

Capítulo 3

Demanda de Recurso Naturales

3.1. Fuentes de materiales, plan de explotación de materiales, así como tratamiento y disposición de desechos.....	2
3.1.1. Tratamiento y Disposición de Desechos	2
3.2. Captación y Vertimientos de agua	15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Minas cercanas al Bloque Arazá Este.....	2
Tabla 2. Clasificación, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos por fase del proyecto	3
Tabla 3. Clasificación, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos por fase del proyecto	8
Tabla 4. Manejo de Emisiones a la atmósfera	13
Tabla 5. Listado Nacional de Desechos Peligrosos para la Fase de Exploración y de Avanzada....	13
Tabla 6. Punto de captación de agua - características específicas.....	16
Tabla 7. Punto de captación Plataforma A.....	17
Tabla 8. Punto de captación Plataforma B.....	18
Tabla 9. Punto de captación Plataforma C.....	19
Tabla 10. Precipitaciones Anuales Estación meteorológica del Aeropuerto Lago Agrio (mm/h).....	20
Tabla 11. Definición de Caudales Medio y Máximo l/s.....	20
Tabla 12. Definición de Caudal Ecológico l/s.....	21
Tabla 13. Puntos de descarga desde las plataformas A, B y C.....	21

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Cálculo de caudal dentro del Bloque 91 Arazá Este.....	15
Foto 2. Estero sin nombre Captación Plataforma A.....	18
Foto 3. Estero sin nombre Captación Plataforma B.....	19
Foto 4. Estero sin nombre Captación Plataforma C.....	19

CAPITULO 3.

DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

3.1. Fuentes de materiales, plan de explotación de materiales, así como tratamiento y disposición de desechos.

Para la conformación de las plataformas A, B y C y los accesos será necesario colocar arena y grava.

Los materiales de construcción a utilizarse serán los siguientes:

- ✓ Grava y arena de río
- ✓ Geosintéticos (geomalla y geotextil de alta densidad (HD))

Tal como se determinó en el capítulo 1 La Mina que se utilizará para obtener material pétreo es:

Tabla 1. Mina cercana al Bloque 91 Arazá Este

No.	Mina	Sector	Parroquia	Cantón	Documentos Habilitantes
1	La Poza	Poza Honda	Tarapoa	Cuyabeno	SI

Fuente: PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A, 2022.

Se optimizará la utilización del material por tanto se minimizará la generación de desechos.

El plan de explotación de la Mina dependerá del plan aprobado por el Ministerio del Ambiente, en el Anexo 1.3. Se presenta el Permiso Ambiental para la explotación de la Mina. Es importante señalar que en el caso de que la contratista que ejecute el proyecto cambie la opción de la mina para obtener el material pétreo, PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A solicitará de manera obligatoria el permiso ambiental de explotación otorgado por el ente de control.

3.1.1. Tratamiento y Disposición de Desechos

Durante las diferentes etapas del proyecto, el responsable del manejo de los desechos es PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A, dicho manejo de desechos se realizará según lo establecido en el Acuerdo Ministerial 142 y Acuerdo Ministerial 026 del MAATE (desechos peligrosos), donde se especifica las mejores alternativas de tratamiento y disposición final en base a las características de cada desecho generado.

Tabla 2. Clasificación, almacenamiento y disposición final de los desechos sólidos por fase del proyecto

Almacenamiento temporal de los desechos generado durante cada fase del proyecto		Fases del proyecto		<p>Pre-constructiva y constructiva. - en el área de maniobrabilidad (se adaptarán sitios de acuerdo con el avance en obra) se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo y posteriormente serán trasladados por un gestor ambiental. Los desechos que lleguen a esta área deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, es decir desechos reciclables (plásticos, papel/cartón, chatarra, etc.) y no reciclables (especiales y peligrosos).</p>	
				<p>Perforación y Reacondicionamiento de pozos. - tanto en el área de campamento y de la plataforma A, B y C se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo. La disposición final de estos desechos estará a cargo de la empresa que realice las actividades de perforación. La misma que deberá contratar los servicios de un gestor debidamente autorizado por el respectivo ente de control, sin embargo, será de responsabilidad de PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A verificar la disposición final de los mismos para dar estricto cumplimiento de lo que establece el Acuerdo Ministerial 100 A</p>	
				<p>Operación de las plataformas (fase exploración y Avanzada) - en las plataformas se establecerán sitios de acopio temporal de desechos, los cuales serán clasificados y etiquetados según su origen y tipo y posteriormente serán evacuados fuera del Bloque por un gestor ambiental. Los desechos deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, deberán ser colocados en las distintas facilidades con las que contará la plataforma, es decir, estarán situados en las áreas de desechos reciclables (plásticos, papel/cartón, chatarra, etc.) y no reciclables (especiales y peligrosos).</p>	
				<p>Abandono y Rehabilitación. - Los desechos que se generen en esta fase serán trasladados fuera del Bloque. Los desechos deberán estar debidamente clasificados y etiquetados según su origen y tipo, es decir, estarán situados en las áreas de desechos reciclables (plásticos, papel/cartón, chatarra, etc.) y no reciclables (especiales y peligrosos).</p>	
FASE DE ACTIVIDAD	TIPO DE DESECHOS Y CLASIFICACION		RESIDUO	TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL	EMPRESA O GESTOR AMBIENTAL A ENTREGAR LOS RESIDUOS
Pre-constructiva, Constructiva, Perforación Exploratoria y de Avanzada Operación,	Reciclables	Inorgánicos	Metálicos, Chatarra no contaminada	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	PLUSAMBIENTE
			Vidrio	Para el tratamiento del vidrio es necesario reducir su tamaño para lo cual se puede quebrar al vidrio dentro de un envase metálico adecuado, y una vez procesado este material debe ser entregado al gestor.	PECKSAMBIENTE CELTEL

Abandono y Rehabilitación del área			Llantas	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos.
			Escombros, ripio	Reciclaje, previa trituración, emplear en áreas de relleno construcción civil mediante una disposición controlada.	
			Cables eléctricos no utilizable	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			Papel / Cartón y productos de papel	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			Plásticos	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			Filtros	Clasificación, Reciclaje de su estructura metálica y posterior entrega al gestor	
			Baterías (automotriz y generadores)	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			Madera	Reciclaje, es necesario separar en reutilizable y desechos. A los desechos se les debe extraer los clavos y partes metálicas para posteriormente sean entregados al gestor.	
			Desechos textiles	Clasificación, Reciclaje y posterior entrega al gestor	
			EPP	Clasificación, Reciclaje, reúso en otras actividades o entrega al gestor	
	Inorgánicos domésticos	Envolturas de productos alimenticios	Clasificación; disposición controlada mediante la entrega a un gestor autorizado.		
	Orgánicos domésticos	Restos de alimentos	Clasificación entrega a gestor		
Fase de actividad	TIPO DE DESECHOS		RESIDUO	DISPOSICIÓN FINAL	Empresa o Gestor Ambiental a entregar los residuos
Perforación Exploratoria y de Avanzada	No Reciclables	Peligrosos	Lodos, rípios y desechos de perforación	Disposición final hacia piscinas de lodos y rípios situadas en la misma plataforma A, B y C y disposición controlada con gestor ambiental.	PLUSAMBIENTE PECKSAMBIENTE CELTEL CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos

Perforación Exploratoria y de Avanzada Operación Fase Exploratoria y de Avanzada			Lodos y arena contaminados con hidrocarburos	Gestor Autorizado	PLUSAMBIENTE PECKSAMBIENTE CELTEL CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos
			Lodos de fondo de tanques de hidrocarburo y de agua de formación	Gestor Autorizado	
			Lodos generados en planta de aguas negras y grises.	Gestor Autorizado	
			Tierra y vegetación con Hidrocarburos	Gestor Autorizado Prevención de derrames.	
Perforación Exploratoria y de Avanzada Operación Fase Exploratoria y de Avanzada Abandono y Rehabilitación del área		Peligrosos	Filtros usados, filtros hidráulicos	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	PLUSAMBIENTE PECKSAMBIENTE CELTEL CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos
			Paños o material absorbentes y trapos contaminados con crudo o derivados de hidrocarburos o sustancias químicas peligrosas	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	
			Pilas o baterías usadas o desechadas que contienen materiales pesados	Entrega a gestor autorizado	
			Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes y focos ahorradores usados que contengan mercurio	Deberán almacenarse en recipientes cerrados y serán enviados con un gestor autorizado. Se deberá cuidar no romper estos desechos	
			Cartuchos tipo tóner o tinta	Entrega a gestor autorizado	
Constructiva Perforación Exploratoria y de Avanzada Operación Fase Exploratoria y de Avanzada		Peligrosos	Material de embalaje contaminado con restos de sustancia o desechos peligrosos	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	PLUSAMBIENTE PECKSAMBIENTE CELTEL CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO
			Envases Químicos, envases contaminados con materiales peligrosos	Envase metálico: considerar como chatarra, previo lavado o gestionar devolución a proveedor Envase de vidrios para químicos especiales, gestionar devolución a proveedor Envase plástico: destrucción total del envase en forma de planchas reciclaje. Demás envases que no puedan ser recuperados. - entrega a gestor para incineración y disposición controlada	

			Sacos de químicos	El producto contenido se refiere a cemento o cal, estos serán enviados al gestor autorizado.	Referirse Anexo 3.1 Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos
Pre-constructiva, Constructiva, Perforación Exploratoria y de Avanzada Operación Fase Exploratoria y de Avanzada Abandono y Rehabilitación del área	Peligrosos		Baterías y desechos de catalizadores.	Regeneración y reutilización en cuanto sea posible, caso contrario entrega al gestor autorizado.	PLUSAMBIENTE PECKSAMBIENTE CELTEL CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO
			Desechos sanitarios y clínicos infecciosos (cortopunzantes, bajalenguas, ampollas, medicinas caducadas, gasas, torunda, de limpieza, etc.)	Entrega a gestor autorizado	
Perforación Exploratoria y de Avanzada Operación fase Exploratoria y de Avanzada	Especial		Neumáticos usados o partes de estos	Entrega a gestor autorizado	Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos
			Equipos eléctricos o electrónicos no han sido desensamblados, separados sus componentes o elementos constitutivos	Entrega a gestor autorizado	
Perforación Exploratoria y de Avanzada	Peligrosos		Desechos de materiales radioactivos que se utilizan en la perforación para la toma de registros de pozos.	Entrega a contratista encargada de la toma de los registros que poseen los equipos y sistemas necesarios para el control y manejo de las fuentes radioactivas que se utilicen, la operadora realizará el seguimiento de la disposición de estos desechos o fuentes radioactivas	La entrega de este tipo de desechos se deberá coordinar con la contratista y la SCAN PLUSAMBIENTE PECKSAMBIENTE CELTEL CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO
Perforación Exploratoria y de Avanzada Operación Fase Exploratoria y de Avanzada			Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados.	Entrega a gestor autorizado	
Perforación Exploratoria y de Avanzada (campamento de perforación)			Carbono activado consumido, excepto el resultante del tratamiento del agua potable	Entrega a gestor autorizado	
Todas las fases del proyecto			Equipos de protección personal (EPP) impregnados con sustancias tóxicas o contaminantes	Clasificación, Entrega a gestor autorizado	



Campamento Temporal Perforación			Compresores del sistema de aire acondicionado	Previamente se drenará el aceite el mismo que será entregado al gestor. Los compresores serán entregados al gestor ambiental autorizado.	
------------------------------------	--	--	---	---	--

Fuente: Procapcon, 2022

Tabla 3. Clasificación, almacenamiento y disposición final de los desechos líquidos por fase del proyecto

<p>Almacenamiento temporal de los desechos generados durante cada fase del proyecto</p>	<p>Fases del proyecto</p>	<p>Pre-constructiva y constructiva. – Durante la construcción de las facilidades se instalará un baño portátil, en el frente de obra, para el manejo de los residuos líquidos domésticos del personal, serán manejados por la empresa contratista, siendo entregado a gestores autorizados, sin embargo, es responsabilidad de PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A dar el seguimiento correspondiente al manejo y disposición de estos desechos.</p>
		<p>Perforación (pozos exploratorios y de avanzada), reacondicionamiento o workover de pozos a perforar, completación y pruebas de producción.</p> <p>Los residuos líquidos domésticos se obtendrán de los sanitarios, duchas, lavandería y lavamanos del campamento, ya sea durante la perforación, reacondicionamiento o workover o en el periodo de completación o pruebas de producción. Se utilizarán plantas STP. Las unidades son conocidas como plantas de tratamiento biológico de aireación extendida las cuales han sido utilizadas por la industria hidrocarburífera. La forma en que estos sistemas trabajan es por medio de la materia orgánica que entra primero a la cámara de aireación donde el proceso de reducción biológica de la materia orgánica comienza. Dentro de esta cámara el ambiente es turbulento y rico en oxígeno. Un alto volumen de aire bajo presión baja es introducido a través de difusores los cuales generan la turbulencia y expulsan el aire hacia abajo en forma de pequeñas burbujas. Este sistema de aireación es generado a través de un soplador impulsado con un motor eléctrico de 5 HP. No es necesario tener turbulencia violenta en esta cámara, solo una turbulencia suave. Para este proceso, se usan blowers. En esta cámara la agitación reduce los sólidos orgánicos a pequeñas partículas y la bacteria que está siendo cultivada a través de este proceso formara colonias alrededor de estas partículas. A mayor cantidad de desechos nuevos que sean introducidos en la cámara de aireación, estas partículas son más pequeñas y adjuntas a la bacteria pasan a la cámara siguiente llamada clarificador. En esta cámara a las partículas se les permite asentarse en el fondo de la cámara y descansar. Esta masa asentada es biológicamente activa y llamada Lodo Activado, la cual retorna al tanque de aireación.</p> <p>En esta cámara sobre la superficie del lodo activado se desarrolla un líquido claro que es desplazado a la unidad de cloración. Este es el final del proceso, el cloro debe matar todas las enfermedades y si la unidad funciona como debe, esta agua debe llenar los parámetros exigidos, por el ente de control. La parte más importante de este proceso es el retorno del lodo activado a la cámara de aireación. Como las partículas junto con la bacteria se mueven dentro de la cámara de clarificación se les debe permitir descansar para que el proceso biológico pueda funcionar. El lodo activado que retorna demasiado pronto a la cámara de aireación no trabajará eficientemente desde que la bacteria no haya finalizado su digestión de la materia de desecho original. Mucho tiempo en el clarificador sin oxígeno es también malo para el lodo activado. De nuevo, este lodo activado es la parte más importante del proceso. La bacteria puede morir por uso excesivo de cloro en el campo, descarga del clarificador, o por el uso erróneo en la clase de productos de limpieza y tomara unos pocos días a una semana reconstruirse un lodo maduro y recobrar una máxima eficiencia en el proceso. Hemos encontrado que las unidades alcanzan los mejores resultados manteniendo niveles de oxígeno disuelto entre 0.5 y 1.5 en la cámara de aireación. Hay tres válvulas en estas unidades que los técnicos pueden ajustar para ayudar con este control. Para controlar el retorno de lodos manejamos lo que es llamado como Prueba Métrica de Asentamiento, chequeando la habilidad de asentamiento de la materia en el tanque de aireación y comparándolo para establecer una tasa del lodo activado y así podemos determinar si la edad del lodo es demasiado joven o demasiado viejo. Con esta información se sabe si la tasa del retorno de lodos necesita ser acelerada o disminuida.</p>

Las unidades son conocidas como plantas de tratamiento biológico de aireación extendida las cuales han sido utilizadas por la industria hidrocarburífera. La forma en que estos sistemas trabajan es por medio de la materia orgánica que entra primero a la cámara de aireación donde el proceso de reducción biológica de la materia orgánica comienza. Dentro de esta cámara el ambiente es turbulento y rico en oxígeno. Un alto volumen de aire bajo presión baja es introducido a través de difusores los cuales generan la turbulencia y expulsan el aire hacia abajo en forma de pequeñas burbujas. Este sistema de aireación es generado a través de un soplador impulsado con un motor eléctrico de 5 HP. No es necesario tener turbulencia violenta en esta cámara, solo una turbulencia suave. Para este proceso, se usan blowers. En esta cámara la agitación reduce los sólidos orgánicos a pequeñas partículas y la bacteria que está siendo cultivada a través de este proceso formara colonias alrededor de estas partículas. A mayor cantidad de desechos nuevos que sean introducidos en la cámara de aireación, estas partículas son más pequeñas y adjuntas a la bacteria pasan a la cámara siguiente llamada clarificador. En esta cámara a las partículas se les permite asentarse en el fondo de la cámara y descansar. Esta masa asentada es biológicamente activa y llamada Lodo Activado, la cual retorna al tanque de aireación.

En esta cámara sobre la superficie del lodo activado se desarrolla un líquido claro que es desplazado a la unidad de cloración. Este es el final del proceso, el cloro debe matar todas las enfermedades y si la unidad funciona como debe, esta agua debe llenar los parámetros exigidos, por el ente de control. La parte más importante de este proceso es el retorno del lodo activado a la cámara de aireación. Como las partículas junto con la bacteria se mueven dentro de la cámara de clarificación se les debe permitir descansar para que el proceso biológico pueda funcionar. El lodo activado que retorna demasiado pronto a la cámara de aireación no trabajará eficientemente desde que la bacteria no haya finalizado su digestión de la materia de desecho original. Mucho tiempo en el clarificador sin oxígeno es también malo para el lodo activado. De nuevo, este lodo activado es la parte más importante del proceso. La bacteria puede morir por uso excesivo de cloro en el campo, descarga del clarificador, o por el uso erróneo en la clase de productos de limpieza y tomara unos pocos días a una semana reconstruirse un lodo maduro y recobrar una máxima eficiencia en el proceso. Hemos encontrado que las unidades alcanzan los mejores resultados manteniendo niveles de oxígeno disuelto entre 0.5 y 1.5 en la cámara de aireación. Hay tres válvulas en estas unidades que los técnicos pueden ajustar para ayudar con este control. Para controlar el retorno de lodos manejamos lo que es llamado como Prueba Métrica de Asentamiento, chequeando la habilidad de asentamiento de la materia en el tanque de aireación y comparándolo para establecer una tasa del lodo activado y así podemos determinar si la edad del lodo es demasiado joven o demasiado viejo. Con esta información se sabe si la tasa del retorno de lodos necesita ser acelerada o disminuida.

Luego de salir de la planta paquete deberá ser almacenado en un tanque hasta la entrega de resultados de los muestreos realizados, el efluente podrá ser, previa verificación de parámetros, descargado al medio ambiente en un cuerpo de agua receptor.

Aguas lluvias o de escorrentía del área de taladro y trabajo en las plataformas: aguas producidas como consecuencia del lavado de equipos y aguas lluvias de escorrentía que se recogen a través del sistema de canales perimetrales al área de perforación, así como de todas aquellas instalaciones donde existe el riesgo de derrames, fugas o escapes de productos químicos, lubricantes y/o combustibles; estas aguas son llevadas a una trampa de grasas para una sedimentación primaria y remoción de la película de aceite proveniente del mantenimiento de equipos; de allí estas aguas se integrarán al manejo de las aguas residuales industriales de cada pozo.

	<p>Aguas lluvias no contaminadas: Las aguas lluvia no contaminadas son aquellas que no tienen contacto con sustancias tóxicas, estas son recolectadas mediante un sistema de canales perimetrales, el tratamiento es primario y consiste en una trampa de grasas construido al final de las cunetas que permitirá reducir el contenido de sólidos de estas aguas, para posteriormente ser dirigidas al medio.</p> <p>Aguas de Formación: Son las aguas asociadas a la perforación de los pozos, las cuáles serán manejadas en las facilidades tempranas por medio del proceso de separación de fluidos producidos, y posterior entrega hacia un gestor ambiental calificado.</p> <p>Aguas Residuales del Tratamiento de los Fluidos de perforación Son las aguas asociadas a la perforación de los pozos, las cuáles serán manejadas en las facilidades tempranas por medio del proceso de separación de fluidos producidos, y posterior entrega a un gestor autorizado.</p> <p>Aguas Residuales Especiales</p> <p>Son todos aquellos fluidos que contienen aceite y que pueden contener impurezas que los hacen inadecuados para su reciclaje. Estos fluidos son remanentes de mantenimiento de equipos y en general cualquier fluido residual que contenga aceite.</p> <p>El aceite descartado del mantenimiento de los generadores se recogerá en canecas debidamente marcadas y etiquetadas. Todos los recipientes se ubicarán en lugares debidamente asegurados para contención de derrames y su posterior envío a la empresa encargada de su disposición final. Los residuos líquidos aceitosos, así como los materiales peligrosos se deben almacenar en un sitio seguro que cuente con piso impermeabilizado. En todo sector donde se utilicen aceites, combustibles y productos químicos, se deberá instalar la infraestructura necesaria para el manejo de estos, que garantice la nula contaminación del suelo de las áreas donde se ubique.</p> <p>Para el almacenamiento de combustibles y aceite para los lodos base aceite se deberá instalar un dique perimetral sobredimensionado en un 110% del volumen de los tanques, para retener cualquier posible escape o fuga de combustibles.</p> <p>Abandono y Rehabilitación. - Los desechos que se generen en esta fase serán trasladados fuera del Bloque y gestionados por un gestor ambiental autorizado.</p>
--	--

Fase de actividad	TIPO DE DESECHOS	TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL	Empresa o Gestor Ambiental a entregar los residuos
Constructiva, Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Aguas lluvia y de escorrentia	Deberán ser colectadas por medio de los sistemas perimetrales que deberán contar las plataformas A, B y C. Las aguas de lluvia serán conducidas por sistemas de drenaje separados, de tal manera de asegurarse que no se mezclen con aguas domésticas ni industriales.	Sistema de drenaje perimetral
Construcción y abandono	Manejo de aguas negras y grises	Durante la construcción de las facilidades se instalará un baño portátil, en el frente de obra, para el manejo de los residuos líquidos domésticos del personal, serán manejados por la empresa contratista, siendo entregado a gestores autorizados, sin embargo, es responsabilidad de PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A dar el seguimiento correspondiente al manejo y disposición de estos desechos.	PLUSAMBIENTE PECKSAMBIENTE CELTEL CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos
Perforación Operación	Manejo de aguas negras y grises	Las aguas domésticas (negras y grises), generadas en el Campamento temporal de perforación, son tratadas en una planta de tratamiento que se instalara en las plataformas. Las descargas deben cumplir con los parámetros contenidos en el Acuerdo Ministerial 097 A. Para el procesamiento de aguas negras y grises se aplica el sistema en base a lodos activados, sistemas o plantas paquete. Para la etapa de completación y pruebas de producción, se contará con una oficina camper y las aguas negras y grises se manejarán a través de una STP.	Las descargas del tratamiento de las aguas negras y grises deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en el Acuerdo Ministerial 097 A, antes de su descarga al ambiente.
Pre-constructiva, Constructiva, Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Aceites usados o gastados y lubricantes	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	PLUSAMBIENTE PECKSAMBIENTE CELTEL CORENA-LAGRIMAS DE CONEJO Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos
	Residuos de tintas, pinturas, resinas que contengan sustancias peligrosas y exhiban características de peligrosidad	Entrega a gestor autorizado para su posterior incineración	

Perforación Operación	Aguas de fractura hidráulica / aguas de formación	Entrega a gestor autorizado	HAZWAT Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos
	Aguas residuales del fluido de perforación	Entrega a gestor autorizado	HAZWAT Referirse Anexo 3.1. Licencias Ambientales de Gestores del Plan de Manejo de desechos
Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Fluidos provenientes del Proceso de mantenimiento mecánico	Todo equipo de superficie debe estar sobre base impermeabilizada rodeada por canales perimetrales. El fluido que se vaya a utilizar en la limpieza de las partes mecánicas de los equipos en plataformas debe ser biodegradable.	Recolección por vacuum del fluido y entrega a gestor ambiental autorizado
Constructiva, Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Fluidos provenientes del Manejo de Combustibles y Aceites, derrames pequeños	Se colocarán cubetos y por medio de vacuum el fluido, será entregado a un gestor ambiental autorizado. Por ningún motivo se verterá en cuerpos de agua, aceites usados.	Recolección por vacuum del fluido y entrega a gestor ambiental autorizado
Perforación, Operación, Abandono y Rehabilitación del área	Fluidos Generados por derrames mayores de crudo y derivados de hidrocarburos que son contenidos dentro de cubetos.	El fluido liberado y confinado en un cubeto, será succionado con vacuum y reingresado a las pruebas de producción tempranas.	Recolección por vacuum reingresa a las pruebas de producción tempranas.

Fuente: Procapcon, 2022

Tabla 4. Manejo de Emisiones a la atmósfera

Fase de actividad	TIPO DE DESECHOS	TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN FINAL	Empresa o Gestor Ambiental a entregar los residuos
Perforación, Operación	Generación de Emisiones a la Atmósfera de grupos electrógenos	Se realizará el control de emisiones a la atmósfera de todos los grupos electrógenos definidos para el proyecto de acuerdo con lo que se establece en el Acuerdo Ministerial 091 Art. 1, el mismo que fija los valores máximos permisibles de las distintas fuentes de combustión, en función de los tipos de combustible utilizados y de la cantidad de oxígeno de referencia atinente a condiciones normales de presión y temperatura, y en base seca, conforme la tabla 2.	PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A a través del monitoreo con laboratorios ambientales acreditados
Operación	Generación de Emisiones a la Atmósfera de mechero	Se realizará el control de emisiones a la atmósfera de acuerdo con lo que se establece en Acuerdo Ministerial 47 publicado en el Registro Oficial 175 del 24 de octubre del 2022. Además, se deberá tomar en consideración lo establecido en el Segundo Párrafo del Art. 173 del Código Orgánico del Ambiente, el fallo de la acción de protección Nro. 22252-202100253 del 13 de septiembre del 2021.	PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A a través del monitoreo con laboratorios ambientales acreditados

Fuente: Procapcon, 2022.

A continuación, se presenta el listado Nacional de Desechos Peligrosos de acuerdo con el Acuerdo Ministerial 142, para la fase de exploración (perforación exploratoria y de avanzada)

Tabla 5. Listado Nacional de Desechos Peligrosos para Fase de exploración y avanzada

Desechos Peligrosos que se podrían generar	Código (Acuerdo Ministerial 142)
Chatarra contaminada con materiales peligrosos	NE-09
Desechos biopeligrosos activos resultantes de la atención médica prestados en centros médicos de empresas	NE-10
Desechos químicos de laboratorio de análisis y control de calidad	NE-23
Envases contaminados con materiales peligrosos	NE-27
Equipo de protección personal contaminado con materiales peligrosos	NE-30
Filtros usados de aceite mineral	NE-32
Aceites, grasas y ceras usadas o fuera de especificaciones	NE-34
Luminarias, lámparas, tubos fluorescentes, focos ahorradores usados que contengan mercurio	NE-40



Material filtrante y/o carbón activado usados con contenido nocivo	NE-41
Material adsorbente contaminado con hidrocarburos	NE-42
Material de embalaje contaminado con restos de sustancias o desechos peligrosos	NE-44
Mezclas oleosas, emulsiones de hidrocarburos- agua, desechos de taladrina	NE-45
Productos farmacéuticos caducados o fuera de especificaciones generados en empresas no farmacéuticas	NE-47
Productos químicos caducados o fuera de especificaciones	NE-48
Suelos contaminados con materiales peligrosos	NE-52
Cartuchos de impresión de tinta o toner usados	NE-53
Materiales plásticos contaminados con hidrocarburos o productos químicos peligrosos	C.19.17

Fuente: Acuerdo Ministerial 142. Registro Oficial Suplemento 856 del 21 de diciembre del 2012.

3.2. Captación y Vertimientos de agua

Las operaciones contempladas en el proyecto requieren suministro de agua dulce y limpia. Principalmente el agua será utilizada para las siguientes actividades:

- ✓ Abastecimiento de campamento de perforación.
- ✓ Actividades de Perforación Exploratoria y de Avanzada específicamente, concernientes a la preparación de lodos de perforación.

Para la ejecución del proyecto será necesaria la captación de agua. Para ello se contará con la longitud necesaria de línea de 3" para captación de agua desde el punto autorizado hasta el área de perforación, en donde se instalará una motobomba para transportar el fluido. La motobomba estará instalada sobre una geomembrana con dique para evitar cualquier derrame de fluidos aceitosos sobre el suelo o hacia el lecho de los Esteros.

En el caso que durante las operaciones de perforación se tenga un influjo de agua del pozo, dicho influjo de agua será analizado y caracterizado para determinar si es posible su utilización para la preparación de los fluidos de perforación o uso del taladro, a fin de reducir la captación de agua y aprovechar este recurso.

Caracterización de Caudales

El caudal (Q.) de un río, un estero, es la cantidad de agua que fluye a través de una sección transversal, se expresa en volumen por unidad de tiempo. El caudal en un tiempo dado puede medirse por varios métodos diferentes y la elección del método depende de las condiciones de cada sitio.

Para los trabajos del Bloque 91-Arazá Este, se calculó el caudal de los cuerpos de agua superficiales con el Método Racional (Método que supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie), utilizando: un cronómetro, un flexómetro y flotadores plásticos.

Foto 1. Cálculo de caudal dentro del Bloque 91 Arazá Este.





Fuente: Procapcon 2022.

La determinación como parte del estudio ambiental y su línea base se resume en:

- A. Se determinó el punto de muestreo con el apoyo de un equipo portátil G.P.S (Sistema de Coordenadas: WGS 1984 Zona 18S).
- B. Se tomaron datos de Información sobre: relieve, vegetación, hidrografía, ocupación del área: agricultura, pecuaria, ganadería, industria.
- C. En los flujos superficiales se realizaron mediciones instantáneas con el apoyo del Método Racional (utilizando un cronómetro, un flexómetro, calculado el tiempo con los flotadores plásticos).
- d. Se procesó e interpretó los resultados obtenidos mediante una tabla de cálculo.

El termino caudal significa: volumen de agua que atraviesa una superficie en un tiempo determinado.

Un caudal se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q=V/t$$

Siendo:

- Q: (caudal)
- V: (volumen)
- t: (tiempo)

Para nuestro caso normalmente mediremos el volumen en litros y el tiempo en segundos.

(L/s): litros /segundos

Por tal razón para cumplir con todos estos requerimientos se ha ubicado los siguientes puntos de captación:

Tabla 6. Puntos de captación de agua - características específicas

Facilidad	Coordenadas - WGS84 18S		Nombre de la Fuente Hídrica	Caudal de levantamiento de línea base l/s	Caudal de comprobación por la secretaria del Agua	Caudal Ecológico l/s	Actividades para las que se utilizara	Caudal requerido l/s	Usos de la Comunidad	Comunidad	Distancia del punto de captación al proyecto	Permiso SENAGUA
	X	Y										
PLATAFORMA A	333004,73	10001773,59	Estero sin nombre	984.8	680.6	120.0	Perforación (una sola vez por cada pozo perforado ya que el agua es reutilizada) Campamento y Oficinas de Taladro (Frecuencia de captación diaria)	0,983796 litros/seg (85 m ³ /día aprox)	No se utiliza el estero para consumo humano, ni para riego ni para actividades de recreación	Organización Campesina 12 de Mayo	1261 m a la plataforma A	No de Concesión NA-NL-2022-1918-AAA. Ver Anexo 3.2.
PLATAFORMA B	331768.65	9999613.21	Estero sin nombre	94.90	51.99	11.6	Perforación (una sola vez por cada pozo perforado ya que el agua es reutilizada) Campamento y Oficinas de Taladro (Frecuencia de captación diaria)	0,983796 litros/seg (85 m ³ /día aprox)	No se utiliza el estero para consumo humano, ni para riego ni para actividades de recreación	Organización Campesina 12 de Mayo	975 m de la plataforma B	No de Concesión NA-NL-2022-1918-AAA. Ver Anexo 3.2.
PLATAFORMA C	332575,04	9996392,38	Estero sin nombre	142.0	79.45	14.2	Perforación (una sola vez por cada pozo perforado ya que el agua es reutilizada) Campamento y Oficinas de Taladro (Frecuencia de captación diaria)	0,983796 litros/seg (85 m ³ /día aprox)	No se utiliza el estero para consumo humano, ni para riego ni para actividades de recreación	Comunidad Unión Lojana	1704 m de la plataforma C	No de Concesión NA-NL-2022-1918-AAA. Ver Anexo 3.2.

Fuente: PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A, 2022

Los caudales fueron tomados en época de baja precipitación, tal como se establece en el Diagnóstico Ambiental-Línea Base.

Tabla 7. Punto de Captación Plataforma A

Provincia:		Sucumbios	CALCULO DE CAUDALES			
Cantón:		Lago Agrio				
Parroquia:		Pacayacu				
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
10,00	4,10	0,70	22,29	2,339	0,985	984,8
10,00	4,20	0,58	24,37			
10,00	4,00	0,55	25,07			
10,00	4,10	0,45	24,00			
10,00	3,90	0,60	23,00			

Fuente: Procapcon 2022

Foto 2. Estero sin Nombre Captación Plataforma A



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 8 Punto de Captación Plataforma B

Provincia:		Sucumbios	CALCULO DE CAUDALES			
Cantón:		Lago Agrio				
Parroquia:		Pacayacu				
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	2,80	0,22	21,00	0,417	0,095	94,9
5,00	2,70	0,30	22,00			
5,00	3,30	0,08	23,00			
5,00	2,90	0,06	21,50			
5,00	3,00	0,05	22,50			

Fuente: Procapcon 2022

Foto 3. Estero Sin nombre Captación Plataforma B



Fuente: Procapcon 2022

Tabla 9. Punto de Captación Plataforma C

Provincia:		Sucumbios		CALCULO DE CAUDALES		
Cantón:		Lago Agrio				
Parroquia:		Pacayacu				
LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	TIEMPO	VOLUMEN	CAUDAL	CAUDAL
(m)	(m)	(m)	(seg)	Prom.(m³)	Prom.(m³/seg)	Prom.(l/seg)
5,00	3,20	0,17	13,75	0,378	0,142	142,0
5,00	2,10	0,10	12,53			
5,00	2,80	0,15	13,30			
5,00	2,60	0,14	15,00			
5,00	3,00	0,13	12,00			

Fuente: Procapcon 2022

Foto 4. Estero Sin nombre Captación Plataforma C



Fuente: Procapcon 2022

Cálculo de Caudal Ecológico

En Ecuador, la legislación ambiental comenzó a exigir la definición de un caudal ecológico en la construcción de proyectos hidroeléctricos a partir del año 2007 (Registro Oficial No. 41. 14 marzo 2007). Esta normativa establecía algunas condiciones para la definición del régimen de caudal ecológico en el área de influencia de la construcción de centrales hidroeléctricas. La norma

establecía que se tome como referencia al menos el 10% del caudal medio anual para el cálculo del caudal ecológico.

Desde el año 2008, la Constitución de la República del Ecuador puso en tercer orden de prelación al caudal ecológico (luego del consumo humano y riego para soberanía alimentaria) y desde ese año el Ministerio del Ambiente y especialmente la Secretaría del Agua (SENAGUA) ha efectuado varios talleres, reuniones y consultorías para definir los alcances del caudal ecológico para el Ecuador. En agosto de 2014 se aprobó La Ley de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua del Ecuador y su Reglamento en el mes de marzo de 2015. Esta ley y el reglamento definen al caudal ecológico de la siguiente manera:

“Caudal ecológico es la cantidad de agua, expresada en términos de magnitud, duración, época y frecuencia del caudal específico y la calidad del agua expresada en términos de rango, frecuencia y duración de la concentración de parámetros que se requieren para mantener un nivel adecuado de salud en el ecosistema”.

Las metodologías para su implementación están aún pendientes de ser construidas por el actual Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Hasta que se desarrolle esta norma, el reglamento de la Ley de recursos hídricos del Ecuador define el caudal ecológico como el 10% del caudal medio mensual multianual en una de sus transitorias.

$$Q_e = Q_m * 10\%$$

Donde:

Q_e (m³/s) Caudal ecológico

Q_m (m³/s) Caudal medio

Tabla 10. Precipitaciones Anuales Estación Meteorológica del Aeropuerto Lago Agrio (mm/h)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Prom
2012	63	63.2	83.4	135.1	51.3	49.5	51	73	29.8	93.6	48.4	111.9	71.1
2013	21.5	48.3	121.4	273.2	120	43.3	194.3	54.3	67.9	77.5	106.6	51.2	98.3
2014	43.3	111.3	65.7	83.2	66.5	125.1	35.8	58.8	48.9	54.3	114.3	108.5	76.3
2015	39.5	70.9	56.3	65.8	105.2	82.4	92.6	30.7	45	59	109.9	52.2	67.5
2016	7.7	37.8	93.4	28.4	28.7	57.7	92.5	31.9	82.2	74.8	128.10	89	62.7
2017	53.2	44.1	68.7	104	47.7	98.8	106.4	43.5	112.5	42.3	54.8	42.1	68.2
2018	52.1	52.7	78.7	67	69.3	90.3	36.9	20.8	57.6	61.4	59.2	70.5	59.7
Prom	49.64	60.5	70.2	86.8	75	70.1	60.7	55.7	60.6	74.9	77	67.1	67.4
Max	238.2	149.4	136.7	273.2	168.2	144.9	194.3	149	151.2	147.9	166.4	154	98.3
Min	7.7	16.3	27.6	28.4	28.7	24.3	24.8	13	12.2	31.5	25.6	34.8	49.1

Fuente: Precipitaciones Anuales Estación Meteorológica del Aeropuerto Lago Agrio, DAC, 2019

Si consideramos las precipitaciones anuales del año 2018 y proyectamos a los datos obtenidos de la fase de campo podemos concluir lo siguiente:

Tabla 11. Definición de Caudales Medio y Máximo l/s

Facilidad	X	Y	Captación	Caudal medio l/s	Caudal Máximo l/s	Caudal Mínimo l/s
PLATAFORMA A	333004.73	10001773.59	Estero sin nombre	1209	1727	397
PLATAFORMA B	331768.65	9999613.21	Estero sin nombre	116.5	166.4	38.2
PLATAFORMA C	332575.04	9996392.38	Estero sin nombre	142.0	249.0	57

Fuente: Procapcon 2022

Tabla 12. Definición de caudal Ecológico l/s

Facilidad	X	Y	Captación	Caudal Ecológico l/s	Caudal Requerido l/s	Volumen Requerido m3/año)	Tarifa Anual
PLATAFORMA A	333004.73	10001773.59	Estero sin nombre	120.0	0.98	30.905,28	120.53
PLATAFORMA B	331768.65	9999613.21	Estero sin nombre	11.6	0.98	30.905,28	120.53
PLATAFORMA C	332575.04	9996392.38	Estero sin nombre	14.2	0.98	30.905,28	120.53

Fuente: Procapcon 2022

Los justificativos técnicos para el establecimiento del punto de captación de agua son:

- ✓ Identificación del estero más cercano a la plataforma y con mayor caudal de acuerdo con el análisis del componente realizado previamente.
- ✓ Es el cuerpo de agua identificado como de menor sensibilidad al momento de la captación de agua y al momento del análisis de la campaña de campo.

La captación de agua se realizará mediante la instalación de una bomba, que funcionará con un motor de combustión interna a diésel. Se construirá adicionalmente un cubeto con linner impermeable, cuyo tamaño excederá del 15% el tamaño de la bomba más el motor. El equipo de bombeo se instalará dentro del cubeto, sobre vigas, para evitar liqueos del combustible o de los aceites lubricantes. Es importante mencionar que el proyecto en cuestión no podrá ser ejecutado sino existe el permiso otorgado por el Ministerio del ramo (MAATE). PETRÓLEOS SUD AMERICANOS DEL ECUADOR PETROLAMEREC S.A gestionará los permisos respectivos antes del inicio del proyecto.

Es importante aclarar que el volumen de agua promedio requerido será:

- Para las actividades de construcción vial se utilizará 5000 GAPD durante 5 días.
- Para las actividades de “mojar la vía” se empleará 25 BAPD durante 5 meses
- Para las actividades de construcción plataforma se utilizará 5000 GAPD durante 4 días.
- Para las actividades de perforación se utilizará: 107 BAPD durante 30 días en el campamento y 200 BAPD durante 25 días de operación por cada pozo.

Las descargas líquidas provenientes de aguas negras y grises de campamento temporal de perforación serán tratadas en plantas STP, y deberán cumplir con lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097 A, antes de ser descargada al ambiente, la descarga no afectará a ningún cuerpo de agua o recurso hídrico que sea utilizado por la población para abastecimiento de agua.

El agua lluvia o agua de escorrentía será conducida por el sistema de drenaje perimetral que tendrá cada plataforma y será descargada al ambiente después de pasar por trampas de grasa que se ubicarán estratégicamente en las plataformas. Tal como se expone en la siguiente tabla se encuentran georreferenciadas las coordenadas de los puntos de descarga.

Tabla 13. Puntos de descarga desde las plataformas A, B y C

Facilidad	Punto de Monitoreo	X	Y	Caudal de salida	Distancia del punto de inmisión al proyecto	Recurso al que se realiza la descarga
Sistema Perimetral de la Plataforma A	Emisión	332923.00	10003148.00	10m ³ /d	Descarga desde trampa de grasas	La descarga se realizará en agua, el recurso no es utilizado para ningún fin por parte de la comunidad. Se establece un punto de monitoreo para control en el Capítulo 9, numeral 9.16. Plan de Monitoreo Ambiental.

Sistema Perimetral de la Plataforma B	Emisión	332844.00	9999360.00	10m ³ /d	Descarga desde trampa de grasas	La descarga se realizará en agua, el recurso no es utilizado para ningún fin por parte de la comunidad. Se establece un punto de monitoreo para control en el Capítulo 9, numeral 9.16. Plan de Monitoreo Ambiental.
Sistema Perimetral de la Plataforma C	Emisión	332971.00	9994653.00	10m ³ /d	Descarga desde trampa de grasas	La descarga se realizará en agua, el recurso no es utilizado para ningún fin por parte de la comunidad. Se establece un punto de monitoreo para control en el Capítulo 9, numeral 9.16. Plan de Monitoreo Ambiental.

Fuente: Procapcon 2022