaluados desde el aspecto técnico-económico a fin de determinar su potencial para iniciar la fase de explotación.

La Oferta Interna Bruta Total de Energía – OIBT - en el año 2000 fue de aproximadamente 4.459,13 miles de toneladas equivalentes de petróleo (base 10.000 kcal/kg), de la cual 90,6% llegó al sector del consumo final, mientras que 9,4% se perdió en los centros de transformación como parte del proceso del sector energético nacional.

La OIBT representó apenas el 44,2% de la disponibilidad de energía con que contó el país en ese año, el resto se destinó a la exportación o se perdió como hidroenergía no aprovechada (caudales vertidos en centrales hidroeléctricas). La disponibilidad de energía en el año 2000 mantiene la misma composición que ha caracterizado la estructura del Balance Energético Nacional a partir de la entrada en explotación de los grandes proyectos hidroeléctricos binacionales de Itaipú y Yacyretá.

La producción de energía primaria en la que participa la hidroenergía es 73,5% y el resto compuesto por productos de biomasa en la que se destaca la Leña con 19,1% de participación con respecto al total de producción.

La importación de energía primaria y secundaria compuesta únicamente por petróleo crudo y derivados, en el que el primero representa menos del 8% del total de las importaciones lo que confirma la condición de Paraguay como un país importador de hidrocarburos manufacturados y una débil industria nacional incapaz de procesar las cantidades de materia prima necesaria para la obtención de los productos terminados que satisfagan las necesidades del mercado interno.

Los altos excedentes de energía disponible para la exportación es el resultado de la producción de las centrales binacionales y que es cedida a Brasil o Argentina por falta de mercado interno. Como resultado de esto y para asimilar las elevadas disponibilidades de electricidad que determinan la exportación de ésta y condicionado por las propias estructuras productivas y socioeconómicas del país, la composición del consumo final de energía muestra características que lo diferencian sustancialmente de las que prevalecen como características de la disponibilidad de energía. Tal es así, que en el año 2000 el 54,2% del consumo final de energía correspondió a productos de la biomasa, leña y carbón vegetal, los derivados del petróleo representaron el 35,8% mientras que la electricidad apenas alcanzó el 10% anual.

En función a lo mencionado se identifican situaciones que definen las fortalezas y debilidades para el sector y son las bases que justifican establecer políticas referentes al uso y manejo de los recursos minerales y energéticos, además de incluir estudios en aspectos técnicos, financieros y legales para promover el aprovechamiento industrial de los recursos disponibles del país.

---

---

La dependencia total de las importaciones de petróleo crudo y sus derivados para satisfacer la demanda nacional y las dificultades de diversificar la oferta con la inclusión de gas natural en la matriz energética nacional debido a las grandes inversiones que ello implica.

También se debe agregar el bajo nivel en las actividades de prospección y exploración de petróleo que pudiera disminuir la dependencia externa y abrir un mercado interno de hidrocarburo en relativa expansión el que demandara en años futuros un mayor abastecimiento que cada vez será más difícil satisfacer a partir de fuentes nacionales o de la industria nacional procesadora de materia prima.

El uso de leña y el carbón como fuente principal de energía para el desarrollo económico del país limita la capacidad para enfrentar nuevas tecnologías y acelerar el propio proceso de modernización y reestructuración económica, además de la consecuencia ambiental.

Estas situaciones mencionadas coinciden con los objetivos propuestos a nivel nacional como miembro activo en lo referente a la integración de las políticas y programas energéticos de los países del MERCOSUR.

La introducción del Gas Natural importado a la Matriz Energética Nacional y la Consolidación del perfil de país exportador de energía eléctrica, en base a la generación de electricidad de las centrales hidroeléctricas y de la factibilidad de la generación a partir de centrales térmicas a gas natural.

Además este plan posee una estrategia para la participación del sector privado en inversiones y operaciones fundamentada en una mayor apertura del sector privado a efectos de lograr la modernización y optimización de este con acciones específicas como establecer la Ley Marco del Sector Eléctrico y del Gas Natural, que impulsarán la participación del sector privado tanto en el área de inversión como de operación y el diseño del Plan Nacional de Energía; el cual deberá contemplar prioridades de corto, mediano y largo plazo con participación de los sectores de la sociedad. La diversificación de la Matriz Energética Nacional dará la posibilidad al sector privado de participar en áreas específicas en las cuales hoy su participación es prácticamente nula.

## POTENCIAL DE EXPLOTACIÓN EN PARAGUAY

Paraguay dispone de formaciones geológicas y acumuladoras para hidrocarburos, que revisten condiciones favorables para concentrar volúmenes suficientes para una explotación económicamente viable. El conjunto de procesos geológicos revela parámetros que facilitaron la generación, migración y acumulación de hidrocarburos hacia reservorios adecuado con sellos o trampas de carácter estructural, compuesto o estratigráfico.

La evolución geológica compleja y la cobertura de datos técnicos sólidos a veces esporádica en amplias zonas del país, resulta ocasionalmente en conclusiones meramente interpretativas. Considerando de esta manera, se entiende al escenario geológico como un concepto viable y práctico que permite una argumentación acertada hacia el potencial de hidrocarburos del país.

El análisis del potencial de hidrocarburos en Paraguay caracteriza conceptos básicos relevantes que contribuyen a la disminución del riesgo exploratorio en las actividades de prospección, exploración y explotación.

La promoción adecuada del potencial de hidrocarburos del país a nivel nacional e internacional es importante, integrando constantemente nuevos aspectos técnicos, ambientales y de mercado, a fin de disminuir los riesgos de la inversión y obtener un

---

---

desarrollo sustentable en el país. Los antecedentes de exploración de hidrocarburos en nuestro país se remontan al año 1944.

De 1944 a 1949 la Unión Oil Of California trabajo en una superficie de 93.080 Km<sup>2</sup> y la perforación en base a trabajos de geosismicas, de unos cinco pozos exploratorios, con indicios de petróleo, en el Picuiba N°1, con buzamiento ascendente hacia Bolivia.

Posteriormente la Pure Oil Company explora desde 1957 a 1960 abarcando un área de 60.000 Km<sup>2</sup>, del Chaco Paraguayo, con la perforación de cuatro pozos y aquí aparece un flujo de 5.000.000 de pies cúbicos de gas diarios, desde el punto más alto del Devoniano, específicamente a 591 metros de profundidad, el pozo es el Mendoza N°1. La empresa Unión en ese entonces adquiere el control de la Pure a fines de los años 60. Mas tarde la Placid Oil adquiere 58.100 Km<sup>2</sup>, en donde explora entre los años 1966 y 1967, procesando los datos existentes sin perforación de pozos. El procesamiento se realiza en Dalas, Estados Unidos, donde re estudian el Mendoza N°2 por ser mas completo que el Mendoza N°1 y el Medoza N°3. Las películas de los libros de registros y de los datos sísmicos son muy deficientes (en los Estados Unidos).

En los años 1969 a 1973, la empresa Pennzoil Victori, explora 50.000 Km<sup>2</sup> en el Chaco, y hace un trabajo de magnetometría aérea de 18.000 Km con 16 pozos. Este grupo también levanta un estudio geofotográfico y cinco ensayos estratigráficos poco profundos, con profundidades menores de 1.200 metros, todos en el punto más alto del Devoniano. La Pennzoil International en Houston tiene todos los datos de los ensayos, así mismo esta empresa tiene conocimiento que la sísmica es muy deficiente. También en este mismo período, la Petrolera General S. A., trabajaba 11.500 Km<sup>2</sup> también en el Chaco Paraguayo, realizando estudios geológicos sobre el terreno sin la perforación de pozos. Esta Compañía pertenecía a la Phoenix Canadá Oil Company; Talent Oil And Gas; Galaxy International Oil Mangement Ltd. De Nassau; C and K Petroleum Inc. De Houston. Aparentemente este conglomerado empresario realizó operaciones promocionales que estaba permitida en la Ley de petroleos.

En los años 1973 a 1979 la empresa Texaco/Marathon, explora unos 30.000 Km<sup>2</sup> del Chaco Paraguayo, realizando seis estudios geológicos del terreno y la perforación tres pozos, ninguno de ellos con indicios de petróleo, pero si indicios de gas en las arenas compactadas.

En los años 1973 a 1981 la Empresa Chaco Exploration Company, trabaja sobre 12.900 Km<sup>2</sup> en el Chaco Paraguayo, perforando dos pozos. En el pozo Parapití N°1 y Parapití N°2, descubren anomalías cercanas al pozo Don Quijote N°1 de Pennzoil. En ese mismo periodo también la Empresa Repsa/Cia, explora 33.000 Km<sup>2</sup> también en Chaco Paraguayo, perforando cuatro pozos. La investigación cae en una fosa tectónica Cretácica. Casi simultáneamente 1974 a 1980, la Compañía Petrolera del Chaco, realizó 1.200 Km<sup>2</sup> de exploración en el Chaco Paraguayo, sin perforar pozos. 84 Km de líneas sísmicas finalizan en el año 1976. También en los años 1975 en adelante, la Empresa Pecten Trend trabaja en la Región Oriental del Paraguay, cubriendo 75.000 Km<sup>2</sup>, realiza trabajos gravimétricos, sísmicos y magneto telúricos. La empresa es la rama de la Shell de los Estados Unidos de

---

---

Norte América, que en los años 1979 se convierte en una empresa de explotación. La Occidental Petroleum también tuvo interés en la zona pero se retira en 1982.

En el año 1959, cuando la empresa norteamericana PURE OIL perforaba pozos de exploración de hidrocarburos líquidos, encontraron gas natural en varias profundidades, pero como el objetivo que tenían era el petróleo y no el gas, la Compañía cerró sus pozos y al no obtener los objetivos de inversión, abandonaron la concesión y la entregaron al Estado paraguayo.

Entre 1974 y 1976 se realizaron nuevas investigaciones dentro de la Cuenca Cretácica de Pirity, en la Región Occidental, del potencial de hidrocarburos en el Paraguay. Posteriormente, las actividades se suspenden para reiniciarse en el año 1984-1988 que son seguidas por otra etapa desde 1996 a 1997.

La actividad exploratoria en el país es bastante intermitente con periodos de 10 años de inactividad alternadas por cortos intervalos exploratorios hasta la actualidad. No obstante las indicaciones positivas y alentadoras confirmadas por el pozo Independencia-1 perforado por la empresa paraguaya *PRIMO CANO MARTINEZ S.A.*, han dado lugar a un renovado incentivo por invertir hacia la búsqueda de yacimientos de hidrocarburos con comprobadas características de producción.

La empresa KILWER S.A. es la principal inversora en el proyecto relacionado con el BLOQUE solicitado para reconocimiento superficial de hidrocarburos. La voluntad de esta Empresa en participar e invertir en proyectos de esa índole, le da a la propuesta presentada por esta firma, el suficiente respaldo económico, financiero y técnico para cumplir adecuadamente con el Plan de Actividades e Inversiones mínimas, detallado más adelante.

Por otro lado, el Gobierno Nacional, consciente de la actual situación crítica por la que está pasando el Paraguay en cuanto a la provisión de hidrocarburos, en especial el Gas; es interés del Gobierno en este tipo de emprendimiento, lo cual hace que la misma se convierta en una prioridad en este momento por los altos intereses de la nación.

Rocas con potenciales generadores de gas, están en las cuencas orientales y occidentales, muchas de estas muy fraccionadas por actividades tectónicas, que las hacen aun más interesantes. También los eventos magmáticos acaecidos, especialmente en el Mesozoico, en muchos lugares fueron propicios a la generación de hidrocarburos gaseosos.

En los países vecinos, donde las cuencas son compartidas con nuestro país, se produjeron interesantes hallazgos de hidrocarburos líquidos y gaseosos, un ejemplo de la cuenca del Paraná, fueron pozos de la Paulipetro; aunque los espesos paquetes del trapps, los hace difícilmente alcanzables.

---

---

## 2.2. Objetivos del proyecto

- El objetivo es la **CONCESIÓN EXPLORACION Y EXPLOTACION HIDROCARBUROS** dentro del área correspondiente señalada en los mapas geo referenciados.

## 2.3. Proyectos asociados

El proyecto de *CONCESIÓN EXPLORACION Y EXPLOTACION HIDROCARBUROS* se encuentra asociado a una segunda etapa correspondiente a las actividades propias de la *Explotación de hidrocarburos*, la cual se halla condicionada a los resultados de la primera etapa. Aún no se tienen definidos los métodos y las tecnologías a utilizar en la fase de Explotación y las actividades asociadas a otros proyectos, serán definidos en su oportunidad.

## 2.4. Tipo de actividad:

### **EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS**

- Perforación de pozos exploratorios; Para llevar a cabo la perforación de un pozo se siguen los siguientes pasos: Habilitación de la planchada, instalación del equipo de perforación, y funcionamiento del equipo donde se hace rotar la columna de perforación y la barrena o trepano , El trepano en rotación va atravesando los diferentes estratos . Los recortes son acarreados a la superficie utilizando lodo para permitir que la barrena siga penetrando en la formación
- Abandono y Plan de cierre: consiste en la restauración de las líneas sísmicas, campamentos, y áreas que corresponda restaurar. Esta actividad incluye trabajos de gabinete y de campo, tales como investigación bibliográfica e informática, recopilación y evaluación de datos existentes, reinterpretación de datos geofísicos, estudios ambientales, correlación de datos anteriores, definición de la ubicación futura de las y perforaciones de pozos exploratorios que acompañaran la siguiente fase la cual no se realizara en esta etapa a la cual solo es un reconocimiento superficial.

Las actividades de exploración tienen como objetivo final la definición de ubicación de pozos exploratorios de hidrocarburos en un área concedida. Las actividades a ser ejecutadas pueden definirse como un conjunto de operaciones encaminadas a descubrir hidrocarburos y a evaluar con mayor seguridad el potencial del área, permitiéndose investigar y decidir sobre la conveniencia o no de la explotación del yacimiento localizado.

Durante el despliegue del proyecto, habrá un permanente procesamiento de información antigua, integrándose a los nuevos resultados que serán generados durante el proyecto; el desarrollo de esta actividad se enmarca dentro de un sistema que puede denominarse “retroalimentación”.

## 2.5. Alternativas de localización

Dada las características del proyecto no puede hablarse de alternativa de localización del mismo, ya que todos los trabajos serán perforación puntual con

---



mayor tendencia a desarrollar hidrocarburos. Todo ello de conformidad a la ley de hidrocarburos, la cual establece el régimen legal nacional para la prospección, exploración y explotación de petróleo y otros hidrocarburos en el país.

## 2.6. Inversiones

El plan de actividades y de inversión mínima a ser ejecutada durante la etapa de Exploración se detalla a seguir:

- a. Perforación de uno o más pozos explorativos

## 2.7. Tecnologías y procesos que se aplicarán

Adquisición de Concesiones	Exploración y Desarrollo de reservas	Producción de Hidrocarburo	Suministro Y transporte	Refinamiento y proceso	Distribución y Venta
Operaciones y mantenimiento	Recursos Humanos	Finanzas y contabilidad		Planificación y control de proyectos	
<p>Desarrollar una estrategia de adquisición</p> <p>Administrar las obligaciones de contrato o arrendamiento</p> <p>Verificar y mantener documentos de propiedad</p>	<p>Desarrollar y vigilar programas exploratorios</p> <p>Efectuar y desarrollar programas de sísmica</p> <p>Analizar y seleccionar sitios de perforación</p> <p>Perforar pozos y analizar resultados</p>	<p>Desarrollar y vigilar el programa de producción</p> <p>Operar concesiones, pozos e instalación de producción</p> <p>Operar instalaciones de separación tratamiento</p> <p>Evaluar el rendimiento del yacimiento</p>	<p>Transporte</p> <p>Refinamiento y proceso de la materia prima/producto</p> <p>Marketing y distribución y venta a granel</p> <p>Venta a detalle del producto</p>		

La tecnología y procesos que se aplicarán en esta etapa del proyecto serán aquellas que se adapten a las normas nacionales e internacionales, las cuales consistirán en el relevamiento superficial del área de prospección mediante la utilización de equipos para la adquisición de datos.

La mayoría de las actividades correspondientes a la etapa de *exploración de hidrocarburos* se realizan en gabinete y campo, como la recopilación, procesamiento y análisis de datos existentes, además de relevamiento de otras informaciones necesarias, exploración *in situ* acompañadas de ciertos estudios geofísicos consistentes en relevamiento magnetométrico, gravimétrico necesarias para la definición de la ubicación del pozo exploratorio.

---

De requerirse, se apoyará la GEOQUIMICA Y PERFORACIONES Estos estudios permiten evaluar la estructura de las cuencas, sus características definiendo y determinando las áreas con mayor potencial para la ubicación de pozos exploratorios. La ubicación de estos datos se basa en el análisis e interpretación de los datos geofísicos obtenidos y apoyada por datos existentes.

Debido a la naturaleza del proyecto, la zona de exploración se realizará en el área de concesión, la cual fue determinada por los resultados técnicos del trabajo de gabinete, los futuros pozos de explotación aún no están definidos puesto que se requiere de las actividades de exploración.

## **2.8. Etapas del proyecto**

Actualmente el proyecto se encuentra en su etapa inicial de exploración de campo, habiéndose cumplido con las actividades de recopilación y evaluación de datos existentes, estudios técnicos y reinterpretación de datos del área concedida y finalmente una **presentación de un Estudio Ambiental a la Secretaria del Ambiente para contar con la Licencia Ambiental en esta etapa que es meramente de gabinete**, cumpliendo con todos los procedimientos establecidos en la Ley 294/93 De Evaluación de Impacto Ambiental y su Decreto reglamentario 453-954; pretendiendo iniciar en breve la siguiente etapa con las actividades de exploración dentro del Bloque, para luego y dependiendo de los resultados obtenidos del análisis y procesamiento de datos, ingresar a la fase de investigación sísmica para la definición de la ubicación de la cuenca exploración

Básicamente se consideran las siguientes etapas básicas:

- 2.8.1. *Recopilación y evaluación de datos bibliográficos existentes.*
- 2.8.2. *Reinterpretación de datos geofísicos.*
- 2.8.3. *Estudios Ambientales.*
- 2.8.4. *Perforación pozos*

## **2.9. Actividades previstas en cada etapa del proyecto**

### **2.9.1. Reinterpretación de datos geofísicos:**

Consiste en la revisión y análisis de los estudios resultante de inspecciones geofísicas anteriores en el área de exploración con el fin de procesar los datos existentes incorporando nuevas técnicas de procesamiento de datos sísmicos y así obtener una información con mayor definición de las características estructurales de la cuenca. Esta reinterpretación es la base para proponer la realización de nuevas líneas sísmicas y evaluar con mayor precisión y menor riesgo las áreas favorables para la ubicación de los pozos exploratorios. Los trabajos suponen el mínimo impacto, ya que la mayoría de las inspecciones se llevan a cabo a pie o en vehículos ligeros.

Este trabajo previo y la profunda interpretación de los datos son importantes ya que se dan casos de zonas con resultados anómalos relativos. Una anomalía geológica

---

---

produce variaciones cuantificables de las propiedades fisicoquímicas tales como la conductividad, magnetismo, radioactividad natural y gravedad.

### **2.9.2. Realización de investigación sísmica y correlación de datos anteriores y emergentes de las nuevas sísmicas:**

Se refiere a la introducción de maquinarias, equipos geofísicos, personal técnico y personal de apoyo a las tareas de campo, a lo largo de caminos existentes para la adquisición de datos sísmicos a nivel superficial con una cobertura de líneas en el área.

En la actualidad con los avances tecnológicos se pueden realizar tareas exploratorias a través de imágenes satelitales y en muchos casos evitando la presencia física innecesaria de los técnicos en el campo. Los datos de satélites y otros de detección remota permiten estudiar regiones y son analizados en cuanto a configuraciones y estructuras.

Si bien lo anterior es una herramienta utilizada en los programas de exploración, en esta etapa será necesaria además, de las fotos satelitales, la realización de una investigación geofísica. El objetivo de la investigación sísmica es complementar la información existente, interpretar y evaluar las estructuras geológicas sub superficiales mediante mapas estructurales.

### **2.9.3. Estudios Ambientales**

Se considera que el E.I.A.p es un proceso inicial primario y sistemático para recolectar, documentar información y puntos de vista sobre las consecuencias ambientales y sociales de las actividades que se pretenda desarrollar. Además provee una base que proporciona lugares alternativos, tecnologías y técnicas, evaluando la naturaleza, tiempo y el significado de los efectos potenciales, identificando formas en las cuales los efectos positivos pueden ser reforzados y los efectos adversos mitigados

El CAB se realiza a través de la necesidad de documentar este primer trabajo a fin de que en caso que existan posibilidades a según los indicios se procederá al E.I.A., que ya es un estudio más completo de los componentes ambientales y su interacción con los trabajos a realizarse, pues en caso de que sea factible una exploración subterránea ya requeriría el E.I.A.

La realización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), queda plenamente justificado ateniéndose a la Ley N° 294/93 De Evaluación de Impacto Ambiental, promulgada en fecha 31 de Diciembre de 1993, que expresa:

**Art. 1.** *“Declarase obligatoria al Evaluación de Impacto Ambiental. Se entenderá por Impacto Ambiental, a los efectos legales, toda modificación del medio ambiente provocada por obras o actividades humanas que tengan, como consecuencia*

---

---

*positiva o negativa, directa o indirecta, afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad o una cantidad significativa de los recursos naturales o ambientales y su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural o los medios de vida legítimos.”*

**Art. 2.** *“Se entenderá por Estudio de Impacto Ambiental (EIA), a los efectos legales, el estudio científico que permita identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad proyectada o en ejecución.”*

**Art. 7.** *“Se requerirá de EvIA para los siguientes proyectos de obras o actividades públicas o privadas: ...inciso **d)** extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos; **e)** extracción de minerales fósiles y sus procesamientos; **f)** construcción y operación de conductos de agua, petróleo, gas, minerales, agua servida y efluentes industriales en general; **k)** obras viales en general.”*

#### **2.9.4. Definición de la ubicación de zonas exploratorias:**

Las zonas de exploración consistirán en el recorrido con muestreo manual de afloramientos geológicos y la observación simultánea de los datos cartográficos ya sean satelitales o foto interpretación. Destinado a investigar entrapamientos de hidrocarburos, siempre que se efectúe en una estructura en la que no se hubiera perforado previamente un pozo productivo, sobre la base de los datos geológicos, geofísicos y de mapas estructurales; se completarán investigaciones tecnológicas y modelos interpretativos para delimitar las áreas del reservorio identificado, su geometría, espesor y realizar las pruebas de producción para definir la factibilidad económica de un yacimiento determinado.

#### **2.10. Especificaciones generales del proyecto**

##### **2.10.1. Materia prima e insumos:**

- **Sólidos:** Materiales administración gabinete y campo.
- **Líquidos:** Combustibles, lubricantes y aceites para los equipos y vehículos.
- **Gaseosos:** No se cuenta con insumos ni materiales en esta fase.

##### **2.10.2. Recursos humanos:**

Con el proyecto en funcionamiento pleno, se estaría generando trabajo en forma directa, para personas que en su mayoría serían del lugar, acostumbradas a las características ambientales, además de la mano de obra calificada que ejecutarán trabajos técnicos en gabinete y en el sitio laboral.

##### **2.10.3. Servicios:**

Debido a su ubicación, en la zona no se cuenta con ningún tipo de servicio público o municipal; sin embargo, el campamento temporal contará con energía eléctrica provista por un generador que utilizara como combustible al gas natural o diesel para la iluminación, funcionamiento de refrigeradores, taller, etc., el agua se coleccionará en tanques aprovechando los meses de lluvia con ayuda de una motobomba. Para el consumo personal será provista agua en bidones (agua

---

---

mineral) desde el pueblo más cercano a la zona. Para la comunicación con la capital se dispondrá con sistema de radio SSB y telefonía satelital y GSM.

#### **2.10.4. Infraestructura:**

La infraestructura es muy escasa en el área del proyectó.

#### **2.10.5. Producción anual:**

El volumen de producción anual se podrá saber en la segunda etapa de proyecto denominado *Explotación de Hidrocarburos* una vez concluida la primera etapa de *Prospección y exploración*, ya que está condicionada por el potencial de hidrocarburo que se pueda identificar en este primer proyecto.

#### **2.10.6. Desechos:**

- **Sólidos:** El conjunto de actividades dentro del Proyecto de *Prospección y Exploración Superficial de Hidrocarburos* genera mínima cantidad de residuos sólidos los mismos que serán seleccionados y dispuestos de acuerdo al plan de manejo de residuos sólidos
- **Líquidos:** El proyecto de *Prospección y Exploración Superficial* no contará prácticamente con residuos líquidos, a excepción de los residuos provenientes de las maquinarias y equipos utilizados en la campaña de recorrido. ( los mismos que serán dispuestos de acuerdo al plan de manejo de residuos líquidos)
- **Gaseosos:** El único desecho gaseoso que podría generarse, proviene de los gases de escape de los motores utilizados, pero que serán todos sometidos a medidas de mantenimiento permanente, de modo a evitar contaminación viendo la opción de utilización de gas natural, por lo cual las emisiones nocivas son sensiblemente menores comparando con los otros combustibles.

#### **2.10.7. Generación de ruidos:**

El ruido generado será de los vehículos que transportan a las herramientas y personal, se tomaran los recaudos de protección para el personal.

Perforacion

Perforación de pozos exploratorios

Definición de la ubicación y perforación de los pozos exploratorios

Los pozos de exploración consistirán en la perforación de los pozos en los Lotes identificados a investigar entrapamientos de hidrocarburos, siempre que se efectúe en una estructura en la que no se hubiera perforado previamente un pozo productivo, en base a los datos geológicos, geofísicos y de mapas estructurales; se completarán investigaciones tecnológicas y modelos interpretativos para delimitar las áreas del reservorio identificado, su geometría, espesor y realizar las pruebas de producción para definir la factibilidad económica de un yacimiento determinado.

Primera Etapa

---

---

Consiste en el armado del equipo perforador que se puede apreciar en la siguiente figura con todas las herramientas que la hacen parte. Básicamente se compone de las siguientes.

- Torre o cabria
- Plataforma
- Mesa rotatoria
- Taladro y broca o trepano
- Bombas de succión
- Piletas de lodos
- Piletas de sedimentación y decantación
- Desarenador
- Equipo de separación líquido/gas/aceite

Una vez armado todo el equipo se inicia la perforación con la rotación de la columna, el cuadrante se enrosca en la tira superior calzando a través de un buje guiador que tiene su misma forma, alojado en la mesa rotatoria. Al girar ésta, gira la junta y con ella la columna de perforación y la barrena. El centro de control del equipo se encuentra en el tambor del montacargas. El tambor gira en su eje horizontal, desarrollando su cable de perforación, el cable pasa entre los bloques móviles y la corona del equipo y baja hasta el punto de anclaje. El bloque móvil, y la unión giratoria con el cuadrante dependiendo de él, descienden permitiendo a la columna y a la barrena bajar lentamente.

A medida que la barrena se baja rotando al mismo tiempo va produciendo ripios o recortes y fragmentos de la formación. Es necesario sacar estos fragmentos fuera de su trayectoria en movimiento rotatorio y llevarlos a la superficie fuera del pozo.

El sistema más utilizado es un sistema cíclico denominado sistema de lodos que se inicia en una bomba de succión de una solución de agua con bentonita (arcilla con propiedades especiales). El lodo en la bomba asciende por la tubería vertical que conduce a la manguera, pasa por ella y desciende por la barrena de perforación a los collares. Finalmente llega la barrena y sale por los orificios con una fuerza tremenda en el chorro, limpiando de este modo los ripios del fondo. Ascendiendo nuevamente por el espacio anular hasta la superficie y pasa por la zaranda que separa los ripios y el líquido que va a una pileta de decantación, donde decantan los sedimentos remanentes. De aquí el sobre nadante por desnivel pasa a la pileta de succión y nuevamente se inicia el ciclo.

#### Segunda etapa

En esta etapa, ya se ha procedido una profundidad considerable en la perforación del pozo y se debe bajar y cementar el casing de superficie. Su objetivo principal es evitar la contaminación de los yacimientos de agua dulce que se puedan encontrar en la subsuperficie. Una vez terminada la bajada del casing de superficie y la cementación ha fraguado la perforación del pozo entra en su fase más significativa.

#### Tercera etapa

A medida que se profundiza el pozo, se van conectando tiras de tuberías de perforación en la superficie. Se debe sacar testigos o muestras de canaletas (cutting o recortes), en esta actividad los técnicos deben comprobar la composición de los estratos que son penetrados por la barrena o trepano, esto se realiza a través de los recortes o por medio de los núcleos. A medida que se profundiza el pozo y este se acerca al horizonte donde se predijo encontrar el hidrocarburo, las muestras se sacan a intervalos más frecuentes, eliminando así la posibilidad de ignorar la existencia de un yacimiento que se haya penetrado.

---

---

Es importante comprobar la verticalidad del pozo a intervalos, llevar a cabo gestiones de mantenimiento del equipo, hacer acondicionamiento del lodo de perforación, realizar pruebas de formación y perfilajes electrográficos etc.

Ver Anexo - Normas de diseño y construcción de pozos profundos

Plan de cierre

El objetivo de esta etapa es el de remover toda la infraestructura y los equipos que hayan sido instalados para la ejecución del proyecto y finalmente proceder con la limpieza y reconstrucción de todas las áreas utilizadas por el proyecto y reconstruir a su condición natural. Las actividades que incluyen esta etapa se describe con mayor importancia en el Programa de Cierre y Abandono en una sección posterior.

## **2.11. Marco Legal Ambiental**

### **2.11.1. Ley N° 294/93 – SEAM**

En la República del Paraguay, la Ley N° 294/93 De Evaluación de Impacto Ambiental establece las actividades que requerirán adecuarse a la misma, a través de la realización de Estudios Ambientales.

En su Art. 7°, inciso **d)** *extracción de minerales sólidos, superficiales o de profundidad y sus procesamientos; e)* *extracción de minerales fósiles y sus procesamientos; f)* *construcción y operación de conductos de agua, petróleo, gas, minerales, agua servida y efluentes industriales en general; k)* *obras viales en general.*

La citada Ley se halla reglamentada por el Decreto N° 14.281/96, que en su Capítulo II, menciona de las actividades que requieren someterse al proceso de la Evaluación de Impacto Ambiental (EvIA) y en su Art. 5° citan las actividades sujetas al proceso EvIA y consecuente presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y su respectivo indispensable para su ejecución, las siguientes:

#### **Inciso 5) Prospección, exploración y explotación de combustibles fósiles y sus procesamientos.**

- *Los trabajos de prospección, exploración y explotación de combustibles fósiles, sin excepción, requerirán de un estudio de impacto ambiental.*
- *Los proyectos de instalación de refinerías de petróleo.*

### **2.11.2. Ley 779/95 – MOPC**

Esta Ley, que modifica la Ley N° 675 de Hidrocarburos de la República del Paraguay, por la cual se establece el Régimen Legal para la Prospección, Exploración y Explotación de Petróleo y otros Hidrocarburos.

Al respecto, la citada Ley establece cuanto sigue: *“Los yacimientos de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos que se encuentran en estado natural en el territorio de la República, son bienes de dominio del Estado y son inalienables, inembargables e imprescriptibles. El Estado podrá conceder la prospección, exploración y explotación de hidrocarburos por tiempo limitado.*

---

---

*La ubicación de los lotes de exploración podrá ser contigua o no, siempre que se encuentren ubicados dentro del área objeto del permiso de prospección, debiendo ser contiguos en caso que se solicite directamente la concesión de exploración y subsiguiente explotación. La forma de cada lote será cuadrada o rectangular con los lados orientados de Norte a Sur o de Este a Oeste. Si es rectangular, sus lados estarán como máximo en relación de uno a cuatro.*

*Por último, esta Ley establece que el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones normará y fiscalizará en exclusividad las actividades de prospección, exploración y explotación de hidrocarburos, abrogándole a tal efecto, la atribución de otorgar los permisos de prospección de hidrocarburos (Art. 40°, Ley 779/95).*

*La **Resolución N° 1399/11** del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), otorga a la Empresa **KILWER S.A.** el permiso de prospección o reconocimiento superficial de hidrocarburos en un área de **DOSCIENTAS MIL HECTAREAS**, en la Región Oriental del Paraguay.*

### **2.11.3. Otras normas legales**

- a) Ley N° 352/94 De Áreas Silvestres Protegidas.
- b) Ley N° 353/94 Que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica.
- c) Ley N° 234/93 Convenio sobre Pueblos Indígenas.
- d) Ley N° 919/96 Del Estatuto de las Comunidades Indígenas.
- e) Ley N° 96/94 De Vida Silvestre.
- f) Normas referentes a las Emisiones de Polvos y Gases y Generación de Ruidos y Vibraciones.
- g) Normas referentes a la Disposición de residuos sólidos y efluentes.

### **Además las siguientes normas de seguridad:**

- h) Normas para el diseño y construcción de instalaciones de petróleo y gas licuado de petróleo de la American Petroleum Institute.
  - i) Normas para el almacenamiento y manejo de petróleo y gas licuado de petróleo del NFPA.
  - j) Normas 58 "Standard for the storage and holding of liquefied petroleum gases".
  - k) Criterios ambientales del Banco Mundial para la explotación de hidrocarburos.
-



### **3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA**

#### **3.1. Superficie total a ocupar o intervenir:**

La zona de exploración superficial ocupa aproximadamente unas *doscientas mil* hectáreas (200.000 hectáreas), *en la Región Oriental del Paraguay.*

Actualmente no cuenta con una limpieza del área y tampoco se tiene previsto realizar desmonte alguno en el área, y ningún tipo de limpieza de terreno los alojamientos serán alquiladas en viviendas ya construidas de las zonas de trabajo.

#### **3.2. Descripción del terreno:**

Esta región está constituida por una planicie cuyas cotas miden de 100 a 350 m.s.n.m., con topografía plana a ondulada con pendientes que varían entre el 0,0% a mas del 5 %.

Los terrenos abarcan zonas de los Departamento de Caaguazú, Caazapá, Guaira del polígono comenzando del este al oeste, es decir los puntos B-C al AD, en esa franja este oeste. Desde las orillas de la línea B-C, son terrenos lateríticos, productos del plateau basáltico de los trapps del Paraná. En raras ocasiones se localizan remanentes modernos, especialmente en los centros de infiltración. También pueden encontrarse ventanas Permotriásicas, de materiales pelíticos y samíticos. De la localidad de Abai hasta las cercanías, siempre de este a oeste, aparecen las últimas doleritas lateritizadas, con mantos toleiticos, también lateritizados por los procesos intempericos, donde el plateau termina abruptamente hacia el sur pero con influencia hacia el norte, de la gran ladera del Yvytyruzu. Esta situación se transpola hasta la Ciudad de Caazapá, donde cambia en forma drástica hacia la Región de Mbuyapey. Entre Caazapá y Mbuyapey los terrenos están emplanizados por procesos erosivos y marginados hacia el este por la influencia de rocas básicas alteradas, mientras que hacia el oeste, ya fuera del poligono, una gran sobre elevación de rocas Ordovícicas Silúricas, que limitan hacia el este, dentro del poligono, con rocas Paleozóicas Gondwanicas, que originan terrenos pelíticos principalmente y subordinados samíticos. (Ver Mapa de Anexo).

Los terrenos correspondientes a la línea este, son ampliamente variados, debido a que son abarcan desde el Carbonífero hasta el Cretácico, con fuertes solapamientos de suelos modernos. Hacia la parte norte, cercano ala comunidad de 3 de febrero hasta al sur Paso Yobai, suelos y terrenos transicionales de carácter arenoso y limoso, producto del intemperismo de rocas Pérmicas, Permotriásicas y Jurásicas Cretácicas, con abundantes Plugs, antios alimentadores del plateau. También son abundantes lateritas y terrenos Cuaternarios que solapan los anteriores. Hacia el sur de esta franja está cruzando en forma perpendicular la gran Cordillera del Yvytyruzu. La franja norte sur descripta, en su límite oeste, predominan suelos que conforman terrenos fuertemente peneplanizados, donde la mayoría de

---

los rasgos, es de leve ondulación, hasta terrenos planos de carácter fuertemente hidromórficos; oeste de Caaguazu y oeste de JM Frutos.

La vegetación del lugar corresponde a un bosque subtropical decídúo y mesofílico con alta proporción de especies siempre verdes. Este tipo de bosque es denominado en Paraguay como bosque alto o como bosque de la selva central. Es el Bosque más rico en especies forestales y también el más explotado por la industria maderera. Este tipo de bosques se encuentra en toda la región oriental con excepción del Departamento de Ñeembucú. Los árboles alcanzan una altura total de 20 a 28 metros en el dosel superior.

En cuanto a la flora, las especies representativas se pueden citar entre otras; al Cedro (*Cedrela fissilis*), Guatambú (*Balfourodendron* sp), Patereby (*Cordia* sp), Lapacho (*Tabebuia ipè*), incienso (*Myrcarpus Frondosus*), Aguai (*Chrysophyllum* sp), Alecrin (*Didymopanax morototoni*), Araticú (*Rollinia* sp), Araticú Guasú (*Rollinia intermedia*), cancharana (*Cabrelea Oblongifolia*), Canelón (*Rapanea Umbellata*), Chipá Rupá (*Alchornea triplinervia*), Colita (*Cordia* sp), Fumo bravo (*Solanum erianthum*), Guajayvi (*Patagonula americana*), Guapo'y (*Ficus* sp), Ingá (*Inga* sp), Ingá Guasú (*Inga uruguensis*) Jacarandá (*Micrantha Cham*), Ka'a oveti (*Luehea Divaricata*), Ka'a ti (*Styrax leprosus hook*), Ka'a vusú (*Lonchocarpus* sp), Katiguá (*Trichilia catigua*), kino (*Rauvolfia sellowii*), Kokú (*Allophylus edulis*), Kurupa'yra (*Piptadenia rígida*), Laurei guaicá (*Nectandra* sp), Laurei hú (*Nectandra* sp), Laurel sayjú (*Nectandra* sp), loro blanco (*Bastardiopsis densiflora*), Marmelero (*Ruprechia laxiflora M*), Mbavy (*Gossypiospermum* sp), mboreví rembiú (*Rudgea Mayor*), Pycasu rembiú (*Chrysophyllum* spp), Para para'y guasú (*Pentapanax warmingianus*), Rabo itá (*Lonchocarpus* sp), Tatajyva (*Clorophora tinctoria*), Ysapy'y moroti (*Machaerium* spp), Yva ró (*Prunus* spp.), Yvyra Itá (*Lonchocarpus* spp.) Yvyra peré (*Apuleia leiocarpa*), Yvyra piú (*Diatenopteryx sorbifolia*), Ñandypa i (*Sorocea bonplandii*, entre otros).

De los citados, principalmente el cedro, guatambú, incienso, patereby, lapacho, ambay, entre otros, constituyen de interés comercial y medicinal.

#### A. ESPECIES ENCONTRADOS POR ESTRATOS

ESTRATO DOMINANTE	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Lapacho	Tabebuia ipe
Patereby	Cordia trichocarpa
Yvyra peré	Apuleia leiocarpa
Yvyra itá	Lonchocarpus leucanthus
Cedro	Cedrela fissilis
Tatajyva	Chlorophoratinctoria

ESTRATO 2. INTERMEDIO O CODOMINANTE	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Laurel hú	Nectandra sp.
Cancharna	Cabrelea canjerena
Aguai	Chrysophyllum gonocarpum

---

Koku	<i>Allophylum edulis</i>
Aratiku	<i>Rollinia emarginata</i>

ESTRATO 3. OPRIMIDO O INFERIOR	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Ingá	<i>Inga Marginata</i>
Ñandupái	<i>Sorocea bonplandiil</i>
Yvyra taí	
Naranja Hai	<i>Virus aurantium</i>
kanelón	<i>Rapanea spp.</i>
Yrupe rupá	<i>Guarea Kunthiana.</i>

---

### **ESTRATO SOTOBOSQUE**

En éste estrato se han observado que una espesa capa de vegetación cubre el suelo, generalmente compuesta en su mayoría de plantas herbáceas, tales como helechos, epífitas y abundantes líanas.

Especies amenazadas: las registradas en la propiedad, según las categorías de amenaza de la IUCN (2000), son *Balfourodendron riedeliaum* (guatambú) y *Cedrela fissilis* (cedro), las cuales están calificadas como “en peligro”. Además fue registrada *Myrcarpus frondosus*, especie calificada con la categoría “datos insuficientes”.

### **Fauna**

Consideraciones generales: La fauna silvestre del área de estudio en términos regionales se encuentra constituida por animales que sobreviven en cierta forma bajo la protección o dominio humano ya sean en ambientes terrestres, conformando la fauna autóctona del lugar. Debido a que la región se halla muy densamente poblada, la fauna no es rica en mamíferos, siendo los principales habitantes faunísticos los:

Jagueté	<u><i>Panthera onca</i></u>
Kure'í	<u><i>Tayassu tayacu</i></u>
Tañicatí	<u><i>Tayassu peacari</i></u>
Águila	<u><i>Rhea americana</i></u>
Taguato Común	<u><i>Buteo magnirostris</i></u>
Caracará	

*Polyborus plancus*

### **DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA**

- MAMIFEROS
  - ORDEN DIDELPHIMORPHIA

- FAMILIA DIDELPHIADE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Cuida de agua	<u><i>Chirnectes minimus</i></u>
Mykure hú	<u><i>Didelphys aurita</i></u>
Comadreja Común	<u><i>Didelphys Albiventris</i></u>
Mykure	<u><i>Graciananus agilis</i></u>
Anguja mykure	<u><i>Monodelphis zorrees</i></u>
Anguja guaike	<u><i>Micoureus demerate</i></u>

- ORDEN XENARTHRA
- FAMILIA DESYPODIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Tatu poju	<i>Euphractus sexcinctus</i>
Tatu hu	<i>Dasypus novemcinctus</i>

- ORDEN CHIROPTERA

- FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Mbopi- falso vampiro	<u>Sturnira lilium</u>
Murciélago frutero	<u>Artibeus lituratus</u>

- ORDEDEN PRIMATES
- FAMILIA CÉBIDEA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Caraya aullador	<u>Alouatta caraya</u>
Caraya pyta	<u>Alouatta fusca</u>
Kai – Kai paraguay	<u>Cebus apella</u>

- ORDEN MALDENTADOS
- FAMILIA MIRNECOFÁGIDOS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Jurumi	<u>Myrmecophaga tridectyla</u>
Kaguaré	<u>Tamanduá tetradactyla</u>
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Tapití	<u>Sylvilagus brasiliensis</u>

- FAMILIA LEPÓRIDAE

- ORDEN RODENTIA
- FAMILIA MURIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ANGUJA MI	<u>Oryzomys sp</u>
ANGUYA	<u>Varias especies de Mus y Rattus</u>
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Apere'a	<u>Cavia aperea</u>

- FAMILIA CAVIIDAE

- FAMILIA DASYPROCTIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Akuti sayju	<u>Dasyprocta Azarae</u>
Paca	<u>Agouti paca</u>

- FAMILIA HYDROCHAERIDAE

- ORDEN CARNÍVORA
 

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Kapi íva o Carpincho	<u>Hydrochaeris</u>

- FAMILIA CANIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Aguara'i	<u>Cerdocyon thous</u>
Aguará guazú	<u>Chrysocyon</u> <u>Brachyurus</u>
Aguara'i cha'i	<u>Pseudalopex</u> <u>gymnocercus</u>

- FAMILIA FELIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Jaguarundi	<u>Herpailurus</u> <u>yaguarondi</u>
Tirika	<u>Leopardos tigrinus</u>
Tirika jaguarete í	<u>Leopardus wiedii</u>
Jaguarete	<u>Pantera onca</u>
Jagua pyta	<u>Puma concolor</u>

- ORDEN

PERISSODACTYLA

- FAMILIA TAPIRIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Mboreví	<u>Tapirus terrestre</u>

- ORDEN ARTIODACTYLA

- FAMILIA TAYASSUIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Kure i	<u>Tayassu tajacú</u>
Tañykati	<u>Tayassu pecari</u>

- FAMILIA CERVIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Guazuvirá	<u>Mazama gouazoupira</u>
Guazu poroto	<u>Mazama nana</u>

- AVES
- ORDEN TINAMIFORMES
- FAMILIA TINÁMIDAE

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ORDEN PELECANIFORMES</li> <li>• OEDEN ARDEIFORMES</li> <li>• FAMILIA ARDEIDAE</li> </ul>	Ynambuí o perdiz chica	<u>Nothura maculosa</u>
	Ynambu guazú	<u>Rhynchotus rufescens</u>
	Ynambú tataupá	<u>Cryptorellus tataupa</u>
	Ynambu Chorori	<u>Cryptorellus parvirostris</u>
	Ynambú apekya	<u>Cryptorellus obsoletus</u>

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ORDEN ANSERIFORMES</li> <li>• FAMILIA ANÁTIDAE</li> </ul>	Ardea alba	<u>Garza blanca o Guyratí</u>
	Bubulkus ibis	<u>Hoko i vaka</u>
	Tajasu guyrá	<u>Nycticorax nycticorax</u>

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	Ype Guazú o bragado	<u>Cairina moschata</u>
	Alita azul o patillo	<u>Amazonetta brasiliensis</u>

- ORDEN FALCONIFORMES

- FAMILIA ACCIPITRIDAE

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	Taguató	<u>Buteo magnirostris</u>
	Taguató hú	<u>Buteogallus urubitinga</u>
	Taguató jetapa	<u>Elanoides forficatus</u>
	Taguató moroti	<u>Leptodon cayanensis</u>

- FAMILIA FALCONIDAE

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
	Chimango	<u>Milvago chimango</u>
	Kirincho	<u>Milvago chimachima</u>
	Toto í o halcon montes	<u>Micrastur ruficollis</u>
	Kara kará	<u>Polyborus plancus</u>

- ORDEN CHARADRIIFORMES

- FAMILIA CHARADRIIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Teteu o tero tero	<u>Vanellus chilensis</u>

- FAMILIA SCOLOPÁCIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Tu'i	<u>Myiopsutta monachus</u>

- ORDEN CUCULIFORMES
- FAMILIA CUCÚLIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Piririta	<u>Guira guira</u>
Anó chico	<u>Crotophaga ani</u>

- ORDEN STRIGIFORMES
- FAMILIA STRINGIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Kavuré guazú	<u>Otus choliba</u>
Kavuré	<u>Otus atricapillus</u>
Suindá o lech. Listada	<u>Strix hylophila</u>
Kavuré í	<u>Glaucidium brasilianum</u>
Urukurea chicha	<u>Athene cunicularia</u>
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Suindá	<u>Tyto alba</u>

- FAMILIA TYTONIDAE

- ORDEN CAPRIMULGIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Kuriango	<u>Nyctidromus albicollis</u>
Kereveve	<u>Nyctiphrynus ocellatus</u>
Kuriangu ahumado	<u>Caprimulgus sericocaudatus</u>

- ORDEN PICIFORMES
- FAMILIA RAMPHASTIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Arasarí sa'yju	<u>Pteroglossus castanotis</u>
Arasarí pocka	<u>Selinidera maculirostris</u>
Tuká pico verde	<u>Ramphastos dicolorus</u>
Tuká guazú	<u>Ramphastos toco</u>

- ORDEN PASSERIFORMES
- FAMILIA DENDROCOLAPTIDAE



- ORDEN
- COLUMBIFORMES
- FAMILIA  
COLUMBIDAE

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Ypeku par	<u>Verniliornis spilogaster</u>
Ypeku jovy	<u>Picus aurulentus</u>
Carpintero real	<u>Colaptes melanochloros</u>
Ypeku nu	<u>Colaptes campestris</u>
Ypeku sayju	<u>Celeus flavescens</u>
Ypeku aka mir	<u>Dryocopus galeatus</u>
Ypeku tap	<u>Dryocopus lineatus</u>
Ypeku guaz Ka guy	<u>Campephilus robustus</u>
Arapas hovy	<u>Dendrocincla turdina</u>
Guir	<u>Sittasomus griseicapillus</u>
Jety o trepador garganta	
Blanca	<u>Xiphocolaptes albicollis</u>

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Pykasur	<u>Columba pycazuro</u>
Pykasu pyta	<u>Columba cayanensis</u>
Tortolita colorada	<u>Columbina talpacoti</u>
Tortolita	<u>Columbina picu</u>
Jeruti	<u>Leptotila vereauxi</u>
Jerut pyta 	<u>Leptotila rufaxilla</u>
Palomita azulada	<u>Claravis pretiosa</u>
Jerut pyt	<u>Geotrygon montana</u>

---

## **Descripción de las características del área de emplazamiento del proyecto:**

### **3.2.1. Cuerpos de agua:**

Abarca varias cuencas hídricas y subcuencas hídricas que pueden perfectamente verse en los mapas presentados en anexo.

En lo referente a Cuencas colectoras de aguas en orden de jerarquía se encuentra la margen derecha de la vertiente del Río Paraná. En segundo lugar en orden de importancia del área prospectada, se encuentra la Cuenca del Río Tebicuary, y una porción más pequeña del área estudiada al Norte, afecta parte de la Cuenca del Río Jejuí Guazú. Se deben resaltar las subcuencas de la margen derecha del Paraná, Ñacunday, Yacuy Guazú, Río Tembey y las Cuencas altas del Pirayu-í y el Pirapó. Un sinúmero de cursos de aguas que provienen del Norte, Este y Oeste, alimentadores finales del Río Tebicuary, también tienen relación con el área investigada, mientras que en lo referente a la gran Cuenca del Río Jejuí guazú, los principales afectados son los del flujo Este – Oeste.

Estas cuencas no se encuentran en el área de exploración de Kilwer S.A., pero se menciona pues son las que de alguna manera están unidas fuera de esta área.

El Complejo Acuífero Guarani, corresponde a un sistema de acuífero regional transfronterizo que se extiende por las áreas fisiográficas del Paraguay, Argentina, Uruguay y Brasil

Constituye un sistema hidrogeológico regional, que se extiende en la Sub-provincia Hidrogeológica Oriental. Este gran acuífero confinado es compartido por Paraguay, Argentina Uruguay y Brasil.

Está constituido por sedimentos consolidados y semiconsolidados del Mesozoico.

Actualmente el aprovechamiento de éste acuífero se va incrementando, principalmente para consumo humano.

Generalizando se puede decir que el Complejo acuífero posee diferentes calidades de agua.

### **3.2.2. Clima:**

Consideraciones generales: El área de estudio presenta un clima de características monzónicas, con un modelo de distribución unimodal de lluvias, con una precipitación media anual de 1.550 mm, con aproximadamente 120 días de precipitación de las cuales 40 días con mayores a 10 mm y 80 días de lloviznas menores a 10mm.

De acuerdo a la clasificación climática de TROLL puede considerarse que pertenece a la zona tropical por presentarse sus temperaturas medias del mes más frío valores superiores a 13° C., sub zona seca por presentar lluvias veraniegas entre 4,5 y 7 meses. Según Trornthwaite, es un área subhúmedo húmedo megatermico.

---

---

La época seca y fría de junio a Agosto. La temperatura media anual es de 22,5°C, con máxima absoluta de 41° C., y mínima absoluta de -6° C.. La humedad relativa de la zona es del 75,5 al 85,5%.

**3.3. Distancia del proyecto de asentamiento humanos, centros culturales, asistenciales, educacionales o religiosos, ubicados en un radio menor a 500 metros:**

**3.4 Medio social:**

El área de estudio donde se evaluara el impacto se encuentra ubicado en la región Oriental del Paraguay. Esta zona actualmente posee una densidad poblacional que varía de baja a alta según la zona, y sus principales actividades se centran en la producción agrícola, ganadera, industria, comercio y de servicio

Existen asentamientos humanos, tanto campesinos como indígenas y destacamentos militares en el área.

En el mapa base se aprecian las poblaciones cercanas o dentro del área del proyecto.

**3.5. Pozos ciegos:**

Para la descarga de los baños utilizados por el personal en la zona de exploración, se tendrán las siguientes alternativas:

- 1) se realizan pozos ciegos del tipo “tambor”. Debido a las características muy arenosas del suelo, se ha probado con excelentes resultados el uso de un tambor vacío de 200 litros de capacidad, abierto por una de sus bocas y enterrado completamente, la carga se produce por un caño conectado a la tapa de donde también sale un caño de respiro; la absorción se produce por el fondo y en algunas perforaciones hechas en los costados del tambor.
- 2) Sistema de tratamiento red fox que se encargara del tratamiento de las aguas negras y grises

**3.5.1. Residuos sólidos:**

Se contara con un plan de manejo para residuos sólidos el mismo que contemplara la selección, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos biodegradables, reciclables y no reciclables generados durante las operaciones propuestas.

---

---

## **1. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS**

En el desarrollo del proyecto se encuentran involucradas instituciones privadas y públicas.

### **1.1. INSTITUCIONES PRIVADAS**

Empresa propietaria: la responsable de la prospección y exploración de los hidrocarburos.

Consultora ambiental: responsable de la elaboración de la EIA

### **1.2. INSTITUCIONES PÚBLICAS**

#### **1.2.1. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC)**

Es la autoridad administrativa en materia de hidrocarburos, y conforme a la Ley 779/95 tiene la responsabilidad de manera exclusiva de reglar y autorizar las actividades del sector. Este Ministerio fue creado por Decreto Ley N° 24/54 y modificado por Decreto Ley N° 5/91 y por Ley N° 167 del año 1993. El Ministerio es el organismo encargado de elaborar, proponer y ejecutar las políticas y disposiciones del Poder Ejecutivo referentes a las infraestructuras y servicios básicos para la integración y desarrollo económico del país. El Ministerio tiene por objetivo principal facilitar la infraestructura pública y establecer normas al respecto, que sean de utilidad a la producción, comercialización y consumo del país.

Corresponde a esta cartera ministerial las responsabilidades de bienes y servicios públicos siguientes: Obras Públicas, Transporte, Comunicaciones, Energía, Minas, Turismo, Parques Nacionales y Monumentos Nacionales.

El MOPC tendrá entre otras funciones y competencias en la administración del buen uso y cuidado de los bienes patrimoniales del Estado a cargo del Ministerio a través de las reparticiones según su Estructura Orgánica. Esta involucra entre otras, al Gabinete del Vice-Ministro de Minas y Energía, instancia encargada de establecer y orientar la política referente al uso y al manejo de los recursos minerales y energéticos, además de estudiar los aspectos técnicos, económicos, financieros y legales para promover el aprovechamiento industrial de los recursos disponibles en el país.

- Vice-Ministerio de Minas y Energía

Dependerán directamente de este Viceministerio la Dirección de Recursos Minerales y la Dirección de Recursos Energéticos.

- La Dirección de Recursos Minerales tiene a cargo:

1. Ubicar, estudiar, clasificar, evaluar y proponer el uso de los recursos minerales dentro del territorio nacional,
  2. Controlar y clasificar el cumplimiento de los contratos de concesiones de hidrocarburos o minerales,
-

- 
3. Prestar asistencia y asesoramiento técnicos a consultas planteadas al Ministerio de origen oficial o privado sobre explotación de minera, explotación de cantera, clasificación de minerales y casos afines.

- La Dirección de Recursos Energéticos tiene a cargo:

1. Estudiar, identificar y proponer las alternativas de energía de acuerdo a las necesidades actuales y potenciales de consumo del país.
2. Considerar en todos sus aspectos el desarrollo energético nacional en internacional disponible en la materia, sean éstos convencionales o no convencionales y proponer políticas, reglamentaciones y paliaciones que sean de interés al desarrollo nacional, orientado sobre el mejor uso de las disponibilidades al respecto.

### **1.2.2. Secretaría del Ambiente (SEAM)**

Secretaría creada por Ley N° 1561/2000, tiene por objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política nacional ambiental. La SEAM es la autoridad de aplicación de todas las disposiciones legales que legislen en materia ambiental.

Dirección General del Control de la Calidad Ambiental y de los Recursos Naturales: Institución encargada de administrar la Ley N° 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental; Dirección General de Protección y Conservación de los Recursos Hídricos: encargada de coordinar el mantenimiento, la conservación y aprovechamiento de los recursos hídricos; Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad: Dirección encargada de crear, administrar, manejar, fiscalizar y controlar las Áreas Protegidas, boscosas o no, pertenecientes al dominio público, establecer estrategias de uso y conservación de la biodiversidad.

### **1.2.3. Instituto Paraguayo del Indígena (INDI)**

Es una entidad denominada autárquica, con personería jurídica y patrimonio propio, para el cumplimiento de la Ley 919/96, la que se regirá por las disposiciones de ella y sus reglamentos. El objetivo es la preservación social y cultural de las comunidades indígenas, la defensa de su patrimonio y sus tradiciones, el mejoramiento de sus condiciones económicas, su efectiva participación en el proceso de desarrollo nacional y su acceso a un régimen jurídico que les garantice la propiedad de la tierra y otros recursos productivos en igualdad de derechos con los demás ciudadanos.

### **1.2.4. Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental (SENASA)**

Creado por la Ley N° 369/72, institución dependiente del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Su jurisdicción abarca todo el territorio nacional, principalmente aquellas localidades cuya población sea inferior a 4.000 habitantes.

Entre sus funciones específicas están:

---

- 
- Ejecutar y supervisar programas de saneamiento ambiental relacionados a la provisión de agua y disposición de desechos o basuras.
  - Controlar la contaminación del agua, aire y suelo.
  - Control de los desagües de agua residuales.
  - La salud humana, aplicar y fiscalizar su cumplimiento.

#### **1.2.5. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS)**

Creado por Decreto Ley N° 2000, entre sus funciones principales está la de organizar y administrar el servicio sanitario de la república, es la institución responsable de hacer cumplir las disposiciones del código sanitario y su reglamentación

#### **1.2.6. Ministerio de Justicia y Trabajo (MJT)**

Es la Institución del Estado encargada de velar por el cumplimiento del Reglamento General Técnico de Seguridad, Medicina e Higiene en el Trabajo creado por el Decreto Ley No. 14.390/92 y de la Ley 21393, Código del Trabajo.

#### **1.2.7. Ministerio de Industria y Comercio (MIC)**

Es la institución que a través de PETROPAR fiscaliza la comercialización y distribución de combustible y derivados de petróleo.

#### **1.2.8. Gobernación**

Es la Institución que emite la Declaración de Interés Departamental (requerida por la Ley 294/93) para los proyectos ubicados dentro de su Departamento. A través de la política de descentralización del país se ha creado las Gobernaciones a fin de intervenir en los diversos proyectos de carácter ambiental en el Departamento.

#### **1.2.9. Municipios**

Es el órgano de gobierno local con autonomía política administrativa y normativa. Poseen autonomía en cuanto urbanismo, medio ambiente, educación, cultura, deporte, turismo, asistencia sanitaria y social.

Es la institución que emite el Certificado de Localización requerido por el órgano administrador de la Ley 294/93.

## **4. NORMAS REFERENTES A LA PROSPECCIÓN Y EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS**

La **Ley No. 779/95 de Explotación de Hidrocarburos** constituyen el marco legal que regirá los trabajos de exploración y prospección de la empresa.

En el Artículo 1º establece que los yacimientos de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos que se encuentran en estado natural en el territorio de la República, son bienes de dominio del Estado y son inalienables, inembargables e imprescriptibles.

---

---

El Estado podrá conceder la prospección, exploración y explotación de los yacimientos de hidrocarburos por tiempo limitado.

Se entiende por Prospección o reconocimiento superficial; el conjunto de técnicas de superficie destinadas a localizar depósitos de hidrocarburos;

Exploración: La perforación de pozos y cualquier otro trabajo tendiente a determinar las posibilidades petrolíferas de un área determinada, incluyendo la perforación de pozos estratigráficos;

Pozo de exploración: El destinado a investigar entrapamientos de hidrocarburos, siempre que se efectúe en una estructura en la que no se hubiera perforado previamente un pozo productivo, en base a los datos geológicos, geográficos y de infraestructura. Se completarán investigaciones tecnológicas y modelos interpretativos para delimitar las reservas e identificar la factibilidad económica de un yacimiento determinado;

El Artículo 3º de la Ley hace alusión de que la prospección, la exploración y subsiguiente explotación de yacimientos de hidrocarburos podrá hacerse, directamente por el Estado o la entidad que a tal efecto y bajo su dependencia se creare, o por los permisionarios o concesionarios mediante permisos o concesiones otorgadas por el Estado a personas físicas o jurídicas, nacionales o extranjeras, privadas o públicas, de acuerdo con las disposiciones de la presente Ley.

Las personas físicas o jurídicas, que soliciten permisos o concesiones deberán cumplir con los siguientes requisitos según el Artículo 4o.-:

1. Constituir domicilio en el país y designar representante legal residente en él;
2. Demostrar y justificar solvencia financiera y técnica, prestar garantía suficiente de cumplimiento del contrato de concesión, conforme a los requisitos establecidos en la presente ley y reglamentaciones;
3. Presentar un plan de actividades y de inversiones mínimas a realizar en las fases de prospección y exploración; y,
4. Presentar un plano con las coordenadas geográficas para ubicar e identificar el área solicitada con el respectivo informe pericial. Los planos se presentarán en doble ejemplar, firmados por un ingeniero o agrimensor habilitado.

En el Capítulo II se contemplan los criterios y condiciones para el Reconocimiento Superficial o Prospección y en el capítulo Capítulo IV se contemplan los criterios de Exploración.

Mientras que el Capítulo VII condiciona la Fiscalización y regulación del sector de hidrocarburos siendo el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones normará y fiscalizará en exclusividad las actividades de prospección, exploración y explotación de hidrocarburos.

El Capítulo VIII menciona las condiciones de Canon, regalías e Impuestos el cual establece que con excepción de las tasas, la prospección y la exploración quedan exentas de todo tributo fiscal, departamental y municipal, incluyendo las solicitudes de permiso de prospección y de concesiones, así como los respectivos contratos.

---

---

Esta ley también contempla un capítulo refiriéndose a la Protección del Medio Ambiente, el cual establece que las personas físicas o jurídicas, que desarrollen actividades relacionadas con hidrocarburos deberán cumplir con las disposiciones sobre protección del medio ambiente y de evaluación del impacto ambiental. En caso de incumplimiento de las citadas disposiciones el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones aplicará las sanciones establecidas en esta Ley que correspondan, sin perjuicios de las establecidas en la legislación especial, pudiendo determinar la caducidad de la concesión. Estas sanciones no liberarán al concesionario de su responsabilidad emergente por situaciones y hechos que signifiquen daños y perjuicios al medio ambiente.

## **5. RESPONSABILIDAD JURÍDICA POR DAÑO AMBIENTAL**

Considerando desde el inicio de los trabajos de evaluación de impacto ambiental, esta además de contener una descripción de la obra, se debe mencionar a su propietario y responsable (Ley 294/93, Art.3). La institución proponente; en este caso la Empresa KILWER es la responsable por la obra y la provisión de los datos reales y completos al consultor ambiental.

De ahí podemos conferir que los daños causados por la obra no es responsabilidad del consultor ambiental y él, aunque no está obligado a prever y evaluar todas las consecuencias de un proyecto, si está con respecto a las previsibles y evaluables de acuerdo a sus conocimientos y técnicas profesionales con base de los datos recibidos

La empresa de acuerdo a regulaciones nacionales y las internacionales que son las más completas en esta área (Ley de exploración de hidrocarburo N° 799/95, Especificaciones Técnicas Ambientales Generales (ETAG) del MOPC, Guías del Instituto Americano de Petróleo (API), Guías de la Asociación Regional de Petróleos Empresarial de Latinoamericana (ARPEL) y las Guías ambientales del Banco Mundial (BM) sobre criterios ambientales en la exploración y explotación de hidrocarburos) deberá ajustarse a los Especificaciones Técnicas Ambientales Generales. Asumiendo la responsabilidad civil contractual por los daños al ambiente y otras que pudieran ocurrir durante la operación.

El cumplimiento de las medidas de mitigación tiene responsables en las diferentes etapas del proyecto, su incumplimiento se considera delito ecológico. Ley 716/96, Art.5, inc. "e".

## **6. COMPETENCIA GUBERNAMENTAL Y MUNICIPAL**

Es fundamental determinar la competencia que en materia ambiental poseen los organismos administrativos del gobierno central, del departamental y municipal. Porque cuando una misma competencia está distribuida entre varias instituciones surge inevitablemente el conflicto de jurisdicción para establecer las responsabilidades.

---



---

En nuestro país las competencias siguen un esquema descendente. Este esquema de organización del Estado nos remite a la idea de que lo que carece de una atribución explícitamente concedida a los organismos de la administración del poder Ejecutivo debe pertenecer al ámbito municipal, siempre y cuando esté previsto en su ley orgánica.

Respecto a la normativa municipal primero hay que observar la ley orgánica y después a las disposiciones municipales. La regulación municipal del uso del suelo está establecida por los planes directores y reguladores aunque no posee.

## **7. DESARROLLO SUSTENTABLE DE HIDROCARBUROS**

El desarrollo sustentable representa el conflicto entre dos aspiraciones simultáneas del mundo, proteger la calidad ambiental mientras se promueve el desarrollo económico. Este conflicto entre ambos objetivos se hizo evidente en la conferencia de las Naciones Unidas en 1972. El concepto de desarrollo sustentable fue definido por esta entidad como simplemente el desarrollo que enfrenta o que permite cubrir las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para poder hacer frente a sus necesidades.

El Informe de la Comisión de Brundtland, elaborado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo con aprobación de la ONU, en 1998 sostuvo que el desarrollo sustentable exige que se satisfagan las necesidades básicas de todos y que se extienda a todos la oportunidad de colmatar sus aspiraciones a una mejor vida.

El Grupo del Banco Mundial (GBM) en el año 2000 decide realizar una revisión a través de un proceso consultivo entre los diferentes actores, incluyendo gobiernos, compañías, sociedad civil, y GBM para definir si las Industrias Extractivas colaboran en la mitigación o lucha contra la pobreza. El resultado de las consultas concluye lo siguiente:

Durante los últimos treinta años, los resultados de los estados ricos en petróleo y minerales, tanto de crecimiento económico como de mitigación de la pobreza, han sido variados en el mejor de los casos. Sobre la base de los datos de 80 países durante más de 4 décadas, Dollar y Kray<sup>1</sup> concluyeron que los ingresos de los pobres aumentan según el crecimiento agregado de los ingresos.

El crecimiento impulsado por las políticas es bueno para los pobres y para la economía en general, y el efecto del crecimiento sobre los ingresos de los pobres es igual en los países pobres y ricos. Los países ricos en recursos como Malasia, Omán, Botswana y Chile han logrado resultados sobresalientes en crecimiento y mitigación de la pobreza. A muchos otros países ricos en petróleo y minerales, sin embargo, les ha ido mal y no han generado crecimiento económico sostenido y amplio. La diferencia está en las normas institucionales. La clave para tener éxito es complementar la riqueza natural con buenas instituciones, capital humano y conocimiento. Los investigadores concuerdan que si bien un sector extractivo grande

---

---

---

representa desafíos especiales para un país, al manejarlo bien, el sector extractivo puede ser un motor poderoso para la mitigación de la pobreza.

La misión del Grupo del Banco Mundial es mitigar la pobreza mediante el desarrollo sostenible. Si el Banco va a detener un rol en las industrias extractivas, deberá ser porque dicho rol contribuya a la ejecución de su misión. Por consiguiente, las operaciones del Grupo del Banco en los sectores de la industria extractiva deben satisfacer criterios estrictos para asegurar que contribuyan al desarrollo equitativo y sostenible, promuevan los medios de vida sostenibles y mitiguen la pobreza. Ningún país ha logrado reducir substancialmente la pobreza sin desarrollo económico sostenible; sin embargo, el desarrollo en sí no constituye ninguna garantía de que la pobreza será mitigada. Por eso los proyectos de la industria extractiva que se consideren para el apoyo del Grupo del Banco Mundial deben ser evaluados a fin de asegurar que los beneficios esperados – especialmente para los pobres – sean suficientemente superiores a los costos estimados, incluyendo los ambientales y sociales.

---

#### 4-COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

**Tabla N° 13: Identificación y predicción de impactos – Habilitación de campamentos**

Factores Ambientales		Actividades						
		1	2	3	4	5	6	7
Medio Físico	Clima						+	+
	Calidad de aire	-				-	+	+
	Ruido	-			-		+	+
	Geología					-	+	+
	Fisiografía y suelos	-	-	-	-	-	+	+
Medio Biótico	Vegetación	-	-	-		-	+	+
	Fauna	-	-	-	-	-	+	+
	Aguas superficiales						+	+
	Aguas subterráneas					-	+	+
Medio social y cultural	Uso y tenencia de suelo						+	+
	Seguridad y salud				-	-	+	+
	Educación						+	+
	Infraestructura y servicios	+	+				+	+
	Estilos de vida de la población	+	+			+	+	+
	Comunidades Indígenas	-	-	-	-	-	+	+
	Arqueología y monumentos culturales y/o científicos	-	-	-		-	+	+
Medio Económico	Empleos	+	+	+	+	+	+	+
	Ahorro al fisco	+	+	+	+	+	+	+
	Ingresos al fisco	+	+	+	+	+	+	+
	Comercialización regional	+	+	+	+	+	+	+
Actividades								
1. Instalación de campamentos y habilitación de pistas de aterrizaje		<p style="text-align: center;">Simbología</p> <p>+ = Impacto positivo - = Impacto Negativo = Sin impacto</p>						
2. Apertura y mejoramiento de picadas y/o sendas sísmicas								
Operaciones sísmicas (Perforación de pozos, colocación de explosivos y tendido de cables e instalación de geófonos)								
4. Detonación y registro de datos								
5. Perforación de pozos exploratorios								
6. Limpieza y restauración del área								
7. Plan de cierre								

ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIO Factores impactados	MEDIDAS DE MITIGACION
Circulación de vehículos y maquinarias pesadas	Derrames de combustibles o aceite	Calidad y capacidad de suelos	Limpiando el área afectada y su disposición en lugares adecuados.
	Riesgo de accidentes de operarios	Operarios	La empresa deberá contar en todo momento con servicios de primeros auxilios.
	Alteración de la Biodiversidad	Flora y fauna	Se tomaran las precauciones para alterar mínimamente la biodiversidad
	Incremento de los niveles de ruidos y polvo	calidad de aire y ruidos	Cumplir con las normas de seguridad e higiene en el trabajo usando las indumentarias adecuadas y respetando las señalizaciones
	Emisiones gaseosas	Calidad de aire	Mantener en buenas condiciones mecánicas los equipos y maquinas según recomendación del fabricante.
	Generación de empleos directos e indirectos	Economía	Impacto Positivo
Habilitación de viviendas	Alteración de la vegetación natural debido a la limpieza del área.	Suelo  Vegetación	Tomando en cuenta que el campamento ya existe en el área no se esperan impactos adicionales a los que hayan sido propiciados en los suelos en el momento de su instalación
Generación de Energía para el campamento	Incremento de los niveles de ruido por efecto del funcionamiento del generador de energía, las emisiones de gases y partículas a partir de un generador a base de gas es prácticamente nulo.	Calidad de Aire	Mantener en buenas condiciones mecánicas los equipos según recomendación del fabricante.
Actividades relacionadas a la alimentación y limpieza	Generación de residuos sólidos provenientes de la preparación y desperdicios de alimentos.  Generación de aguas negras de la limpieza.	Calidad de suelo  Calidad del agua	Incorporar sistemas de tratamiento para los desechos sólidos y líquidos (cámara sépticas y fosas de tratamiento de residuos orgánicos)  Evitar la quema de los desechos sólidos y el abandono de los recipientes.
Habilitación de los servicios sanitarios	Posible contaminación de las aguas negras a las napas freáticas.  Durante la operación no existe riesgo de contaminación de aguas	Suelo  Aguas subterráneas	Se utilizaran sistemas de tratamiento compuesta en cámara séptica y pozo de absorción.

	subterránea por efluentes sanitarios ya que se encuentran muy profundas		
Afluencia de trabajadores al sitio de emplazamiento del proyecto	Migración de las especies silvestres nativas, a causa de la limpieza del área de implementación del campamento y sus actividades. Potencial riesgo de caza de animales silvestres.	Biodiversidad	La empresa debe comprometerse a hacer cumplir las normativas de protección, conservación ambiental y de la biodiversidad. Prohibir arma de fuego de cacería.
Contratación de profesionales y operarios	Generación de empleos	Económico	Impacto positivo Es importante puesto que no solo beneficia a profesionales y técnicos sino a operarios y población de la región.
Mantenimiento de vehículos y maquinarias	Generación de desechos de aceite, combustible, grasas y lubricantes y sus respectivos envases plásticos o metálicos.	Suelo Aguas subterráneas	Se deben considerar las normas de seguridad y medidas de prevención para los derrames accidentales y en caso de los recipientes y residuos deben ser almacenados en forma y lugar adecuado hasta su correcta disposición final (venta o reuso)
Habilitación de pistas de aterrizaje	Generación de ruidos y emisiones de gases	Calidad del aire Ruido	Evitar los vuelos rasantes o de baja altura Mantener en buenas condiciones mecánicas los equipos y maquinas según recomendación del fabricante.

**Tabla Nº 14: Identificación y predicción de impactos – Apertura y mejoramiento de picadas y sendas**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>MEDIO Factores impactados</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>
Movimiento de máquinas.	Generación de ruidos y polvos.	Calidad del aire Nivel de ruido	La generación de ruidos y polvos no serán de gran significancia por lo cual no amerita una medida mitigadora.
	Derrames de combustibles o aceite	Calidad del Suelos y del ecosistema	Limpiando el área afectada y su disposición en lugares adecuados.
	Accidentes de operarios	Operarios	La empresa deberá contar en todo momento con servicios de primeros auxilios.
	Posible contaminación de los cauces hídricos superficiales	Calidad de agua	Requerir el control del escurrimiento de las aguas lluvias y pronta resiembra de las áreas alteradas.

**Tabla Nº 14: Identificación y predicción de impactos – Apertura y mejoramiento de picadas y sendas**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>MEDIO Factores impactados</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>
	Alteración a la biodiversidad	Flora y fauna	Se tomaran las precauciones para alterar minimamente la biodiversidad
	Generación de empleos directos e indirectos	Economía	Impacto Positivo
Limpieza de franja de dominio	Corte de la vegetación arbustiva remanentes sobre la picada o área de dominio	Vegetación	Se respetaran o se evitaran el corte de árboles de mayor porte. Se tendrán cuenta las ETAG
	Generación de empleos directos e indirectos	Economía	Impacto Positivo
Alteo o nivelación del terraplén	Modificación de la calzada de circulación	Suelo	Se deberá respetar la cota natural del terreno y realizar esta actividad conforme a lo establecido en las ETAG'S
	Generación de empleos directos e indirectos	Economía	Impacto Positivo
	Alteración los cursos naturales de agua.	Recursos hídricos	Se deberá considerar obras de arte menores y colocación de alcantarillas para asegurar el drenaje natural del agua.
Areas de préstamo	Riesgo de erosión en zonas de préstamo	Suelo Vegetación	Reconformación del área para su recuperación natural
Obras de drenaje	Mejora las condiciones de drenaje y control de la erosión.	Suelo Recursos Hídricos Vegetación	Impacto positivo
	Generación de empleos directos e indirectos	Economía	Impacto Positivo

**Tabla Nº 14: Identificación y predicción de impactos – Apertura y mejoramiento de picadas y sendas**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>MEDIO</b> <b>Factores impactados</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>
Corte de la vegetación para apertura de nuevas sendas	Desnudez del suelo	Vegetación Fauna Suelo	Utilizar los criterios de la ETAGS para la apertura de las nuevas sendas o picadas.  Realización de los trabajos se circunscriben a la de estudios o levantamiento de datos de campo, que por su naturaleza no alteren las características del suelo, como levantamientos topográficos, estudios geotécnicos y la búsqueda de las áreas de préstamos
	Interrupción de los cauces normales de los recursos hídricos superficiales	Recursos Hídricos Fauna / Flora	Utilizar los criterios de la ETAG's en la construcción de alcantarillas y/o entubamientos
Uso de los caminos	Mayor acceso a zonas marginadas y posibilidad de su desarrollo	Económico.	Impacto positivo.  Se debe realizar un estudio socioeconómico de las comunidades que potencialmente puedan ser afectadas por el proyecto a fin de identificar los posibles impactos y evitar los conflictos.
	Modificación de hábitats de Comunidades Indígenas	Comunidades Indígenas	Se debe considerar un diagnóstico de la situación actual, sus vulnerabilidades para la posterior realización de un programa de apoyo.  Instruir a todos los empleados para asegurar que estén conscientes y sensibles en cuanto a la cultura, las tradiciones y los estilos de vida de la gente local.  Asegurarse que los líderes de las comunidades estén conscientes de las actividades que se proyectan, y que se les de a conocer los posibles impactos que puedan ser de particular preocupación, y en la definición del Plan de Apoyo a las Comunidades

**Tabla N° 14: Identificación y predicción de impactos – Apertura y mejoramiento de picadas y sendas**

ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIO Factores impactados	MEDIDAS DE MITIGACION
	Acceso Semipermanente de la población directa e indirecta del área de influencia.	Estilos de vida, y usos de infraestructura	Impacto Positivo
	Areas frágiles y tierras silvestres	Biodiversidad	<p>Requerir la realización de los estudios apropiados de las áreas que puedan ser afectadas por el proyecto, antes de cualquier alteración; típicamente, esto incluirá los siguiente:</p> <p>un inventario de la flora y fauna de la región;</p> <p>identificación de las características topográficas significativas;</p> <p>Se considerar un área de 10 Km. a ambos márgenes de las picadas.</p>
	Generación de polvo	Calidad del aire Polvo	
	Condiciones favorables para la caza furtiva y alteración de la Biodiversidad	Biodiversidad	Colaboración con las autoridades nacionales para la protección y conservación de la Biodiversidad.
Elementos de seguridad vial	Señalización de puntos críticos; como cruce de animales, monumentos culturales, comunidades indígenas.	Fauna, flora y población	Impacto positivo

**Tabla N° 15: Identificación y predicción de impactos – Operación Sísmica de refracción. Utilización de Explosivos**

ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIO Factores impactados	MEDIDAS DE MITIGACION
Perforación de pozos,	Emisión de polvo y partículas	Aire Suelo	La generación de ruidos y polvos no serán de gran significancia por lo cual no amerita una medida mitigadora.



colocación de explosivos, tendido de cables e instalación de geófonos	Alteración morfológica de las sendas y/o picadas sísmicas.	Suelo	La alteración de estas sendas serán reconstruidas al estado natural al levantar el equipo de operaciones sísmica.
	Riesgo de accidentes	Operarios	La empresa deberá contar en todo momento con servicios de primeros auxilios y se debe respetar las normas técnicas de trabajo y recomendaciones del fabricante.
	Generación de empleos directos e indirectos	Economía	Impacto Positivo
Detonación y registro de datos	Alteración de la vida silvestre	Fauna	La empresa debe comprometerse a hacer cumplir las normativas de protección, conservación ambiental y de la biodiversidad.  Prohibir arma de fuego de cacería
	Riesgo de accidentes	Operarios	La empresa deberá contar en todo momento con servicios de primeros auxilios.
	Generación de ruidos	Vida Silvestre	La generación de ruidos no sería de gran significancia por lo cual no amerita una medida mitigadora
	Generación de empleos directos e indirectos	Economía	Impacto positivo Es importante puesto que no solo beneficia a profesionales y técnicos sino a operarios y población de la región.
	Emisión de polvo y partículas	Aire Suelo	La generación de polvos no sería de gran significancia por lo cual no amerita una medida mitigadora

	Conflictos con las culturas, tradiciones y estilos de vida de los nativos	Asentamientos Indígenas Patrimonios culturales	Instruir a los empleados para que estén conscientes, sensibles y respeten la cultura, las tradiciones y los estilos de vida de la gente local.  Asegurarse que los líderes nativos estén conscientes de las actividades que se realizan en el proyecto, que reciban ayuda para la identificación de los impactos que puedan ser de particular preocupación y que tengan voz en cuanto a las medidas de mitigación.
Restauración del área afectada	Cierre de los pozos y acondicionamiento del lugar	Suelo	Impacto Positivo

**Habilitación de campamentos temporales**

Actividades relacionadas a la alimentación y limpieza	Generación de residuos sólidos provenientes de la preparación y desperdicios de alimentos.  Generación de aguas negras de la limpieza.	Calidad de suelo Calidad del agua	Incorporar sistemas de tratamiento para los desechos sólidos y líquidos  Evitar la quema de los desechos sólidos y el abandono de los recipientes.
Habilitación de los servicios sanitarios	Posible contaminación de las aguas negras a las napas freáticas.  Durante la operación no existe riesgo de contaminación de aguas subterránea por efluentes sanitarios ya que se encuentran muy profundas	Suelo Aguas subterránea	Se utilizarán sistemas de tratamiento específicos para esta fin
Afluencia de trabajadores al sitio de emplazamiento del proyecto	Migración de las especies silvestres nativas, a causa de la limpieza del área de implementación del campamento y sus actividades.  Potencial riesgo de caza de animales silvestres.	Biodiversidad	La empresa debe comprometerse a hacer cumplir las normativas de protección, conservación ambiental y de la biodiversidad.  Prohibir arma de fuego de cacería.
Contratación de profesionales y operarios	Generación de empleos	Económico	Impacto positivo Es importante puesto que no solo beneficia a profesionales y técnicos sino a operarios y población de la región.

Mantenimiento de vehículos y maquinarias	Generación de desechos de aceite, combustible, grasas y lubricantes y sus respectivos envases plásticos o metálicos.	Suelo Aguas subterráneas	Se deben considerar las normas de seguridad y medidas de prevención para los derrames accidentales y en caso de los recipientes y residuos deben ser almacenados en forma y lugar adecuado hasta su correcta disposición final (venta o reuso)
--	--	-----------------------------	--

**Tabla Nº 16: Identificación y predicción de impactos – Perforación de pozos exploratorios**

ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIO Factores impactados	MEDIDAS DE MITIGACION
Instalación de equipos de perforación	Remoción de la vegetación para la instalación del equipo de perforación	Cobertura vegetal y suelo	Evitar en el posible el corte de árboles de gran porte. Se prevé en la etapa de cierre la revegetación y recuperación del área.
	Generación de gases de combustión (monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y otros) a partir de la operación del equipo de perforación	Calidad de Aire	La generación y concentración de los gases prácticamente será insignificante por el volumen generado y además serán rápidamente disipados por el efecto del viento.
	Generación de ruidos	Calidad de Aire	Control y mantenimiento de los equipos.
	Generación de empleos	Económico	Impacto positivo Es importante puesto que no solo beneficia a profesionales y técnicos sino a operarios y población de la región.
Perforación del pozo	Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas dulces por aguas saladas.	Calidad de recursos hídricos	Realizar un Diagnostico Hidrogeológico de la zona de Perforación. Se deben respetar las normas técnicas de construcción de pozos.
	Generación de ruido	Fauna	Se tomaran las precauciones para alterar minimamente la biodiversidad

**Tabla N° 16: Identificación y predicción de impactos – Perforación de pozos exploratorios**

ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIO Factores impactados	MEDIDAS DE MITIGACION
	Riesgo de contaminación de las aguas subterráneas por hidrocarburos o sustancias utilizadas en la perforación.	Agua subterránea y Suelo.	Se deben respetar las normas técnicas de construcción de pozos.  Exigir el uso de las prácticas correctas de perforación, el entubado apropiado, y el sellamiento de todos los acuíferos durante la perforación.  Asegúrese que todos los pozos se hayan sellado correctamente antes de la terminación, o abandono del pozo.
	Fugas de gases y compuestos orgánicos volátiles, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno.	Calidad de Aire	Tener especial cuidado a las medidas de seguridad, medidas contra incendios y prevención, además de las normas técnicas de operación.
	Generación de empleos	Económico	Impacto positivo Es importante puesto que no solo beneficia a profesionales y técnicos sino a operarios y población de la región.
	Riesgo de explosión de pozo y liberación incontrolada de hidrocarburo	Calidad de aire, suelo, agua, biodiversidad y operarios  Niveles de Ruidos	Tener un conjunto adecuado de reglamentos, con un equipo de personal de inspección competente y ejecución efectiva.  Instalación, inspección y mantenimiento de todos los equipos de seguridad obligatorios, y la capacitación de los trabajadores en su uso mediante instrucción y ejercicios de emergencia.  Dispositivos de prevención de explosiones, el equipo contra incendios, las alamas de detección de gas y los equipos de protección, las líneas de evacuación de las torres, y la capacidad para responder a un derrame.  Exigir la realización de ejercicios periódicos de los procedimientos de emergencia
Usos del agua	Se utilizara agua de la laguna que posee el campamento para la preparación de lodos.	Calidad y abundancia de las aguas	El campamento posee un tajamar o aguada para la utilización del recurso para el sistema de lodo o se vera la forma de utilizar agua del pozo artesiano en caso necesario.
Fugas involuntaria de gases y líquidos	Contaminación del aire por gases y del suelo por los líquidos emitidos con alto riesgo de contenido de aceite, petróleo y otras sustancias utilizadas para la	Calidad de Suelo  Aire y agua	Tener en cuenta las normas técnicas y de seguridad de construcción de pozos.

**Tabla N° 16: Identificación y predicción de impactos – Perforación de pozos exploratorios**

ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIO Factores impactados	MEDIDAS DE MITIGACION
	perforación.		

**Tabla N° 17: Identificación y predicción de impactos –Plan de Cierre**

ACTIVIDADES	IMPACTOS	MEDIOS Factores impactados	MEDIDAS DE MITIGACION
Limpieza y restauración del área	Impactos positivos sobre la calidad de aire por la remoción de fuentes fijas y móviles de contaminantes atmosféricos.  A largo plazo, se prevén impactos positivos sobre la calidad de aire por la restauración de la vegetación en el área.  Impacto Positivo	Aire Vegetación Suelo Paisaje	Impacto positivo
Trabajo de remoción de equipos	Generación de ruidos por el manejo y movilización de maquinaria durante la restauración de las áreas.  Impacto Positivo	Aire Vegetación Suelo	Impacto positivo
Introducción de cobertura vegetal nativa	Recuperación natural paulatina o inducida de la cobertura vegetal en los suelos afectados; especialmente en los sitios donde está favorecida por la condición de los suelos y la presencia de especies vegetales bajas y herbáceas.  Impacto Positivo	Vegetación Suelo	Impacto positivo

**Tabla N° 17: Identificación y predicción de impactos –Plan de Cierre**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>IMPACTOS</b>	<b>MEDIOS</b> <b>Factores impactados</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACION</b>
Limpieza y reacondicionamiento de suelo.	Contaminación de suelo por derrames de hidrocarburo y otros fluidos utilizados en el mantenimiento de los equipos.	Calidad del suelo y vegetación	Impacto positivo
Reintegración de la fauna	La recuperación gradual de la vegetación de las áreas y con ello favorecerá el restablecimiento de las poblaciones de animales que por algún motivo hubieran sido afectadas.  Impacto positivo	Vegetación Fauna	Impacto positivo
Incentivo a mejoras de los sitios culturales de la región.	La perforación de pozos, implica riesgos potenciales de impactos a los recursos arqueológicos, porque las obras a efectuar podrían afectar contextos arqueológicos que estén situados en el área de influencia de las obras a ejecutar.	Patrimonio Cultural	Impacto positivo

---

## **1. AMBIENTE FISICO**

### **1.1. CLIMA**

No se prevén impactos ambientales sobre las condiciones climáticas en el área de proyecto relacionado con las actividades previstas a desarrollar.

### **1.2. CALIDAD DE AIRE**

#### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizaje

Se prevé la emisión leve de partículas en suspensión y de gases de combustión (monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y otros) por efecto de la movilización y funcionamiento de maquinarias utilizadas para el mejoramiento de caminos, área de pistas de aterrizajes y habilitación de área de campamentos. Una vez instalado el campamento, se prevé la emisión de gases de combustión debidas al funcionamiento del equipo de generación eléctrica, funcionamiento de maquinarias.

#### Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas

Se prevé emisión de partículas en suspensión por la apertura de líneas sísmicas y brechas, debido al movimiento de tierra. También, se podría generar gases (CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>) y un aumento temporal en los niveles de partículas (polvo), especialmente en condiciones de sequía por el movimiento vehicular, además de incremento de los niveles de ruido.

#### Actividad 3: Perforaciones de pozos para operaciones sísmicas

Se prevé la emisión moderada de partículas en suspensión debido a la escavación de pozos. Adicionalmente se prevé la generación de gases de combustión (monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxido de azufre, óxidos de nitrógeno y otros) a partir de la operación del equipo de perforación.

#### Actividad 4: Tendido de cables e instalación de geófonos

No se prevén impactos significativos en las actividades

#### Actividad 5: Detonación y registro de datos

Se prevé una leve emisión de partículas en suspensión por la detonación de las cargas explosivas que serán colocadas en los pozos perforados, principalmente debido al hecho de que se trata de explosiones controladas.

#### Actividad 6: Perforación de pozos exploratorios

La utilización de equipo de perforación de pozos exploratorios generará gases de combustión y material particulado, los cuales podrían afectar a los trabajadores.

La actividad que podría generar mayor impacto potencial en la calidad del aire es la fuga de gases en la etapa de perforación y la quema del gas metano en la etapa de test de producción de los pozos, pero en realidad en este último lo más preocupante sería el calor emitido y el riesgo de incendios antes que las emisiones de dióxido de carbono y agua.

#### Actividad 7: Plan de cierre y restauración del área

---

---

Se prevén impactos positivos sobre la calidad de aire por la remoción de fuentes fijas y móviles de contaminantes atmosféricos.

A largo plazo, se prevén impactos positivos sobre la calidad de aire para la restauración de la vegetación en el área.

### **2.3. RUIDO AMBIENTAL**

#### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizaje

Se prevé el incremento de los niveles de ruido por efecto del funcionamiento y circulación de maquinarias en el área durante la habilitación y operación de los campamentos, pistas de aterrizajes, instalación de los geófonos y en el momento de la detonación para el registro de datos. Los niveles de ruido podrían elevarse de los niveles normales en fuente, pero aun así no son considerados ruidos muy perturbadores.

Se prevé un incremento en los niveles sonoros también los provocados por la circulación por tierra y aire del equipo de exploración y por el manejo y transporte de equipos.

La fuente de estos incrementos será móvil y se estima que alcanzará a niveles elevados por cortos periodos de tiempo y de manera intermitente.

#### Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas

Se registrará incrementos en los niveles de ruido a lo largo de las líneas sísmicas, estos incrementos podrán alcanzar a niveles de ruido cuando se opere con motosierras en el mejoramiento de las picadas.

#### Actividad 3: Perforaciones de pozos para operaciones sísmicas

Se tiene previsto el incremento de los niveles sonoros debido al funcionamiento de los equipos de perforación, las fuentes de ruido serán móviles, aunque los incrementos serán registrados durante períodos de mayor duración con respecto al incremento de ruido durante las actividades de transporte de equipo e insumos.

#### Actividad 4: Tendido de cables e instalación de geófonos

No se prevén impactos durante el desarrollo de esta actividad

#### Actividad 5: Detonación y registro de datos

Se registrará incrementos en los niveles de ruido a lo largo de las líneas sísmicas, estos incrementos podrán alcanzar a niveles de ruido mayores a los normales, cuando las detonaciones sean ejecutadas.

#### Actividad 6: Perforación de pozos exploratorios

Durante la perforación de los pozos, el aumento de los niveles de ruidos debido al funcionamiento de los equipos y maquinarias incrementarían los niveles de ruido. Los niveles elevados de ruido en lugares adyacentes a las operaciones podrían ocasionar algunas molestias de corta duración a la fauna silvestre, pero no se anticipan impactos significativos con excepción de la época de anidación y celo.

#### Actividad 7: Plan de cierre y restauración del área

---



---

Se prevén impactos durante el desarrollo de esta actividad por el manejo y movilización de maquinaria durante la restauración de las áreas. Pero los impactos de esta actividad serán positivos y recompensa alguna molestia ocasionada.

## **2.4. GEOLOGIA**

### *2.4.1. Fisiografía y suelos:*

#### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizajes

Tomando en cuenta el grado de intervención humana que existe en el área donde se habilitará el campamento base. Asimismo, comparando el área requerida para la habilitación misma en relación al área de proyecto total, que es mínima, y además que el mismo se ubica en un área casi plana, por tales consideraciones no se espera impactos adicionales a los que hayan sido propiciados en los suelos anteriormente.

Se identifican impactos de moderados por la habilitación de pistas de aterrizaje, campamentos base y temporales. En cuanto a los campamentos volantes, por su uso temporal y de acuerdo al plan de ubicación, pues la mayor parte de ellos (sino todos) se encontrarán en tierras intervenidas, aunque posiblemente se requerirá el descampado básico de la vegetación.

#### Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas (incluye líneas sísmicas fuente y líneas sísmicas receptoras)

La habilitación de líneas sísmicas puede repercutir en la expresión de formas de erosión laminar y hasta posibles surcos, cuando la dirección de apertura de las sendas sísmicas obligue a realizarse en sentido de la pendiente, particularmente en los lugares de alto desniveles donde las superficies han desarrollado suelos, ya que las concentraciones de escurrimientos incrementadas en su potencial por las longitudes críticas de escurrimiento, podrían incrementarse su magnitud posteriormente.

#### Actividad 3: Perforaciones de pozos para operaciones sísmicas

Los trabajos de perforación de pozos a realizarse con equipos mecánicos de operación manual, en los que se introducirán explosivos, implican impactos muy pequeños sobre los suelos mismos, considerando además que serán la remoción de manera temporal, ya que concluido el registro de datos los suelos serán restituidos a los mismos pozos.

Asimismo, el tránsito de los operadores por las sendas para el traslado de materiales y equipos de perforación también genera un impacto de pequeña magnitud; más que todo si se considera la baja protección de los suelos por la vegetación baja. Además tomando en cuenta que los suelos están generalmente secos. Estas características hacen que los suelos sean sensibles a los impactos.

#### Actividad 4: Tendido de cables e instalación de geófonos

Las operaciones de tendido de cables y geófonos constituye un impacto sobre los suelos debido al tráfico de los operadores y personal de apoyo sobre las brechas sísmicas en áreas con suelos y pendientes críticas en donde la cobertura vegetal natural que es la que protege a los suelos es nula o baja; en cambio en suelos planos o aquellos habilitados para uso agropecuario, el impacto se minimiza; por las consideraciones señaladas, la actividad se establece como impacto negativo transitorio.

---

---

#### Actividad 5: Detonación y registro de datos

La detonación y registro de datos sísmicos no son considerados generalmente de impactos significativos en suelos, más aún cuando esta actividad se realice en lugares con poca pendientes, sin embargo se considera como posible impacto negativo el tránsito peatonal por el recojo de materiales y equipos detonantes.

#### Actividad 6: Perforación de pozos exploratorios

Aunque las actividades señaladas puedan modificar muy puntualmente la calidad natural de los suelos no será considerablemente alta por las medidas a tomarse en cuenta. Sin embargo, los impactos identificados pueden dar lugar a generar procesos de erosión puntual en algunas áreas, donde la pendiente y la condición de existencia de suelos que favorezcan la erosión por lluvias, especialmente en suelos arenosos y mal estructurados.

#### Actividad 7: Plan de cierre y restauración del área

La limpieza y restauración del área, particularmente por tareas de restauración de los suelos si hubiesen sido afectados, constituyen un impacto positivo ya que permiten la recuperación natural paulatina o inducida de la cobertura vegetal en los suelos afectados; especialmente en los sitios donde está favorecida por la condición de los suelos y la presencia de especies vegetales bajas y herbáceas fácilmente colonizables para el redoblamiento gradual de las mismas..

### **2.5. AGUAS SUPERFICIALES**

#### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizaje

Se prevé un incremento local del escurrimiento de la erosión laminar y cambios en el drenaje natural por corte de la cobertura vegetal, remoción y compactación del suelo. Se prevé que éste impacto sea de baja magnitud porque el campamento base se construirá en un área intervenida (Estancia La Patria) y en caso de los campamentos móviles su escasa ocupación superficial (menos de 2 hectáreas en total) por la baja pendiente del terreno y porque el área ya está intervenida.

Durante la operación existe riesgo de contaminación de aguas superficiales por efluentes sanitarios y domésticos y por derrame accidental de combustibles o lubricantes o por el arrastre de residuos sólidos. Estos impactos también serán de baja magnitud ya que se prevén medidas de prevención y por las características físicas del área.

Se prevé un aumento del escurrimiento y un cambio local en los patrones de drenaje debido a la remoción de la cobertura vegetal y a la compactación e impermeabilización del suelo. El área a intervenir es relativamente pequeña y haría prever que este impacto sea de magnitud media, no tanto por la superficie total de las obras (menos a 3 hectáreas). Sin embargo, la gran cantidad de sendas y caminos existentes hace prever que este impacto sea de magnitud baja.

#### Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas

Cambios en el drenaje natural e incremento de la erosión. El escurrimiento, producto de la precipitación tiende a concentrarse en las brechas sísmicas abiertas y con ello se produce la formación de nuevos cauces y aumento de la erosión especialmente si los suelos son frágiles y la recuperación de la vegetación es lenta

---

---

por las características climáticas de la zona. Por el número de líneas sísmicas que el proyecto prevé habilitar será difícil evitar alterar el drenaje natural. Por lo expuesto, estos impactos se consideran la magnitud media.

Actividad 7: Plan de cierre y restauración del área

Se prevén impactos positivos de baja magnitud debido a los trabajos de restauración.

---

---

## **2.6. AGUAS SUBTERRÁNEAS**

### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizajes

Se prevé un riesgo de contaminación de napas freáticas superficiales por efluentes sanitarios y domésticos y por derrame accidental de combustible o lubricantes. Sin embargo, la napa freática se encuentra a profundidades altas y el potencial de generación de efluentes en baja para tener un impacto significativo, por lo que este riesgo es prácticamente bajo.

### Actividad 3: Perforaciones de pozos para operaciones sísmicas

Se prevé que los pozos tendrán un diámetro de 10 cm y una profundidad de 15 metros, muy inferior a la del acuífero superficial, que se encuentra a 100 o más metros por debajo de la superficie, por lo que este impacto se considera nula.

## **2.7. USO DE LOS RECURSOS HIDRICOS**

### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizaje

Se prevé una disminución del caudal de las fuentes de agua para su uso en compactación del suelo durante la operación de los campamentos para consumo humano. En cuanto a consumo humano, se estima que este será de 50 litros/día/persona que multiplicados por las 50 personas que trabajarán en el proyecto, dan un caudal de 2.500 litros/día, en este punto es importante señalar que el abastecimiento de agua al campamento base se realizará por medio de cisternas, las mismas que traerán el agua desde la ciudad mas cercana para actividades de limpieza y desde Asunción para el consumo. Por todo lo anterior, se prevé que los impactos debidos a esta actividad sean de baja magnitud.

### Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas

La habilitación de pistas de aterrizaje requerirá de agua para trabajos de compactación, lo que disminuirá el caudal de las fuentes a usar. Se estima que la superficie total de los 3 pistas de aterrizajes será de alrededor de 5 hectáreas. El agua requerida para esta actividad será muy inferior al caudal que puede proporcionar a cualquiera de los pozos existentes, por lo que se prevé que los impactos sean de baja magnitud..

## **3. AMBIENTE BIOTICO**

### **3.1. VEGETACIÓN**

#### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizaje

Campamento: No se prevén impactos directos sobre el bosque chaqueño seco debido a que el campamento base será instalado en un área ya intervenida (Estancia La Patria) y los temporales serán de casetas portatiles que no necesitan un gran área, se esperan impactos de baja magnitud por la remoción de cobertura vegetal para la instalación del campamento.

Cabe resaltar que existe el riesgo de que, en caso de no tomarse las medidas de prevención y mitigación respectivas para el almacenamiento de explosivos, puedan generarse incendios y/o explosiones que provoquen un impacto de mediana y/o alta magnitud sobre el área. Para tal manejo los explosivos y combustibles se mantienen

---

---

en condiciones adecuadas para evitar accidentes considerando las normas de seguridad.

Pistas de aterrizajes: Se prevén impactos de mayor magnitud en las áreas ecológicamente sensibles. Debido a la existencia de caminos y/o sendas que demuestran la intervención antrópica en el área, se estima que el impacto sobre la vegetación será de mediana magnitud.

Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas

Se prevén impactos directos sobre la vegetación del área del proyecto de exploración sísmica, por la habilitación de líneas sísmicas, que tendrán un ancho máximo de 1.5 m. La vegetación estará comprendida exclusivamente por herbáceas y leñosas de DAP menor a 20 cm. El impacto sobre la vegetación será de baja magnitud considerando el nivel de intervención que existen en el área, se tratarán de aprovechar las picadas y líneas sísmicas ya existentes para evitar mayor intervención.

Actividad 7: Plan de cierre y restauración del área

Se prevén impactos positivos sobre la vegetación como resultado de la limpieza y restauración del área, tanto de campamentos temporales, pistas de aterrizajes, como de las sendas o picadas a ser abiertas o mejoradas. Es de esperar la recolonización del área, a corto plazo, por herbáceas y a mediano plazo la reaparición de especies leñosas. Debe hacerse notar que las observaciones realizadas en terreno sugieren una rápida recolonización del área por parte de herbáceas pioneras, por lo que es importante favorecer el impacto positivo de una actividad mediante la revegetación activa de las áreas afectadas con especies leñosas..

---

---

### **3.2. FAUNA**

#### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizaje

Se prevén impactos directos sobre la fauna que habita en las proximidades del área de instalación del campamento. Sin embargo, debido a que existe actividad antrópica en la zona y especialmente en el área destinada al campamento base, se espera un impacto de baja magnitud sobre la fauna.

Se prevén impactos directos sobre la fauna por la habilitación de las pistas de aterrizaje y campamentos temporales que producirán la remoción de vegetación que sirve de hábitat a las especies animales. Sin embargo, debido a las actividades antrópicas existentes en el área, el impacto producido por esta actividad no será elevado, sino más bien de baja a mediana magnitud.

#### Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas

Se prevén impactos potenciales directos sobre la fauna que vive en la zona debido principalmente a la presencia de personal en el área. Estos impactos serán de baja a mediana magnitud.

También se prevén impactos directos sobre la fauna del lugar por destrucción de ruidos y madrigueras en el trazo de las líneas sísmicas. Este impacto será de baja magnitud, ya que su efecto será a nivel de individuos más que de poblaciones.

#### Actividad 3: Perforaciones de pozos para operaciones sísmicas y Actividad 4: Tendido de cables e instalación de geófonos

Se prevén impactos sobre la fauna por la perforación de pozos, en la que se generará ruido por el funcionamiento de la maquinaria. El impacto producido será de baja magnitud pues no se espera hallar gran cantidad de fauna fugitiva (no tolerantes a niveles de ruido altos) en el área del proyecto, además que el impacto tendrá una duración muy limitada.

#### Actividad 5: Detonación y registro de datos

Al igual que en el caso de la perforación de pozos se prevén impactos directos sobre la fauna por generación de ruido y vibraciones durante esta actividad. Estos impactos serán de baja magnitud por la poca presencia esperada de especies fugitivas y porque el impacto tendrá una duración temporal muy restringida.

#### Actividad 6: Perforación de pozos exploratorios

Se prevén impactos directos sobre la fauna por generación de ruido y afluencia de trabajadores durante esta actividad. Estos impactos serán de baja magnitud por la poca presencia esperada de especies fugitivas y porque el impacto tendrá una duración temporal y el área de actividad se reduce a 2 has.

#### Actividad 7: Plan de cierre y restauración del área

Se prevén impactos positivos sobre la fauna debido a la limpieza y abandono de campamentos, pistas de aterrizajes y líneas sísmicas, ya que permitirá la recuperación gradual de la vegetación de las áreas y con ello favorecerá el restablecimiento de las poblaciones de animales que por algún motivo hubieran sido afectadas. Adicionalmente, se espera que esta recuperación sea rápida.

---

---

## 4. RECURSOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

### 4.1. IMPACTOS SOCIALES Y SOCIOCULTURALES

#### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizaje

Se prevé impactos positivos en la medida que la presencia e instalación de campamentos en la zona contribuya al mejoramiento de las condiciones sociales de la población circundante por mejoras en la accesibilidad de servicios como es el caso de atención en salud y adquisición de suministros que se producen en la zona.

Durante la habilitación de campamentos se prevén impactos asociados con alteración de hábitos de vida nativa por presencia y movilización de personal y circulación de vehículos, vuelos de avionetas, además de medidas de seguridad que se pudieran dar durante el traslado e instalación de equipos, afectando a la población circundante.

#### Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas

Se considera alteración del estilo de vida en la zona, aunque el área asignada a los trabajos de apertura de líneas es mínima y la zona tiene intervención con actividad ganadera y brechas sísmicas.

#### Actividad 3: Perforaciones de pozos para operaciones sísmicas

Se prevén impactos socioeconómicos de baja magnitud, aunque se considera alteración de estilo de vida en la zona, el área asignada a los trabajos corresponde al mismo espacio de líneas.

#### Actividad 4: Tendido de cables e instalación de geófonos

Se considera alteración de estilo de vida en la zona, el área asignada a los trabajos corresponde al mismo espacio de líneas.

---

---

## **4.2. IMPACTOS SOBRE EL EMPLEO**

### Actividad 1: Instalación de campamento y habilitación de pistas de aterrizaje

Se prevé impactos positivos al proceder a la contratación de mano de obra en la zona, considerando la experiencia de los pobladores en la condiciones del lugar.

### Actividad 2: Apertura y mejoramiento de sendas y/o picadas

Impactos positivos de considerar la contratación de mano de obra de la zona.

### Actividad 3: Perforaciones de pozos para operaciones sísmicas y Actividad 4: Tendido de cables e instalación de geófonos

Impacto positivo ya se estará contratando a personal tanto de la zona como de personal técnico y profesionales del país.

### Actividad 7: Plan de cierre y restauración del área

Impactos positivos de considerar mano de obra de la zona.

## **4.3. IMPACTOS SOBRE EL COMERCIO**

*Se prevé impactos positivos de considerar, hacer extensivos los servicios disponibles en los campamentos, como ser salud y provisión de agua, víveres, repuesto de maquinarias, insumos como lubricantes, aceites, combustibles. El comercio en la región podrá verse beneficiado durante la ejecución del proyecto, lo que supone impactos positivos, especialmente si se considera la adquisición de suministros desde los comercios regionales. En estos casos los impactos serán directos, pero localizados y temporales por lo que son considerados de baja significancia.*

## **4.4. IMPACTOS SOBRE LOS SERVICIOS Y LA INFRAESTRUCTURA VIAL**

*Existen impactos positivos por oferta de servicios inexistentes o insuficientes en la zona, como es el acceso a varios caminos mejorados, atención primaria en salud etc. En este sentido los impactos son directos, pero temporales en lo que se refiere a los servicios, por lo que son considerados como de significancia moderada.*

*Existen también impactos negativos que son atribuibles al potencial deterioro de infraestructura vial por el aumento de tráfico de vehículos y maquinaria. En este caso los impactos son directos, pero temporales y reversibles por lo que son considerados de significancia baja ya que se mantendrán las obras viales para asegurar las condiciones de transitabilidad.*

## **4.5. ENERGIA**

Energía para la ejecución del proyecto se obtendrá a partir de gas o diesel utilizando generadores, esta actividad produciría gases de combustión, pero la misma sería prácticamente nula.

## **4.6. ARQUEOLOGIA**

*La exploración sísmica implica riesgos potenciales de impactos a los recursos arqueológicos porque las obras a efectuar podrían afectar contextos arqueológicos que por ventura estén situados en el área de influencia de las obras a ejecutar.*

---



---

*Sin embargo, es reducido el espacio de operaciones que hacen que la probabilidad de hallazgos sean muy baja y por lo tanto los impactos potenciales tengan poca magnitud, aunque se debe considerar como zona de asentamiento de grupos Indígenas como Ñu Guazú.*

*Por otra parte la zona fue escenario de operaciones de contienda bélica que sostuvo Paraguay con Bolivia y se han evidenciado la presencia de material bélico utilizado en este conflicto disperso por la región.*

*Como se señaló con anterioridad, la probabilidad de hallazgos arqueológicos en la zona es muy probable por pertenecer a zonas de batallas en décadas atrás, ya que no se trata de áreas de importante intervención humana. En consecuencia, los impactos potenciales son evaluados como de baja significancia.*

## **5. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS**

Inicialmente debemos indicar que la ejecución del proyecto de prospección y exploración de hidrocarburos se encuentra en una etapa inicial de identificación del potencial de producción y obtención de datos básicos, con el fin de contar con un modelo de posibles futuras perforaciones, de por sí representa una importante inversión inicial y genera una posibilidad de potenciales impactos positivos importante sobre el medio socioeconómico a nivel nacional en el futuro. De los resultados obtenidos en esta etapa depende el programa de producción y comercialización, lo que generará además de fuentes de trabajo puntuales en la utilización de un recurso prácticamente no explotado, beneficios en ámbitos de la economía nacional y ahorro al fisco.

En la matriz de evaluación utilizada (Leopold modificada) predominan los impactos negativos en frecuencia de aparición, no así los impactos positivos tanto sobre el medio natural como en el antrópico, debido a que se consideraron también los impactos negativos potenciales, es decir, aquellos impactos que podrían suceder si no se aplican metodologías de trabajo recomendadas o las medidas de prevención de impactos y seguridad laboral (Desarrollados en el Plan de Gestión Ambiental).

Del análisis de la Matriz de Leopold, se obtuvieron los siguientes valores:

**Total de Positivos: 115, representado 43 % de los impactos totales**

**Total de Negativos: 152, representado 57 % de los impactos totales**

Si bien los impactos negativos identificados son mayores que los positivos, es importante resaltar que los mismos son poco significativos y se repiten con más frecuencia con una persistencia temporal y alcance puntual predominante. Cabe mencionar que la valoración de los impactos negativos incluye aquellos impactos potenciales de riesgo de aparición en los componentes analizados, estos podrían ocurrir en el caso de que no se apliquen las Medidas Preventivas y Normas Técnicas y de Seguridad incluidos en el Plan de Gestión Ambiental.

---

### 5.1. AMBIENTE FISICO

Los medios más impactados corresponden al Suelo, Aire y Agua

Factores Ambientales Impactados	Negativo 87%	Positivo 13%	Grado de Impacto
Suelo	29	9	Impactos directos relacionados a Proyecto
Agua	22	3	Menor impacto directo y mayor impacto relacionado a riesgo potencial
Aire	30	0	Impactos directos relacionados a Proyecto

### 5.2. AMBIENTE BIÓTICO

El medio más impactados corresponden Fauna:

Factores Ambientales Impactados	Negativo 62.1%	Positivo 37.9%	Grado de Impacto
Flora	19	9	Impactos directos relacionados a Proyecto
Fauna	22	12	Menor impacto directo y mayor impacto relacionado a riesgo potencial
Paisaje (Medio perceptual)	5	7	Impactos directos relacionados a Proyecto

### 5.3. RECURSOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

El medio más impactado corresponde al Sector Económico:

Factores Ambientales Impactados	Negativo 19.5%	Positivo 80.5%	Grado de Impacto
Uso de Territorio	2	0	Impactos directos relacionados a Proyecto
Infraestructura	0	9	Impactos directos relacionados a Proyecto
Población	13	5	Menor impacto directo y mayor impacto relacionado a riesgo potencial
Economía	0	48	Impactos directos relacionados a Proyecto

En el sector socioeconómico, se verificarán importantes impactos positivos en el ámbito local y regional. En efecto, la detección de disponibilidad de hidrocarburo, y su posterior producción asegurará la generación de impactos altamente positivos para el desarrollo de actividades y generación de fuentes de ingresos en el ámbito regional y nacional.

Los principales impactos negativos, en general de influencia puntual, de duración temporal, y magnitud media a baja, se manifiestan sobre el medio físico debido a actividades como ser mejoras de picadas en tramos críticos, apertura de nuevas sendas sísmicas e instalación del campamento, perforaciones de pozos de exploración, uso de maquinarias y equipos, entre otros.

En conclusión, las condiciones del medio y las características de la obra evaluada no determinan impactos negativos de relevancia siempre y cuando se cumplan las normas de seguridad y prácticas adecuadas, ambientalmente sustentables para la exploración sísmica que son recomendadas en la sección correspondiente al Plan de Control Ambiental del presente estudio.

## 6. ANALISIS ALTERNATIVO DEL PROYECTO PROPUESTO

Dadas las características del proyecto no puede hablarse de alternativas de localización del mismo, ya que el desarrollo de los yacimientos, en el caso de que ellos sean encontrados se efectuara sobre la superficie bajo la cual fueron encontrados, siendo las actividades de exploración las que definirán la localización final del proyecto; todo ello de conformidad a la Ley N° 779/95 la cual establece el régimen legal nacional para la prospección, exploración y explotación de petróleo y otros hidrocarburos en el país;

*Al respecto, la Ley 779/95, establece cuanto sigue: “Los yacimientos de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos que se encuentran en estado natural en*

---

*el territorio de la República, son bienes de dominio del Estado y son inalienables, inembargables e imprescriptibles. El Estado podrá conceder la prospección, exploración y explotación de los yacimientos de hidrocarburos por tiempo limitado.*

*La superficie máxima del área para prospección o reconocimiento superficial será de 2.400.000 has. (Dos millones cuatrocientos mil hectáreas) y comprenderá áreas libres de permisos o concesiones. Las concesiones de exploración serán adjudicadas en lotes de 40.000 has. (Cuarenta mil hectáreas) cada uno, hasta un área máxima de 800.000 has. (Ochocientas mil hectáreas).*

*La ubicación de los lotes de exploración podrá ser contigua o no, siempre que se encuentren ubicados dentro del área objeto del permiso de prospección, debiendo ser contiguos en caso que se solicite directamente la concesión de exploración y subsiguiente explotación. La forma de cada lote será cuadrada o rectangular con los lados orientados de Norte a Sur y de Este a Oeste. Si es rectangular sus lados estarán como máximo en relación de uno a cuatro.*

---

## PLAN DE GESTION AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental tiene por objetivo fundamental estructurar las medidas de prevención y mitigación recomendadas en el Estudio de Impacto Ambiental para reducir, atenuar y mitigar los impactos negativos directos y potenciales del proyecto y fortalecer los impactos positivos, buscando potenciar las capacidades regionales para un manejo eficiente de los problemas ambientales y propiciando la sustentabilidad del uso de los recursos naturales y del medio ambiente en general del área de influencia del proyecto.

Estructuradas las medidas de prevención y mitigación en programas y subprogramas que integrarán el Plan de Gestión Ambiental, las mismas han sido ordenadas de una manera racional y coherente, determinando tres grandes programas: Programa de Mitigación a los Impactos Directos producidos por la actividad que será desarrollada, Programa de Monitoreo y Seguimiento a los impactos indirectos asociados a la ejecución de la explotación que guardan relación con las aguas freáticas, la biodiversidad y el mejoramiento de los tramos críticos de los caminos de acceso y Planes de Apoyo en la Gestión Ambiental para el apoyo a las comunidades indígenas y Gobiernos locales.

*Es fundamental recalcar que existen algunos términos o palabras en idioma inglés que no poseen una traducción exacta al español, por lo que las empresas petrolíferas, incluso las de habla hispana, han adoptado estos términos en vez de la utilización de traducciones forzadas.*

**En el siguiente cuadro se esquematizan los Programas y sus componentes**

<b>Programa de mitigación impactos directos</b>	<b>Programa de monitoreo y seguimiento</b>	<b>Planes de apoyo</b>
Subprograma manejo de residuos sólidos	Elaboración de propuestas para monitoreo de las aguas subterránea	Elaboración de propuestas para asistencia a Comunidades Indígenas.
Subprograma disposición de fluidos y residuos sólidos de perforación.	Elaboración de propuestas para monitoreo a la Biodiversidad	Elaboración de propuestas para asistencia a Gobiernos Locales (Gobernaciones y Municipios)
Subprograma respuesta a emergencia para perforación de pozos. (Explosiones y su control)	Subprograma monitoreo a Obras Viales.	
Subprograma de seguridad ocupacional riesgo contra incendios		
Subprograma, Manipulación y Almacenamiento Transporte de Materiales Inflamables (combustibles y explosivos)		
Subprograma de Señalización en la obras.		
Subprograma de abandono y		

restauración (Plan de cierre)		
-------------------------------	--	--

Es importante mencionar que se exigirá a la Empresa Contratista contar con un Sistema de Gestión Integrado, instrumento que incluye la aplicación en todas los componentes del proyecto de normas de seguridad, normas ambientales y normas de calidad, asegurando así un manejo adecuado de los recursos con calidad en los productos y no poniendo en riesgo la salud de sus operarios.

La responsabilidad y seguimiento del cumplimiento del plan de gestión ambiental, le compete a las instituciones directamente involucradas: Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) y la Secretaría del Ambiente (SEAM).

El MOPC a través del Viceministerio de Minas y Energía, autoridad administrativa de la Ley N° 799/95 de Explotación de Hidrocarburos que le atribuye las actividades, fiscalización y regulación en el sector, mientras que la Secretaría del Ambiente, autoridad administrativa y de aplicación de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental N° 294/93 y su decreto reglamentario N° 453-954. Esta ley faculta a la SEAM a establecer las medidas de verificación, seguimiento y cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, planes de apoyo y las propuestas de monitoreo.

## **1. PROGRAMA DE MITIGACIÓN EN LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS GENERALES**

El principal enfoque del programa de mitigación es reducir las molestias debidas a la ejecución de la exploración sísmica de hidrocarburo que incluye el proyecto y los requisitos que se deberán cumplir para mitigar las molestias y asegurar que los técnicos cumplan con las regulaciones legales, incluyendo la salud, seguridad del personal involucrado y de los recursos naturales. Esto se logra a través de tareas conjuntas entre el Contratante, el Contratista y las diferentes instituciones involucradas para una buena planificación y ejecución.

Los impactos negativos directos principales resultantes de la ejecución de la explotación de hidrocarburos son:

Riesgo de contaminación ambiental por manejo inadecuado de residuos en áreas de campamentos base y temporales, y zonas de perforación.

- Ruido y polvo por la ejecución de la perforación de pozos exploratorios, detonación sísmica, perforaciones y movimientos de maquinas y otras actividades.
- Riesgo de fugas y explosión del pozo.
- Higiene y salud de los obreros.
- Riesgos de accidentes laborales.
- Riesgo de derrames e incendio de hidrocarburo.
- Posibles alteraciones de la biodiversidad en los sitios de perforación y área de influencia.

- 
- Riesgo de alteración de calidad de agua subterránea.

Además de la aplicación de las normativas de seguridad ocupacional e industrial, durante los trabajos de explotación se deberán tener en cuenta aspectos de seguridad e higiene, equipos y maquinarias en buen estado de conservación y mantenimiento; provisión de servicios básicos en el campamento. Las normas técnicas estipuladas por la legislación para este tipo de actividad, contemplan las medidas de seguridad apropiadas para el personal.

Una vez finalizada esta etapa del proyecto, las áreas próximas a los lugares de perforación deberán ser restauradas a las condiciones originales. Cabe resaltar que como parte del proyecto de exploración está prevista la restauración de áreas degradadas.

## **1.1. SUBPROGRAMA MANEJO Y REDUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS**

### **1.1.1. Objetivo**

Este subprograma tiene por objetivo la reducción de los residuos sólidos y líquidos generados a partir de las actividades que implican la ejecución del proyecto. Este subprograma no solo comprende la minimización de los desperdicios sino, además incorpora lineamientos para la optimización de los recursos utilizados con la realización de tratamientos de los residuos sólidos y aguas negras generadas por las actividades del campamento antes de su disposición al medio garantizando el bajo impacto ambiental de los mismos.

Comprende el tratamiento de las aguas negras generadas por el campamento base a partir de las actividades de limpieza de higiene y cocina; el tratamiento y disposición de los residuos sólidos degradable y no biodegradables, además se indica la forma en que debe efectuarse un correcto relleno sanitario.

En términos de control de fluidos, un potencial significativo de ahorros en la eliminación de líquido de perforación, se basa en la buena administración de agua durante las operaciones de perforación. Si se implementan las siguientes recomendaciones, se reducirán los gastos de eliminación de fluidos y otros residuos sólidos dentro de las operaciones de perforación y de las actividades del campamento.

- Se deberán usar piletas circulantes para asentar los sólidos y recircular el agua recuperada para la composición de fluidos.
  - Se deberán usar mangueras de alta presión con válvulas de paso automáticas para limitar el uso total de agua y reducir la cantidad de detergentes.
  - Se deberán usar medidores de agua en la línea de sistema de lodos. Una tabulación de los volúmenes usados proveerá un incentivo para reducir el uso de agua permitiendo medir los fluidos que se pierden en las formaciones.
  - Se deberá efectuar el mantenimiento apropiado de los equipos de control de sólido tales en los sistemas de desarenador, sedimentador y centrifuga reduciendo el volumen de lodo descargado al sumidero o fosa, consecuentemente aumentará los porcentajes de penetración, extenderá la vida de los equipos y disminuirá los gastos de restauración.
-

- Deberán ser usadas fosas aisladas o preferiblemente tanques para segregar los diferentes fluidos, especialmente lodos, KCl, lavados de perforadoras, fluidos de fracturación y de terminación. Con esto se disminuye el riesgo de contaminantes simplificando la restauración.
- El drenaje en la superficie debe ser controlado de manera que el agua no contaminada sea dirigida lejos de las piletas de lodos o fosas. Si esto se hace con una plataforma de perforación elevada, la concesión queda en mejor estado para las operaciones de producción.
- En lo posible se reducirá el uso de sustancias químicas para los líquidos de perforación, dependiendo del programa de fluidos
- Igualmente se deberán tener en cuenta: Los Principios Generales de Administración de Desperdicios (Las 4 Rs)

#### Las 4 “R”s

Los desperdicios industriales, los cuales incluyen desperdicios de operaciones petrolíferas, muchas veces contienen sustancias que pueden contaminar el ambiente si no se administra adecuadamente. Muchos de estos desperdicios deben ser tratados para reducir su toxicidad antes de ser eliminados.

El tratamiento y la eliminación de un desperdicio luego de haber sido generado quizás cumplirán con las regulaciones ambientales pero no es necesariamente la manera óptima de administrar los desperdicios. Un planteamiento más eficaz es el de minimizar la fuente de desperdicios usando el método de las 4 “R”s; la cual reducirá o eliminará la cantidad final de residuos.

Aunque las 4 “R”s generalmente se usan individualmente o en orden de “jerarquía”; en la práctica están relacionadas. La mejor forma de obtener una reducción de desperdicios de un cierto tipo proveniente de un cierto lugar, es a través de la combinación de “Reducción” y “Reciclamiento” o de “Recuperación” y “Reuso”.

REDUCIR	... generar menos desperdicios con métodos más eficaces. Por ejemplo: para los envases de productos químicos, ordenar los mismos a granel, para reducir la cantidad de envases a eliminar.
REUSAR	... volver a usar materiales en su forma original. por ejemplo: devolver los recipientes de sustancias químicas al proveedor para que los vuelva a llenar
RECICLAR	... convertir los desperdicios en un producto que se pueda usar. por ejemplo: procesar metales plásticos vivos para producir productos de plástico o metal nuevos.
RECUPERAR	... extraer materiales o energía de un desperdicio para otros usos. Por ejemplo: utilizar los barriles desechados
RESIDUO	... lo que inevitablemente queda y requiere un método de eliminación

La aplicación de este método permite obtener los siguientes beneficios:



- 
- Ahorro de materia prima y gastos de producción.
  - Se evitan las implicaciones ambientales.
  - Ahorro de tiempo y energía.
  - Costo reducido de tratamiento y eliminación de desperdicios.
  - Riesgo menor de responsabilidad legal.
  - Mejor imagen para la compañía.
  - Menor exposición de los empleados a los materiales nocivos.

### **Primer Principio; Reducir**

La reducción de los desperdicios es la opción más eficaz, es mejor producir la menor cantidad de desperdicios posible. La reducción en las fuentes de origen es la forma más eficaz de reducir los desperdicios. Algunas de las opciones recomendadas para reducir los desperdicios en las fuentes son:

- Administración de inventario
- Anotar y responder por toda la materia prima
- Considerar la compra de sustancias químicas en volumen para reducir los envases y la frecuencia de los derrames
- En lo posible usar substitutos menos nocivos por los tóxicos
- Analizar gastos de eliminación de desperdicios

Además debe incluir acciones para lograr:

- Mejor funcionamiento: Entrenar y motivar a los empleados para que la reducción de desperdicios forme parte de su trabajo.
- Modificaciones a los equipos: Instalar equipos procesadores más eficaces y menos derrochadores, o mejorar la eficacia de los equipos existentes.
- Cambiar de procesamiento: Segregar los desperdicios peligrosos de los no-peligrosos, y clasificarlos. La segregación es un método que conduce a que el manipuleo, la recuperación y el reciclaje sea más fácil y más económico.
- La segregación: también contribuye a reducir el volumen de desperdicios nocivos al eliminar la posibilidad de que se contamine entre ellos.

### **Segundo Principio: Reusar**

Si se ha producido un desperdicio, debería hacerse un esfuerzo máximo de volver a usarlo, siempre y cuando esto sea práctico, con esto la empresa puede lograr ahorros significativos al instalar sistemas de circuitos cerrados donde los lodos de perforación pueden ser reutilizados en el sistema de lodo después de ser decantado se reutiliza.

### **Tercer Principio: Reciclar**

Aunque el reciclaje ayuda a conservar las riquezas y a reducir los desperdicios, es importante saber que hay gastos económicos ambientales que están asociados con

---

---

la recolección de los desperdicios y los procesos de recirculación. Por este motivo, el reciclaje debe ser considerado solamente para desperdicios que no pueden ser reducidos o vueltos a usar.

Los desperdicios de una compañía pueden ser la materia prima para otra. Recircular un desperdicio significa que el desperdicio completo se usa o entra íntegro al proceso de recirculación.

El reciclaje puede ser un arreglo mutuamente beneficioso. La compañía que está eliminando el desperdicio se ahorra el gasto de transporte y despojo, mientras que la compañía que lo va a utilizar se ahorra la materia prima.

Ejemplo de reciclaje: las brocas usadas pueden ser usadas como materia prima en una planta de metal.

#### **Cuarto Principio: Recuperar**

A veces es posible de recuperar materiales o energía de desperdicios que no pueden ser reducidos, vueltos a usar o recirculados.

Los desperdicios generados por una compañía pueden contener sustancias recuperables que se puedan volver a usar en el mismo lugar o por otros. Los materiales recuperados pueden también venderse a otras compañías o a un recuperador. Por ejemplo los recipientes de aceites y lubricantes de metal o plástico.

##### **1.1.2. Tratamiento y Eliminación**

Luego de practicar las 4 "R"s, todavía pueden quedar residuos tóxicos o el mismo desecho original. Estos residuos tienen que ser tratados y eliminados prudentemente.

##### **1.1.3. Tratamiento de efluentes de aguas negras y agua residual**

Los efluentes líquidos generados en el campamento son aquellos líquidos provenientes de los sanitarios y los desagües de cocina, en su mayoría están constituidos por materia biodegradable y en menor cantidad de grasas y detergentes.

El proyecto prevé evitar impactos ambientales en suelo y aguas subterráneas ocasionados por los aguas cloacales, para ello contará con un sistema de tratamiento primario de efluentes con el objetivo de reducir la carga orgánica según las exigencias de la Resolución S.G. N° 585 de SENASA que reglamenta las normas de descarga de efluentes antes de su disposición final. La dimensión y capacidad del sistema de tratamiento de los efluentes debe prever el flujo de gente en su máxima operación.

Entre los metodos alternativos se describe el sistema de tratamiento primario

La misma esta basada en una cámara séptica y un pozo de absorción ubicado a una distancia adecuada del pozo de abastecimiento de agua, y taludes naturales.

El sistema se compone de una cámara séptica compuesta por rejillas para retener los sólidos, una cámara desengrasadora y la cámara de absorción. En la fosa séptica los sólidos se decantan y por acción de las bacterias se degradan transformándose

---

---

en compuestos con menor carga orgánica, la fase acuosa superficial por accesión de gravedad pasa al pozo absorbente donde es absorbido por el suelo.

En el campamento prácticamente no existirá generación de efluentes industriales ya que no habrá procesos del tipo de industrial y no se utilizarán sustancias químicas, pero merece atención en este punto los riegos de derrames de combustibles, desechos de mantenimientos de las maquinarias y las aguas generadas de la perforación del pozo que tendrá especial tratamiento antes de ser dispuesta en el medio natural.

#### **1.1.4. Disposición de residuos sólidos en general**

El manejo inadecuado de residuos sólidos generará criaderos de moscas, ratas, cucarachas y otros insectos, su mala disposición o desorden presenta además un aspecto antiestético, son productoras de olores molestos, fácilmente inflamables y causas de graves enfermedades.

Los residuos sólidos generados en las actividades del proyecto comprenden los provenientes de las actividades humanas y los dividimos en degradables y no degradables. Los primeros incluyen los restos de comida y cocina, materiales de oficina como papeles, limpieza, vegetación etc. y los no degradables son los materiales de embalaje o envases de vidrios, metales, plásticos, polietilenos etc.

Los mismos son clasificados de acuerdo a origen en:

- Residuos no biodegradables
- Residuos biodegradables

#### **1.1.5. Residuos sólidos no biodegradables**

Consideramos dentro de esta clasificación a los materiales utilizados en el mantenimiento de maquinarias y equipos, estopas de limpieza (impregnadas con aceites, grasas, combustibles etc.), recipientes vacíos de lubricantes, aceites, grasas, combustible, desinfectantes, etc. Para este caso se debería almacenar los recipientes vacíos y materiales contaminados con lubricantes, grasas o cualquier otro material de origen sintético o químico no degradable para su especial tratamiento o disposición.

Se recomienda que los residuos de lubricantes y combustibles sean retirados en tambores fuera del campamento, es decir a una ciudad más cercana que posea un sistema de tratamiento o disposición más adecuado, reciclaje o eliminación. En los casos que se requiera efectuar cambios de aceite fuera del taller, deberá orientarse al personal responsable respecto a los cuidados en el manejo de los residuos para evitar derrames inapropiados. Debe evitarse la quema de residuos de lubricantes de motores, cubiertas viejas, etc., que produzcan humo denso, debido a los riesgos de contaminación del aire e incendios que podrían producirse.

En cuanto a las cubiertas o neumáticos viejos, que suelen apilarse en el parque de maquinarias, deben ser ubicados bajo techo, dado que acumulan agua y se convierten en focos de multiplicación de mosquitos (potenciales vectores de enfermedades).

---

### 1.1.6. Residuos sólidos biodegradables

Los residuos sólidos degradable son en su mayoría los generados por las personas que trabajan en el predio y por las personas que están de paso como los camioneros y pasajeros; la constituyen las típicas basuras domésticas, en su mayoría material orgánico (restos de comida y de la cocina, papeles, basura de limpieza, elementos de higiene personal, material de limpieza del campamento, etc.). El volumen generado por persona es aproximadamente 1,4 Kg/persona/día en condiciones normales (vivienda tipo), considerando las condiciones de aislamiento de la zona se estima que la generación de basura por persona/día sería más bajo aproximadamente 0.8 Kg/persona/día. Como referencia podría considerarse que la cantidad de desperdicios domésticos por persona es de aproximadamente, para 25 obreros representaría un total de 20 kilos por día y 600 kilos por mes. En este sector se deberá considerar las siguientes prácticas de manejo de basuras o desechos:

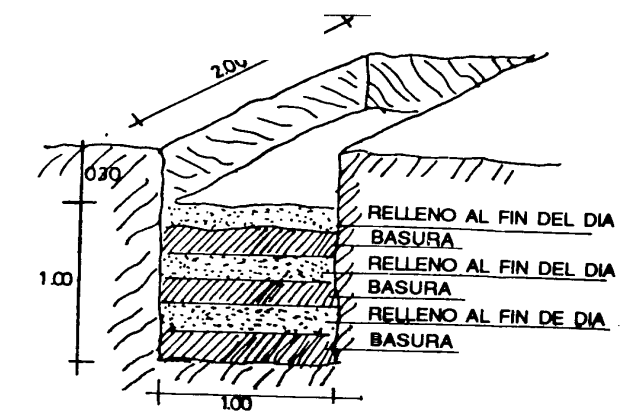
El campamento deberá contar con basureros con tapa, para el manejo especialmente de los que contiene material orgánico. Como no se cuenta con recolección municipal, se deberá enterrar la basura implementando el llamado relleno sanitario.

Los estudios de control de vectores deberán tener especificado: i). material; ii) método de técnica a ser empleada en campo; iii) método de técnica a ser empleada en laboratorio; iv) área y superficie de muestreo; v) y abundancia por unidad de muestreo. El MOPC, que se encargará de la fiscalización de los trabajos, deberá solicitar al SENEPA el control de vectores, institución, que de ser necesario, deberá proceder además de la prevención a fumigaciones y demás actividades de control.

### 1.1.7. Construcción de Relleno Sanitario

Para realizar un relleno sanitario debemos construir un pozo de de aproximadamente 2 metros de largo por 2 metros de anchos y de 1, 5 de profundidad. En el mismo se disponen las basuras generadas diariamente, sobre éstas agregar una capa de tierra y compactar para evitar el olor y la acumulación de moscas y otros animales que puedan ser atraídos.

Este tratamiento se debe realizar todos los días con la generación de residuos diario hasta alcanzar el límite del pozo, se debe agregar más tierra, aproximadamente unos 50 cm de profundidad y sellará con cal la capa final. En las mismas condiciones se caba otro nuevo para el mismo tratamiento, durante el llenado de éstos es importante compactar diariamente de forma a utilizar lo más posible y no llegar a un llenado prematuro.



La ubicación de la fosa de disposición de los residuos sólidos deberá estar lo más lejos posible de algún depósito de agua, comedor y dormitorios de obreros, considerando para la ubicación la dirección del viento predominante en la zona.

---

En caso de ser necesario contar con campamentos transitorios en zonas próximas al campamento base, se deberá implementar un programa de control de vectores. El programa de control del Paludismo, Dengue y Fiebre amarilla, Chagas, Leishmaniasis y Schistosomiasis debe estar a cargo de SENEPA, que de no existir, debe crear un servicio zonal, para apoyar las acciones del control de vectores.

## **1.2. SUBPROGRAMA DISPOSICIÓN DE FLUIDOS Y RESIDUOS SÓLIDOS DE PERFORACIÓN**

Este subprograma tiene como objetivo la realización de tratamiento a los lodos de perforación y toda sustancia que éste pueda contener durante la fase de perforación antes de su disposición en el medio u otra alternativa que es la más recomendada; es la tercerización a una empresa especializada para su tratamiento.

Una operación de perforación tiene varias fuentes distintivas de desperdicios. Estas incluyen:

### **1.2.1. Lodos de Perforación**

El fluido que se utiliza para formar el lodo de perforación puede ser agua dulce, agua salada o aceite. El Instituto Americano del Petróleo (API) estima que el 62% de los fluidos usados en los Estados Unidos están hecho en base de agua dulce, 24% en base de agua salada 6% en base de petróleo y el resto de compuestos variados. A los fluidos se le agregan sustancias químicas en cantidades determinadas para mantener las propiedades definidas en el programa de lodo.

Las sustancias químicas más comunes son bentonita (es una arcilla de la familia esmestita) barita (una forma inerte de sulfato de bario), soda cáustica (Na OH), sales variadas primordialmente cloruro de sodio (Na Cl), cloruro de calcio (CaCl<sub>2</sub>) y cloruro de potasio (KCl) y numerosos polímeros orgánicos.

### **1.2.2. Rípios o recortes de Perforación**

Los rípios de perforación son los pedazos pequeños de formaciones perforadas por el taladro, que son traídos a la superficie por los fluidos y consisten en arcillas, lutitas, areniscas, carbonatos y haluros. Estos rípios pueden estar empapados de los fluidos de perforación que se estén usando y los que sueltan los equipos de separación mecánica, más el exceso de lodo de perforación y todo esto se arroja al sumidero o pileta de tratamiento de lodos.

### **1.2.3. Desperdicios Químicos**

Los aditivos químicos que se usan en el sistema de lodo incluyen productos empaquetados (bentonita, baritina, cáustica y otros). Se puede esperar que las otras sustancias químicas presentes en las concesiones pueden contener cemento (ya sea empaquetado o a granel) y aditivos de cemento.

Las diferentes sartas de revestimiento que se usan en todos los pozos están cimentadas al agujero, con las sartas más grandes cimentadas hasta la superficie. El exceso de cemento de las obras se arroja a la pile. Se supone que los fluidos que sobran de la limpieza de los equipos están contaminados con cemento. Estos también se descargan al sumidero.

---

---

#### **1.2.4. Desperdicio de Metal**

Los metales son subproducto común en las operaciones de perforación. Estos pueden incluir brocas gastadoras, protectores de sartas, guayas, revestidores de bombas y pistones, filtros, despojos de soldaduras, barriles de combustibles y productos químicos y bandas de plástico para atar las plataformas de carga.

#### **1.2.5. Opciones de Eliminación**

Hay un número de opciones que se pueden ejercitar para los fluidos y los sólidos del sistema de lodo, dependiendo de los resultados de los análisis de los fluidos y los tipos de sustancia que se han usado.

La eliminación debe desarrollarse de una manera prudente y responsable.

- El volumen de bombeo de la fase líquida debe ser controlada para que el líquido no se escurra por lugares que no hayan sido destinados para la eliminación.
- La eliminación no debe producir erosión. La tierra usada para la eliminación no debe ser tan empinada ni tener tan poca vegetación que no pueda contener el flujo desenfrenado de líquido. El terreno debe ser nivelado.
- El riesgo de contaminación de corrientes de agua subterránea debe ser mínimo. Esto posibilita la eliminación sobre tierra de textura granular o en ripio.
- Debe evitarse la tierra de poco espesor como un suelo esquelético sobre un lecho de roca.
- El área de eliminación no debe haber sido previamente usada como tal. Los tipos comunes de lodo a considerar son: 1) El lodo a base de agua/o bentonita, 2) lodo KCl, y 3) lodo a base de petróleo o lodo invertido. Otros lodos pueden ser los que tienen un alto pH o lodos altamente salinos.

#### **1.2.6. Prácticas Recomendadas de Eliminación**

##### **Fluidos de Perforación Convencionales a Base de Agua**

Se pueden eliminar fluidos en la concesión misma si es que el volumen total es menos de 100 m<sup>3</sup> (6000 bbl), si el fluido pasa las pruebas y si hay poco o ningún riesgo de migración. El volumen de 1000 m<sup>3</sup> se define como volumen máximo de fluido que pueda realmente quedarse en la concesión sin que se derrame a tierras contiguas o que pueda correr el riesgo de entrar y contaminar alguna fuente de agua fresca. Las pruebas para estas cantidades reducidas, donde los fluidos van a ser contenidos pueden ser menos exigentes siempre y cuando no sea tóxico. La eliminación en el lugar se logra por evaporación o presión.

Los sólidos (cortes, bentonitas, etc.) pueden ser enterrados o esparcidos en la superficie dependiendo de la circunstancias. Los desperdicios de los líquidos de perforación que contengan residuos de barro y aditivos de químicos en concentraciones aprobadas pueden ser eliminados ya sea inyectándolos en pozos profundos o a la superficie. En el caso de fosas de varios pozos, los desperdicios de los fluidos de perforación pueden ser recirculados a otros lugares de perforación.

---

---

**A presión** – La presión se produce al llenar un extremo de la fosa y gradualmente exprimir el fluido y el fango a la superficie, donde se mezcla con la superficie para promover la evaporación y la absorción. Esta mezcla se comprime de vuelta a la fosa original (o fosas adicionales si es necesario) para mezclarse con el subsuelo y se tapa. Este método es el más recomendado.

**Evaporación** – Se puede dejar la fosa abierta al aire dejando que los fluidos se evaporen pero es un proceso lento e ineficaz. Generalmente se puede usar solo en áreas muy secas.

Si el volumen de los fluidos de los sumideros supera los 1000 m<sup>3</sup>, se consideran demasiado grandes para contenerlos y eliminarlos efectivamente a presión. Por lo tanto es necesario eliminar los líquidos que quedan en el sumidero.

Antes de deshacerse de los fluidos la fosa, se debe tomar y analizar las muestras. Los fluidos de la fosa que van a ser bombeados fuera de la concesión a lugares contiguos deben cumplir con una serie de requisitos que incluyen:

- Un contenido máximo de sólidos disueltos de 4000 mg/l.
- Un contenido máximo de contenido de cloruro de 1000 mg/l.
- Un contenido máximo de sulfato de 2000 mg/l.
- Un pH (5.5 a 8.5 es aceptable).
- Una prueba de supervivencia de peces por un período de 96 horas.

Si el fluido de la fosa cumple con los criterios en materia de lodos, sustancias químicas y nivel de toxicidad descritos anteriormente, el mismo podría bombearse, previa autorización del propietario del lugar y de cualquier agencia reguladora pertinente.

Los fluidos que no cumplan con los requisitos no pueden ser bombeados y son buenos candidatos para la eliminación subterránea. La eliminación subterránea es un método aceptable para el medio ambiente y debe ser alentado cada vez que la circunstancia lo permita. La zona de eliminación debe ser primero que nada porosa y el suficientemente permeable para aceptar el fluido. El segundo lugar no debe contener agua potable (quiere decir que los fluidos presentes contienen más de 10.000 gm/l. del total de los sólidos disueltos y tienen una conductibilidad eléctrica de más de 100 millimhos/m. En tercer lugar la zona debe tener una profundidad mínima de 600 m con un revestimiento de 600 m, cimentado a la superficie.

La eliminación subterránea puede ser por debajo del revestimiento de la superficie en un pozo a unto de ser abandonado; siempre y cuando el revestimiento de superficie cumpla con las condiciones ya descritas, dentro del espacio anular entre el revestimiento superficial y el revestimiento intermedio de cualquier pozo o debajo del revestimiento intermedio del pozo a punto de ser abandonado. Debe notarse que la eliminación pozo abajo en el anulo de un pozo productivo muchas veces corre el peligro del colapsamiento del revestimiento: por lo tanto es esencial que se efectúen cálculos de colapsamiento, un factor de precaución de 1.5 es recomendado. Adicionalmente, en todos los casos la inyección de líquidos del sumidero debe ser a una presión menor que las presiones de fractura establecidas en la zapata de cementación de la tubería de revestimiento superficial.

## **Sistemas Saturados de Sal y Fluidos de KCl**

---

---

Los fluidos KCl deben ser segregados de los otros fluidos usados en el programa de perforación. Los líquidos pueden ser eliminados en la forma descrita anteriormente, siempre y cuando cumplan con los mismos requisitos. En la mayoría de sistemas de lodos KCl las restricciones de cloruro no se van a cumplir y el volumen de los sumideros va a sobrepasar mucho la cantidad aceptada que pueda ser contenida adecuadamente en una concesión. En los casos donde se va a usar el sistema KCl, deben precaverse de inyectar los fluidos después que el pozo esté terminado.

La eliminación de sólidos no es un proceso tan simple como el que acabamos de describir. Hay que considerar los siguientes puntos:

- El entierro y forzamiento no son alentados por algunas agencias reguladoras y estos procesos deben ser conversados con estas autoridades antes de comenzarlas.
- Se debe lavar los sólidos antes de ser eliminados para reducir los niveles de sal. La eliminación de sólidos debe cumplir con la carga de cloruros y debe ser controlado.

Si se van a usar lodos saturados de sal para perforar a través de formaciones de sal (evaporitas), los fluidos y los ripsos deben ser segregados de otros fluidos de perforación y desechos. Los fluidos deben ser almacenados en sumideros revestidos y luego ser eliminados a través de la eliminación subterránea.

Se debe considerar un volumen de carga máximo de cloruro para la eliminación de superficie, se sugiere 450 kg por hectárea.

El método actualmente empleado para el tratamiento de lodos es el de locación seca, que a continuación se describe

### **SERVICIO DE LOCACION SECA, EQUIPOS DE CONTROL DE SÓLIDOS**

El concepto de locación seca, indica que se debe tener un sistema cerrado con diferentes equipos para remover los recortes y todos los desechos generados durante las operaciones, estos son depositados y almacenados en lugar asignado por la operadora; los equipos deben estar diseñados para separar los recortes de formación del lodo lo más seco posible; si los fluidos base agua con los que se perforan los pozos son preparados con productos biodegradables; estos sólidos serán recibidos en un cajón diseñado para almacenar en forma momentánea los recortes, luego serán transportados fuera de la planchada a un área definido por la operadora para su disposición final. Con algunos lodos base agua alguna vez es necesario mezclar los recortes con tierra del lugar en el momento que se está realizando su disposición final.

Durante la deshidratación de los recortes, en las zarandas secadoras se recuperará lodo, que deberá ser bombeado a la centrífuga, una vez limpiado, el lodo limpio

---



---

retorna al sistema y los sólidos al cajón recolector de recortes. A medida que este proceso continua, el lodo cada vez se va concentrando con partículas finas ( diámetros menores de 3 micrones ); las que empiezan a originar problemas con las propiedades del lodo y es necesario bajar la concentración de las mismas mediante la unidad de Dewatering; la función de esta unidad es separar los lodos cargados de finos en una fase liquida y sólida; los sólidos son recolectados en el cajón para almacenar los recorte y la fase liquida es almacenada en tanques donde se le efectúa los tratamientos necesarios , el agua tratada puede ser reutilizada en la preparación de mas fluido ; o puede ser descargada al campo una vez que cumple los requisitos exigidos por las leyes del pais.

La utilización del sistema de locación seca, le proporcionara muchos beneficios a

La operadora , algunos son:

- Menor cantidad de lodo requerido para perforar el pozo
- Menor cantidad de agua utilizada
- Menor cantidad de desechos generados
- Controlar en forma eficiente que el contenido de sólidos de formación en el lodo este por debajo del 5 %
- Minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente

No solo la selección y cantidad de equipos de control de sólidos es suficiente para conseguir minimizar los impactos ambientales durante las operaciones de perforación; es muy importante proponer también la metodología de descarte de los recortes, residuos y vertidos generados en las operaciones, de manera que sean ambientalmente aceptable y además económica.

La selección de los equipos necesarios para efectuar un sistema de locación seca, están directamente en función del tipo de fluido a utilizar, de las propiedades físicas, químicas, reológicas y tixotropicas del fluido, de las formaciones que se perforaran, de la penetración, del caudal de bombas, etc.

## **EQUIPOS Y CANTIDAD DE LOS MISMOS PARA REMOVER LOS SÓLIDOS DEL LODO.**

---

---

**- Zarandas .-**

Se indicara la cantidad de zarandas que deberá tener el equipo para conseguir una aceptable eliminación primaria de los recortes; el tipo de mallas a utilizar para los diferentes tramos.

**- Desarenadores .-**

En base al caudal de trabajo y ROP, se indicara si solo son necesarios, 2 o 3 conos.

**- Desilters .-**

En base al caudal de trabajo y ROP, se indicara cuantos conos tiene que tener como mínimo la unidad.

**- Mud Cleaners**

Se indicara la malla optima de trabajo, que básicamente dependerá de si el lodo es densificado o no.

Un análisis similar se realizara si el equipo cuenta con un tres en uno

**- Centrífugas**

La cantidad de unidades de alta y baja rpm

**II.- EQUIPOS PARA MANEJO DE DESECHOS****Cajón de almacenar recortes.**

Los recortes deshidratados descargados por las zarandas secadoras y las centrífugas, serán colocados en forma temporal en estos cajones.

**Retroexcavadora.**

Se utilizara para trasvasar los recortes desde el cajón de almacenamiento a Volqueta que transportara los mismos, al lugar indicado por la operadora para la disposición final.

**Volqueta.**

Unidad para transportar los recortes hasta el lugar de disposición de los mismo .

---

---

## Unidad de Dewatering

A medida que el lodo se envejece, se va concentrando en partículas finas, entonces es necesario procesar este lodo en la unidad de Dewatering; esta unidad al lodo procesado lo separa en una fase líquida y otra sólida, por medio de un proceso químico – mecánico; los aditivos que realizan el proceso químico se los conoce con el nombre de Coagulante y Floculante, el proceso mecánico se lo efectúa con una centrífuga.

### **Coagulante.**

Son polímeros orgánicos e inorgánicos que se agregan al lodo a procesar que tienen peso moleculares desde 5000 a 200000, tienen cargas positivas son cationicos; cuando se lo agrega al lodo cargado de partículas finas coloidales que tienen cargas negativas, neutraliza estas cargas y junta a las partículas coloidales en pequeños flóculos.

### **Floculantes.**

Son polímeros de peso molecular de 500000 a millones, que se agregan al lodo a tratar, son moléculas de largas cadenas que enlazan a los pequeños flóculos originados por el coagulante, formando flóculos mas grandes, que luego mecánicamente son removidos por medio de una centrífuga; los floculantes pueden ser noionico y aniónicos.

Desde la unidad de dewatering, los flóculos ( sólidos ) son descargados al cajón de almacenamiento de recortes; el agua se almacena en los tanques, la sedimentación mejora la clarificación de la misma; el agua puede ser reutilizada para preparar nuevo volumen de lodo; para usar en los sanitarios y luego que se ajusta sus propiedades de acuerdo a la legislación, esta en condiciones de ser dispuesta al campo mediante un sistema de aspersion, en un lugar cercano a la planchada.

Es importante mencionar que la unidad de Dewatering también va a procesar los siguientes fluidos :

---

- 
- Exceso de lechadas de cemento, espaciadores y colchones usados en las operaciones de cementación.
  - Lodos recuperados de los cajones decantadores del equipo.

### **MANEJO DE LOS SOLIDOS**

Para el manejo de los recortes y sólidos, durante las operaciones EQUIPETROL/Fluidos le sugiere dos metodologías :

Para áreas donde la operadora, actualmente tiene ya definido y en funcionamiento un lugar para la disposición final de los recortes. Los sólidos que son separados en las zarandas primarias, desarenador, desilter, mud cleaner y centrífugas antes de ser recepcionados en el cajón para almacenar recortes serán pasados por una zaranda secadora Derrick FLC –2000 4 panels que por contar con vibradores de ultima tecnología puede desarrollar una fuerza G de 7.3, con esto se consigue tener los recortes deshidratados; solo si es necesario se puede usar un material secante para mezclar con los recortes. Si los aditivos con que esta preparado el lodo son biodegradables esto no es necesario.

Los recortes del tanque de almacenamiento luego son trasvasado con una retroexcavadora a una volqueta, esta transporta los mismo a un lugar indicado por la operadora. Nuestra experiencia con las zarandas secadoras Derrick de 7.3G, nos permite indicar que no es necesario usar ningún material secante (bentonita, cal o tierra del lugar ).

una segunda alternativa para el manejo de los desechos, principalmente por razones económicas para la operadora y aprovechando las condiciones ambientales del área de trabajo y el hecho que son pozos someros , donde la generación de recortes es poca.

Los recortes deshidratados ( pasados por las zarandas secadoras ) deben ser descargados directamente a una fosa impermeabilizada con geomembrana de 750 micrones de espesor, que se debe construir en la planchada con capacidad para almacenar todos los desechos generados por la perforación y los desechos de cementación. Esta metodología de trabajo será mas económica , no es necesario la utilización de tornillo, retroexcavadora, volqueta y menos personal en boca de pozo.

---

---

La experiencia nos permite concluir que es una alternativa ambientalmente aceptable siempre que se usen productos biodegradables en los lodos base agua.

Desde el punto ambiental, las dos alternativas son casi iguales.

## **V MANEJO DE LAS AGUAS**

Nuestros objetivos son:

- Minimizar los riesgos de contaminación de los suelos, aguas superficiales, aguas subterráneas, con aguas tratadas como consecuencia de la calidad de las aguas descargadas.
- Proveenemos tratamientos adecuados para las aguas; indicara la mejor manera de la disposición final de las mismas.
- Cumplir con el requerimiento ambiental para la descarga de las agua tratadas.
- Cumplir con los requerimientos de la operadora de acuerdo a la ISO – 14001.

## **TRATAMIENTO DE AGUAS**

Dependiendo del área de trabajo, el tratamiento de las aguas se lo puede realizar en una serie de tanques; en otras áreas será mejor usar fosas pequeñas y/o, una combinación de pequeñas fosas con tanques. Es necesario que las aguas sean aireadas con la finalidad de conseguir los siguientes beneficios:

- Aumentar la concentración de oxígeno disuelto.
  - El aire ayuda a la oxidación de los metales presentes en el agua, y los precipita, por ejemplo Mn, Fe, Al, etc.
  - Las trazas de sustancias orgánicas son eliminadas por evaporación.
-

---

Es importante recordar que antes de proceder a la desinfección de las aguas con hipoclorito, asegurarse que estén libres de sustancias orgánicas (esto por que el hipoclorito reacciona con las sustancias orgánicas y se forman sustancias peligrosas).

## **REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS TRATADAS**

En función del tipo de lodo base agua que se esta usando, la primera opción es que el agua tratada sirva para preparar nuevo lodo; siempre que exista compatibilidad, principalmente referido a los cambios brusco de reología y tixotropía. Una vez que el agua tratada cumple con los requerimientos de la Ley y los recomendados por la operadora; elegir un lugar para su descarga al campo mediante el uso de aspersores para conseguir evaporación de un gran % de la misma.

## **V . MANEJO DE LAS SALMUERAS**

Para la disposición final de las salmueras fluidos para terminación, ver la manera de:

- Reutilizar la misma previa filtración en otro pozo
- Reinyectar en algún pozo

Solo en casos donde no sea posible utilizar ninguna de las alternativas anteriores; y ademas si la salmuera es de baja densidad pensar en una dilución

para bajarle el contenido de iones cloruros a valores permitidos por Ley

## **VI MANIPULEO DE LOS ADITIVOS QUÍMICOS**

**Los objetivos son:**

---

- 
- Minimizar cualquier derrame de los aditivos, para evitar contaminación del suelo y las aguas.
  - Manejar los productos protegiendo la salud del personal.
  - El área de almacenamiento de el mismo debe estar alejado del área de trabajo.
  - Minimizar los riesgos de contaminación del medio ambiente por mal manejo de los químicos. Para conseguir esto en el pozo tendremos la información técnica, la hoja de seguridad de los productos; que deberá ser de conocimiento de todo el personal, la información será;
    - MSDS
    - Nombre del producto
    - Uso
    - Equipo de protección personal
    - Primeros auxilios
    - Apariencia química
    - Propiedades químicas y físicas
    - Protección contra incendios
    - Toxicidad
    - Propiedades reológicas
    - Manejo de los desechos

Es una norma que el personal antes de trabajar con un químico, conozca toda esta información.

---