

**REPÚBLICA DE CHILE
COMISIÓN DE EVALUACIÓN
REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA**

**CALIFICA AMBIENTALMENTE EL PROYECTO “FRACTURA HIDRÁULICA Y
PRODUCCIÓN DE POZO JAUKE OESTE 3”**

PUNTA ARENAS,

VISTOS:

- 1°. La Declaración de Impacto Ambiental (DIA), su Adenda de 19 de agosto de 2021 y su Adenda Complementaria de 07 de octubre de 2021, del proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3”, presentado por Geopark Fell SpA. con fecha 18 de mayo de 2021.
- 2°. Los pronunciamientos y observaciones de los Órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación de la DIA, y que se detallan en el Capítulo 3 del Informe Consolidado de Evaluación (ICE) de la DIA del proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3”.
- 3°. El Acta de Evaluación N°019/2021 de 09 de junio de 2021 del Comité Técnico de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
- 4°. El ICE N°20211210936 de la DIA del proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3” de 27 de octubre de 2021.
- 5°. El acuerdo adoptado en la sesión N°16 de 09 de noviembre de 2021, de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
- 6°. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de impacto ambiental de la DIA del proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3”.
- 7°. Lo dispuesto en la Ley N°19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S. N°40/2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el nuevo Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; en la Ley N°19.880, publicada en el D.O. el 29 de Mayo de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de 2002, que establece las bases de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el D.F.L. N°1/19.653, de 2000, del MINSEGPRES, que fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N°18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Resolución Exenta RA N°119046/24/2021, del Servicio de Evaluación Ambiental, de fecha 14 de enero de 2021, que nombra al Director Regional en el Servicio de Evaluación Ambiental Región de Magallanes y de la Antártica Chilena y en la Resolución N°7 de 2019 de la Contraloría General de la República, que fija Normas sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

CONSIDERANDO:

- 1°. Que, Geopark Fell SpA. (en adelante, el Titular), ha sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) la DIA del proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3” (en adelante, el Proyecto). Los antecedentes del Titular son los siguientes:

Nombre o razón social	Geopark Fell SpA.
RUT	76.129.094-0
Domicilio	Lautaro Navarro 1021, Punta Arenas
Teléfono	612745100
Representante Legal	Marlene España Miranda
RUT	8.484.823-9
Domicilio	Lautaro Navarro 1021, Punta Arenas
Teléfono	612745100
Correo Electrónico	mavendano@geo-park.com; nmansilla@geo-park.com

- 2°. Que, conforme se indica en el ICE N°20211210936 de fecha 27 de octubre de 2021, el Director Regional de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, ha recomendado aprobar el Proyecto, por cuanto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto, cumple con los



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

requisitos de carácter ambiental contenidos en los Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos señalados en los artículos 137 y 156 del D.S. N°40/2012 y no genera los efectos características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300, que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.

- 3°. Que, en sesión de 09 de noviembre de 2021, la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena acordó calificar favorablemente el proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3”, aprobando íntegramente el contenido del ICE N°20211210936 de 27 de octubre de 2021, el que forma parte integrante de la presente Resolución. Por lo tanto, conforme a lo indicado en el artículo 60 inciso segundo del Reglamento del SEIA, se excluyen de la presente resolución las consideraciones técnicas u otras en que se fundamenta la resolución.
- 4°. Que, según lo señalado en la DIA y sus anexos, en su Adenda y en su Adenda Complementaria, los cuales forman parte integrante de la presente Resolución, la descripción del proyecto es la que a continuación se indica:

4.1. ANTECEDENTES GENERALES			
Objetivo general	Efectuar la estimulación hidráulica en las formaciones el Salto, Springhill y Serie Tobífera (en caso de ser necesario), y dado que este pozo podría ser productor, también se contempla instalar los equipos necesarios de superficie y la construcción de una línea de flujo que permitirá transportar el hidrocarburo producido por este. Contar con la alternativa de dejar el pozo Jauke Oeste 3 a pozo abierto en la formación Tobífera. y sea necesario realizar la estimulación hidráulica, ésta se realiza llevando adelante la metodología indicada en el capítulo II de la DIA, específicamente en el punto Fractura Hidráulica		
Descripción general del proyecto	El proyecto pretende realizar la estimulación hidráulica en el pozo Jauke Oeste 3. Este pozo posee tres formaciones de interés El Salto, Springhill y Serie Tobífera y dado que este pozo podría ser productor, también se contempla instalar los equipos necesarios de superficie para transportar sus hidrocarburos. Posteriormente, en caso de resultar positiva la intervención se dará paso a la producción de este pozo, para lo cual este proyecto también considera las instalaciones de superficie necesarias para lograr este fin. También se contempla la construcción de una línea de flujo de 1.334 metros de longitud, la que permitirá transportar el hidrocarburo producido.		
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda.		
	j) Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos.		
	ñ) Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.		
Vida útil	La Estimulación hidráulica un mes La producción del pozo se considera una vida útil de 20 años		
Montro de Inversión	US\$2.522.000		
Gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución	Fractura hidráulica: Montaje set de fractura hidráulica		
	Producción de Pozo: Instalación de equipos de producción sobre plataforma		
	Construcción línea de flujo: demarcación topográfica		
	SI	NO	
Proyecto se desarrolla por etapas		X	
Proyecto modifica un proyecto o actividad	X		El proyecto corresponde a una modificación del proyecto “Perforación de pozos hidrocarburíferos en Área Escorial Norte” con RCA N°138/2012, para el Pozo Jauke Oeste 3.
Proyecto Modifica otra (s) RCA		X	
4.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO			
Región	Magallanes y Antártica Chilena		
Provincia	Magallanes		
Comuna	San Gregorio		



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

Descripción de la localización	Al interior de la estancia Ganadera Cañadón Grande	
Superficie	3,38 hectáreas	
Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	UTM E	UTM N
Pozo Jauke Oeste 3	444.440	4.221.694
Inicio línea de flujo	444.449	4.221.645
Fin línea de flujo	444.602	4.220.403
Caminos de acceso	El acceso al área de estudio se realiza a través de la Ruta Y-405, desde la cual se deriva un camino predial que conduce al Parque Nacional Pali Aike, desde el cual se debe acceder a un camino predial que conduce al pozo Jauke Oeste 3.	
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	Figura 1.1, Página 5, DIA Figura 1.2, Página 7, DIA	
4.3. PARTES Y OBRAS DEL PROYECTO		
Nombre	Descripción	Fase
Línea de Flujo	La línea de flujo corresponde a cañería de acero. El diámetro exterior y espesor de ésta surgen de los correspondientes cálculos de ingeniería, luego de considerar la presión a la que será sometida y la tensión admisible del material considerado. Las cañerías para utilizar estarán recubiertas con revestimiento exterior de polietileno extruido, tricapa, revestimiento que impide la corrosión exterior. La profundidad de enterramiento, para el ducto, oscilará entre 1,0 y 1,5 metros. La longitud de la línea de flujo será de aproximadamente 1.334 m y en un diámetro nominal entre 3 a 8 pulgadas con cañería de acero al carbono del Tipo API 5L, dependiendo de la productividad del pozo constatada en la etapa de prueba de éste.	Construcción, Operación y Abandono
Zanja	Para la instalación de la línea de flujo se deberá construir una zanja directamente en el suelo terrestre, la que tendrá un metro de ancho y entre 1 y 1,5 m de profundidad. La longitud de la zanja será de 1.334 m.	Construcción
TK de Flowback	Son estanques con capacidad promedio de 100m ³ cuya función es recibir los efluentes de la fractura (flowback). La cantidad de estanque dependerá de la prueba de productividad del pozo, sin embargo, se considera al menos un estanque.	Construcción, operación y cierre
Calentadores	Equipo destinado a aumentar la temperatura del HC gaseoso que será transportado por la línea de Flujo de modo de evitar la formación de hidratos en la línea de flujo, impedir la formación de ceras y el posible taponamiento de la línea. El número de calentadores a instalar dependerá de las características del HC extraído.	Operación
Pozo	El pozo Jauke Oeste 3 estará perforado al momento de ejecutar el proyecto y estará constituido por tuberías de diferentes diámetros y grados de acero para resistir las presiones, esfuerzos de tensión, colapso y presión interna que se aplican en él y que permiten además la ejecución de los trabajos de estimulación hidráulica. La perforación de este pozo está asociada a la RCA 138/2012 correspondiente al proyecto "Perforación de pozos hidrocarbúferos en	Construcción, operación y abandono



	Área Escorial Norte”	
Puntos de Monitoreo Agua	El monitoreo de la calidad de las aguas superficiales se realizará en las siguientes coordenadas:	Construcción, operación y abandono
	Coordenadas WGS84/19	
	Este Norte	
	443.800 4.221.334	
Punto de captación de Agua Industrial	El agua será captada del Chorillo Kimiri Aike, el cual cuenta con los derechos de aguas de 9,5 lt/seg.	Construcción y operación
	Coordenadas WGS84/19	
	Este Norte	
	448.407 4.194.543	
Pozos sumideros	Actualmente el titular cuenta con los pozos sumideros Tiuque X-1, KimiriAike Norte 3 habilitados para este fin y que cuentan con RCA 060/2012, sin embargo, se podrán utilizar otros pozos sumideros, los que siempre deberán contar con Resolución de Calificación Ambiental (RCA), aprobadas previamente por la autoridad competente, para operar como pozos sumideros. En el Anexo 3.2 se detalla la ruta de transporte a dichos pozos sumideros desde el pozo Jauke Oeste 3.	Operación y abandono
Set de fractura	Mezclador (blender): Unidad diseñada para dosificar y preparar la mezcla de agente de sostén, aditivos líquidos y sólidos con el fluido de fractura.	Construcción, operación y abandono
	Unidad de hidratación: Equipo donde se prepara el fluido de fractura, de forma continua y homogénea, con la hidratación exacta que requiere esta mezcla.	
	Fracturador o bombeador: Unidad compuesta por un motor, una caja de transmisión y una bomba de alta presión. Su función es bombear a alto caudal y presión el fluido de fractura proveniente del blender, con o sin agente de sostén. Se controla de forma remota desde la central de monitoreo y comando denominada Frac Van.	
	Areneros o Sand King: Camión que posee compartimentos de almacenamiento de agente sostén, desde los cuales éste es transportado mediante una cinta sin fin a altos caudales hasta el blender.	
	Estanques de almacenamiento: Son unidades transportables con capacidad útil de 70m ³ de almacenamiento. La cantidad para utilizar dependerá de su diseño de estimulación del reservorio.	
	Unidad de registración (Frac Van): Central de monitoreo y comando desde donde se dirige la operación, que cuenta con un sistema de hardware y software apropiado para esta actividad. En la Frac Van se centralizan todos los sensores, que irán registrando todos los parámetros que se necesitan medir durante la operación como la presión de superficie, el caudal de bombeo, el volumen de fluido, concentración de agente de sostén, la presión en anular y el consumo de los aditivos químicos. Adicionalmente, se manejan remotamente los motores de los facturadores pudiendo variar el régimen de bombeo o la potencia suministrada.	
	Camión grúa o transporte de componentes (Iron Truck): Tiene la función de transportar los componentes que integran las líneas de flujo que comunican los equipos con el árbol de pascua del pozo (árbol de surgencia o boca de pozo).	
	Laboratorio (Lab Van): Unidad optativa que permite	



	<p>controlar la calidad del fluido de fractura durante la operación. Esto se obtiene a través de la medición de parámetros como la densidad y la reología del fluido. Cuando no se dispone de un Lab Van, se monta un laboratorio portátil en la Frac Van.</p>	
Equipos secundarios de Fractura	<p>Tree Saver: Herramienta para realizar operaciones de estimulación con presión a través del árbol de pascua (árbol o armadura de producción o armadura de boca de pozo o surgencia) en superficie.</p> <p>El tree saver, se conecta a la parte superior del árbol en forma bridada, posteriormente se introduce un vástago de 2,5m de largo con una empaquetadura en la punta, la cual se empaqueta hidráulicamente al interior del tubing. Sobre la válvula del tree saver se conecta la cabeza de fractura y línea de flujo. De esta manera, el fluido de fractura entra directamente al pozo desde la línea de flujo, impidiendo que el fluido de fractura con agente de sostén tenga contacto con las válvulas del árbol de surgencia y dañe las mismas. Su diseño permite mantener aislado dicho árbol, de las presiones de operación que pudieran estar por encima de las de diseño del árbol de surgencia.</p>	<p>Construcción, operación y abandono</p>
	<p>Unidad de flowback: Equipo que consta de una línea de flujo de alta presión que sale de la válvula lateral del árbol de surgencia llegando al choke manifold de control del cual salen dos líneas, una de descarga (seguridad) que termina en la fosa de quema de la locación y la principal que llega a un separador de gas y al tanque de medición, donde confluyen todas las líneas. En cuanto el pozo empieza a fluir o recuperar hidrocarburos en superficie, se da por finalizado el flow back y se inicia la evaluación o ensayo del pozo.</p> <p>En general, retorna como mínimo un flow back un 25% de los fluidos inyectados y la recuperación de agente de sostén no supera el 1% - 2% del total inyectado.</p>	<p>Construcción, operación y abandono</p>
	<p>Unidad de filtrado: Se utiliza para filtrar las sustancias inertes y sólidos indeseables del agua dulce que se utilizará en la preparación del fluido de fractura. Generalmente el filtrado se hace por etapas: inicialmente a 25 o 10 micrones para finalmente terminar en 5 o 3 micrones. Con ello, se evita transportar sólidos indeseables en el fluido de fractura que pudieran obstruir las gargantas porales de la formación permeable.</p>	<p>Construcción, operación y abandono</p>
	<p>Unidad de caldera (Hot Oil): Calienta el agua que se utilizará para preparar el fluido de fractura. Puede calentar el agua acumulada en los estanques desde menos de 0°C hasta 25°C o más. El calentar el agua disminuye las diferencias de temperatura de superficie con la temperatura del pozo, lo que disminuye la contracción del tubing y resguarda las herramientas contenidas en el pozo. Esta unidad, si bien es opcional, el titular usualmente la utiliza en sus operaciones cuando la temperatura ambiente es baja.</p>	<p>Construcción, operación y abandono</p>
	<p>Unidad de coiled tubing: Equipo adicional que se utiliza en las operaciones de estimulación, posee una tubería continua de 1,25" a 3,5" de diámetro exterior, diseñado para trabajar en el interior del tubing. En la</p>	<p>Construcción, operación y abandono</p>



	<p>estimulación se usa para limpiar los pozos cuando se decanta prematuramente el agente de sostén, para inducir la surgencia de los pozos con fluidos o nitrógeno, para bombear colchones de limpieza y para limpiar o lavar obstrucciones.</p>	
	<p>Agente sostén: Sus funciones son mantener abierta la fractura creada y proveer un adecuado sistema de flujo para los fluidos que se producen. La primera función está relacionada con la resistencia a la compresión del agente de sostén y a su relación con la formación (empotramiento). La segunda función está relacionada al tamaño (granulometría), concentración de agente de sostén, forma de transporte y ancho empaquetado. Durante la operación se almacena en los camiones areneros o sand king, que permiten contar con diferentes granulometrías de arena, gracias a los compartimentos que posee. Lo anterior es importante debido a que, a mayor profundidad, el ancho de fractura es menor y se utiliza arena de menor diámetro. La arena puede ser de cuarzo, cerámica o bauxita y su densidad se encuentra asociada a la profundidad a la que se realizará la estimulación del pozo.</p>	Operación y abandono
	<p>Fluidos de Fractura: Es el fluido de transporte del agente de sostén, su elección depende del análisis de las condiciones específicas del pozo a estimular. Debe tener las siguientes propiedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compatibilidad con los fluidos de la formación (hidrocarburos y agua) y con la formación (minerales). - Generar el ancho de fractura necesario para permitir el flujo de fluido con agente de sostén en la fractura. - Ser capaz de suspender y transportar el agente de sostén. - Mantener una buena viscosidad durante el tiempo del bombeo y luego romperse con facilidad (fluidificarse). - Tener baja pérdida de fluido a la formación (eficiencia del fluido de fractura). - Tener baja pérdida de carga por fricción. - Ser estable a temperatura de fondo de pozo. - Tener facilidad para mezclar en locación. - Ser seguro para las personas durante la manipulación. <p>Para cumplir con los requisitos de cada formación, se dispone en la industria de diferentes tipos de fluidos de fractura, que se clasifican en base hidrocarburo, base espumados o energizados, base emulsiones, base metanol y base agua, siendo este último el utilizado por el titular.</p>	Operación y abandono
	<p>Aditivos químicos: Se agregan al fluido de fractura para conferirle propiedades específicas de acuerdo con el diseño del pozo, como el tipo de formación, la profundidad del objetivo, la temperatura de fondo, la presión poral, la compatibilidad entre los fluidos de fractura y los fluidos de la formación.</p>	Operación y abandono
Equipos de producción	<p>Las instalaciones de superficie serán variables, dependiendo de la etapa de prueba del pozo, de la temperatura y presión a la que fluye y de la propia composición del fluido. Entre las que figuran:</p>	Construcción, operación y abandono



	calentador; separador bifásico; estanques de almacenamiento, con su correspondiente pretil de contención; Equipo de Absorción con TEG (trietilenglicol); Inyección de metanol; sistema de extracción artificial y compresor (dependiendo de las características del gas).	
Campamento Transitorio	Campamento sobre la plataforma del pozo Jauke Oeste 3, el cual tendrá una concurrencia máxima de 25 personas por turno durante aproximadamente 6 días. Comprenderá trailers equipados, con baños con inodoro, lavamanos y ducha, y en todo momento se dará cumplimiento al D.S. 594 del MINSAL.	Operación
4.4. ACCIONES DEL PROYECTO		
4.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Diseño de la estimulación del pozo	<p>Una vez analizada la información geológica y petrofísica del reservorio y mecánica del pozo, se realizan las simulaciones necesarias, variando diferentes parámetros, hasta obtener un diseño preliminar de estimulación hidráulica que satisfaga todos los requerimientos.</p> <p>El diseño de la estimulación debe mantener la integridad del pozo, no sobrepasando las condiciones de diseño mecánico. Para este fin, se deberá disponer de información precisa respecto a las condiciones finales del pozo, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tuberías del pozo: Diámetros y profundidad del zapato, tipo, grado y peso del acero. - La columna de producción (tubing): Diámetros del tubing, grado, tipo y peso del acero, además de las especificaciones técnicas de las herramientas incluidas en la columna de producción como el packer, nipples y accesorios. - Los cabezales del pozo y la armadura de surgencia: Verificar su estado, configuración, especificaciones y rango de presiones de trabajo. - Las cementaciones de tuberías: Verificar las alturas de los anillos de cemento y la calidad del cemento. <p>La simulación entrega como resultado una propuesta de estimulación hidráulica que respeta los límites mecánicos de la instalación y determina el tamaño de la fractura y del tratamiento, que a su vez define los servicios, equipos y materiales a utilizar.</p> <p>Este análisis técnico más el pronóstico de producción post fractura, permite realizar una evaluación técnico - económica de la viabilidad de la operación de estimulación.</p>	
Análisis de cementación y entubación	<p>La calidad de cemento y el sello que este provee es esencial para asegurar un éxito operativo. Sin un buen registro de calidad de cemento del pozo no se realizará la estimulación hidráulica. Adicionalmente, durante la cementación se realizan pruebas de presión, las cuales establecen el correcto aislamiento de los posibles acuíferos a nivel freático.</p> <p>La prueba LOT permite determinar que la cementación resultó correcta y que el componente hidrológico se encuentra protegido. Ésta, corresponde a un control de hermeticidad que se realiza por debajo del zapato de la cañería, en el comienzo de la perforación de la siguiente etapa, se prueba la “hermeticidad del zapato” sometiendo a presión controlada a la cañería y los primeros 3 a 4 metros de terreno virgen perforados de la etapa siguiente.</p> <p>Esta operación verifica que el cemento que rodea a la cañería está herméticamente aislado de cualquier capa permeable del espacio anular. También se verifica el valor de lo que se denomina “Tolerancia de Kick”, que refleja la capacidad de controlar una afluencia de gas o petróleo en forma segura.</p>	
Análisis de cementación de pozo para formación El Salto y Springhill	Para realizar la estimulación hidráulica en la formación el Salto, es importante señalar que, este reservorio presenta una doble barrera de protección. Por un lado, la cañería de 7 o 5 ½” con su correspondiente cemento realizado a través de la herramienta anteriormente mencionada (DV Tool), y por otro lado la cañería guía de 9 5/8” cementada hasta	



	<p>superficie más el agregado del Top Job o Tapón de cemento.</p> <p>El objetivo que se busca es en primer lugar, que no haya tubería libre en el tramo cementado, es decir, que se vea la adherencia del cemento entre el casing y la formación (formaciones el Salto y Springhill). Como segundo punto, lo que genera confiabilidad en la eficiencia de la fractura y seguridad en la operación es contar con zonas con un buen sello de cemento (valores de CBL bajo los 20 mV) por arriba y por debajo del reservorio a fracturar.</p>				
Análisis de cementación de pozo para formación Tobífera	<p>Para que se pueda realizar una estimulación hidráulica exitosa que haya una buena adherencia del cemento entre la cañería y la formación en el espacio anular, en las zonas aledañas al intervalo a fracturar.</p> <p>Esta buena calidad del cemento (lectura de CBL con valores inferiores a los 20mV), permite asegurar que el fluido de fractura junto al agente sostén quedará confinado a las zonas de interés al iniciar la fractura.</p>				
Monitoreo de Agua	<p>Previo a la primera fractura hidráulica (el plazo puede variar, pero se realizará dentro del mes previo a la primera fractura hidráulica) el titular monitoreará la calidad de las aguas superficiales en la siguiente coordenada:</p>				
	<p>Coordenadas Datum WGS 1984</p>				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Este</td> <td style="width: 50%;">Norte</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">443.800</td> <td style="text-align: center;">4.221.334</td> </tr> </table>	Este	Norte	443.800	4.221.334
	Este	Norte			
443.800	4.221.334				
<p>Las tomas de muestras deberán ser efectuadas antes y después de realizada la actividad de fractura considerada en el proyecto, aplicando la NCh 409 y, además, deberá incluir la medición de hidrocarburos totales, fijos y volátiles de acuerdo con la NCh 2313/7 y benceno de acuerdo con la NCh 2313/31. Asimismo, el Plan deberá considerar la ejecución mínima de cuatro monitoreos: a no más de un mes antes de la fractura; un mes, seis meses y 2 años después de cada fractura, respectivamente. Los resultados se deberán remitir, un mes después de realizados, a la Superintendencia del Medio Ambiente, a la Dirección General de Aguas, con un informe y análisis de los resultados de este monitoreo se deberán remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un informe de los resultados y análisis de estos. Los informes serán remitidos conforme sean recepcionado por parte del laboratorio, a más tardar un mes de recibida dicha información.</p>					
Montaje set de fractura hidráulica	<p>El montaje del set de fractura lo realizan y controlan los especialistas de la compañía de servicio de estimulación. Paralelamente, las compañías de servicios menores arman y montan los equipos secundarios del set de estimulación. Todas las actividades están a bajo supervisión del titular.</p>				
Instalación de equipos de producción sobre plataforma	<p>Instalación de equipos de producción sobre la plataforma del pozo Jauke Oeste 3. Siendo la primera etapa el montaje de los equipos de fractura o “set de fractura” en la locación o plataforma. El montaje del set de fractura lo realizan y controlan los especialistas de la compañía de servicio de estimulación. Cabe destacar, que todas las actividades están a bajo supervisión del titular, tanto el montaje como sus interconexiones.</p>				
Demarcación topográfica	<p>Consiste en la demarcación de la franja de derechos de paso y eje del ducto o línea de flujo.</p>				
Apertura de la zanja	<p>Durante el proceso de construcción de la línea de flujo se considera 1 m de ancho para la zanja, más 1 m a cada lado de ésta para alojar los horizontes del suelo, con un ancho promedio total de 3 metros, correspondientes al área de intervención de la zanja donde se alojará el ducto. Además, se considera una franja de uso temporal de 3 metros para el tránsito de la maquinaria durante el proceso de construcción.</p> <p>Retiro del suelo orgánico: sin quitar la vegetación de la superficie, mediante el uso de retroexcavadora, retirar la tierra vegetal u horizonte superficial de suelo (de color más oscuro) y disponerlo lateralmente. El horizonte de suelo vegetal puede presentar variaciones en su espesor, por lo que se debe tener cuidado en retirar sólo esta primera capa de tierra en esta primera operación, siendo primordial para ello el correcto manejo que realice el operador de la maquinaria (retroexcavadora).</p>				
	<p>Retiro del suelo profundo: continuar la excavación retirando el resto de tierra hasta llegar a la profundidad requerida para la instalación de la tubería. Esta tierra, de un color normalmente ocre y con mayor contenido de grava, debe disponerse lateralmente en la zanja, evitando mezclarlo con el horizonte superficial (la cual fue retirada inicialmente), sino al lado opuesto.</p>				



	Eventualmente, conforme al método constructivo a emplear, la “tierra negra” (suelo más superficial) y el suelo más profundo, podrán disponerse en forma paralela a un mismo costado de la zanja (tras el cordón de acopio del suelo orgánico), ello no deberá influir en la correcta forma de restitución del perfil de suelo intervenido
Tendido de la Línea de Flujo	<p>La profundidad de enterramiento, para el ducto, oscilará entre 1,0 y 1,5 metros, una vez ubicada la línea en el fondo de la zanja se procede a soldar las tuberías. Posteriormente se inspeccionarán las soldaduras mediante radiografías, para esto se utilizará una técnica conocida como gammagrafía, la cual permite determinar si las uniones entre las tuberías están correctamente realizadas sin riesgo de fracturas o fallas. Cabe mencionar, que existe la posibilidad de que la línea de flujo sea construida con ductos flexibles, universalmente conocidos como Flexpipe.</p> <p>El proyecto contempla instalar a lo largo del trazado una cinta de advertencia enterrada entre la cañería y la superficie. Esta cinta es altamente visible, de polietileno de alta densidad e impresa con la siguiente leyenda: “GEOPARK --- PELIGRO NO EXCAVAR NI ANCLAR --- LÍNEA DE PRESIÓN”. Esta medida evita que al momento de realizar alguna actividad de excavación no se continúe con dicha labor. Otra medida es la instalación de señalética a lo largo del trazado completo. Dichos letreros poseen una leyenda que señala el diámetro del ducto enterrado y el teléfono de contacto de la Empresa. Además, se incluirá en la señalética una leyenda que dirá: GEOPARK --- PELIGRO NO EXCAVAR NI ANCLAR --- LÍNEA DE PRESIÓN.</p> <p>Con el fin de prevenir incendios originados de los trabajos de soldadura en la construcción de la línea de flujo se tomarán las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de carpa, la cual evita que se propague la chispa a lugares aledaños a la soldadura, producto del viento reinante en la zona. • Debajo de la unión a soldar, se instalará una manta de cuero de 1 m2, para evitar la propagación de la chispa hacia zonas aledañas a la soldadura. • Durante la construcción del ducto, en todo momento se tendrá al alcance extintores de polvo químico seco, como medida de prevención de incendio. • Antes de realizar la soldadura del ducto, se solicitará el respectivo permiso de trabajo en caliente, con el fin de planificar las faenas. <p>El proyecto contempla dos atravesos de cauces naturales estacionales, para la construcción de la línea de flujo, ubicados en las siguientes coordenadas UTM WGS 84:</p>
Recursos naturales renovables a extraer, explotar o utilizar	
Cubierta vegetal	En la línea de flujo se retirará la cubierta vegetal para realizar la zanja removiendo una superficie aproximada de 1.334 metros. Durante el proceso de construcción de la línea de flujo se considera 1 m de ancho para la zanja, más 1 m a cada lado de ésta para alojar los horizontes del suelo, con un ancho promedio total de 3 metros.
Emisiones y efluentes	
Emisiones la Atmósfera	<p>Se considera una generación mínima de emisiones a la atmósfera dado que lo único que se prevé es la combustión de vehículos y maquinarias que se utilizarán, los cuales cumplen con las normas de emisión permitidas por la legislación chilena.</p> <p>El transporte de insumos y materiales (agua industrial y arena) también generará emisiones de polvo en suspensión</p> <p>Estas emisiones serán marginales y, respecto de la magnitud y duración de los efectos ambientales sobre este componente, serán mínimas y de corta duración, considerando además la ausencia de receptores, la lejanía de centros poblados y las condiciones ambientales del sector (viento, humedad, entre otros) que propiciarán una rápida disipación.</p>
Aguas Servidas	Se estima la generación de aguas servidas las cuales se originarán de los baños químicos que se utilizarán. Estos baños se instalarán en la faena en un número y distancia suficiente de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°594 del MINSAL, serán contratados a una empresa especializada, la cual se encargará además de disponer el residuo en el lugar donde le esté permitido por la Autoridad Sanitaria.
Ruido	El proyecto generará emisiones de ruido debido a los motores de los



	<p>vehículos, de la maquinaria y al funcionamiento de los grupos electrógenos. Éstas serán puntuales, transitorias y de baja magnitud debido a las dimensiones del proyecto y al tipo de máquinas a utilizar y a la duración de este.</p> <p>El proyecto no superará los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. Además, se debe considerar que, en toda el área del proyecto y su área de influencia, no existe población humana, no existiendo, por ende, receptores cercanos en los términos de la normativa ambiental chilena. En efecto, Villa Punta Delgada corresponde al poblado más cercano, ubicado a 19 km aproximadamente del pozo Jauke Oeste 3.</p>
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	
Residuos Sólidos Domiciliarios	Se considera la generación mínima de residuos sólidos domiciliarios e industriales menores y serán dispuestos en lugar autorizado.
Residuos industriales	Corresponden a restos de soldadura y restos de hormigón. Estos residuos corresponden a un volumen no superior a 1m ³ y serán dispuestos en lugar autorizado.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4
4.4.2. FASE DE OPERACIÓN	
Habilitación campamento transitorio	De ser necesario, en la fase de operación de la estimulación de los reservorios, se podría habilitar un pequeño campamento sobre la plataforma del pozo Jauke Oeste 3, el cual tendrá una concurrencia máxima de 25 personas por turno durante aproximadamente 6 días. Para lo cual, se habilitarán trailers equipados, con baños con inodoro, lavamanos y ducha, y en todo momento se dará cumplimiento al D.S. 594 del MINSAL.
Transporte de agua Industrial y llenado de Estanques o Piletas de Almacenamiento	Una vez instaladas las piletas de almacenamiento (70 m3), se procede con la acumulación de agua para preparar el fluido de fractura. El número de piletas a utilizar dependerá de la cantidad de agua necesaria para realizar la fractura en el pozo involucrado en el proyecto. Sin embargo, se estima que la eventual fractura que se podría llevar a cabo no superaría los 150 m3 en la formación el Salto, y 250 m3 para las formaciones Springhill y Tobífera (por cada una). Los volúmenes de agua serán registrados en los partes diarios y la obtención de este recurso provendrá del chorrillo Kimiri Aike, del cual el titular posee los derechos de aprovechamiento de agua o se arrendarán a quien corresponda, en caso de existir un cauce cercano al pozo a estimular. Punto de captación de aguas del chorrillo Kimiri Aike.
Preparación del Fluido de Fractura	Una vez instaladas las piletas de almacenamiento (70 m3), se procede con la acumulación de agua para preparar el fluido de fractura. El número de piletas a utilizar dependerá de la cantidad de agua necesaria para realizar la fractura en el pozo involucrado en el proyecto. Sin embargo, se estima que la eventual fractura que se podría llevar a cabo no superaría los 150 m3 en la formación el Salto, y 250 m3 para las formaciones Springhill y Tobífera (por cada una). Desde las piletas de almacenamiento, el agua es succionada por la unidad de hidratación, donde se prepara un concentrado de gel que será enviado a la unidad mezcladora. Mientras se prepara el gel, en los camiones areneros o sand king se almacenan las arenas de diferentes granulometrías que posteriormente serán utilizadas como agente sostén. Finalmente, en el mezclador, se le adicionan de forma automática al gel los aditivos químicos y el agente sostén, para obtener el fluido de fractura, el cual por acción de la Fran Van, será bombeado por los motores del fracturador hasta el sitio de interés para estimular.
Pruebas de Calibración	Pruebas de Inyectividad o Admisión: Generalmente, se hace con un volumen de agua entre 1,5m ³ a 3m ³ con aditivos, con el objetivo de verificar la admisión del pozo, que los punzados o perforaciones estén abiertos, determinar el gradiente dinámico y en algunos casos el gradiente de fractura de la formación.
	DFIT (Diagnostic Fracture Injection Test) o Mini Fall-off (Mini Declinación): Este método consiste en un bombeo de agua a un régimen constante de 2 bpm (barriles por minuto). Se detiene el bombeo y se



	<p>registra la presión de declinación hasta alcanzar un flujo pseudo radial, con la finalidad de definir la presión de reservorio y la transmisibilidad de la formación.</p> <p>DataFRAC o Mini Frac: Consiste en bombear el mismo fluido que se usará en la estimulación al caudal de diseño. El volumen de fluido a bombear dependerá de los datos que se quieran obtener, y puede variar entre 1/3 o 2/3 del PAD o colchón. Se registra la declinación de la presión por al menos 2 horas, con esto se determinan los parámetros de la fractura, con la finalidad de medir la eficiencia del fluido de fractura para ajustar el volumen de agente sostén, determinar el coeficiente total de pérdida por filtrado (leak off), la permeabilidad, estimar la geometría de la fractura, la tortuosidad y ajustar las propiedades mecánicas de la roca obtenidas con los perfiles eléctricos.</p>
Fractura Hidráulica	<p>La ejecución de la fractura hidráulica consiste en bombear un fluido a través del pozo, desde superficie hasta penetrar en la zona de interés, (formaciones el Salto, Springhill y Serie Tobífera) con un caudal y presión suficientes para fracturar la formación, generando de esta manera un espacio artificial, relleno con arena que mantendrá dicho espacio abierto.</p> <p>Independiente que el pozo sea abierto o entubado en la formación Serie Tobífera, la metodología para realizar la fractura hidráulica es exactamente la misma que la mencionada. En el caso que el pozo Jauke Oeste 3 sea entubado, la única diferencia radica en que la estimulación hidráulica se realizará a través de los punzados, cuyo objetivo es agujerear el caño y romper el cemento para que quede el reservorio en contacto con el pozo, a diferencia del pozo abierto en donde el fluido de fractura ingresará directamente al reservorio.</p> <p>En ambas configuraciones (pozo abierto o entubado), para iniciar la fractura se baja por dentro del casing la instalación de producción (tubing). A través de esta tubería se inyectan los fluidos que permitirán llevar a cabo la estimulación hidráulica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de esta operación se realiza de forma secuencia: el bombeo de colchones (PAD); tratamiento principal; desplazamiento. - Cierre de la fractura: Una vez terminado el desplazamiento del fluido de tratamiento dentro de la columna, se detiene el bombeo instantáneamente. El pozo quedará con presión entrampada y se monitorea, registrando la disipación o declinación de la presión en superficie hasta que se observe que la fractura cerró sobre el agente sostén. El tiempo de declinación para que cierre la fractura dependerá de la permeabilidad de la formación. Una vez alcanzada la presión de cierre, se cierra la válvula de cabeza de fractura y se inicia el desarme de las líneas de flujo y se desmonta el tree saver. Paralelamente, desde el momento que se cerró la fractura se contabiliza el tiempo que demora el gel activado o crosslinkeado en bajar su viscosidad aparente. Este tiempo es muy importante porque no se debe abrir el pozo hasta que el gel no esté totalmente disuelto, para evitar que retorne agente de sostén al pozo y se pierda la conectividad pozo - reservorio. Generalmente este tiempo es de 4 a 8 horas. Durante el tiempo de espera, se controla la presión en superficie: por directa (interior del tubing) y anular o entre columnas de producción (casing y tubing). A partir de este momento se inicia el desmontaje del set de fractura. <p>La fractura hidráulica en la formación El Salto, se realizará a una profundidad de 900-950 metros, en la formación Springhill a una profundidad de 2.750-2.800, y en la formación Serie Tobífera, será a una profundidad de 2.810-2.850 metros, aproximadamente.</p> <p>Fractura hidráulica formación El Salto y Springhill</p> <p>Para realizar la estimulación hidráulica en la formación el Salto, este reservorio presenta una doble barrera de protección. Por un lado, la cañería de 7 o 5 ½” con su correspondiente cemento realizado a través de la herramienta anteriormente mencionada (DV Tool), y por otro lado la cañería guía de 9 5/8” cementada hasta superficie más el agregado del Top Job o Tapón de cemento. El objetivo es en primer lugar, que no haya tubería libre en el tramo cementado, es decir, que se vea la adherencia del cemento</p>



	<p>entre el casing y la formación (formaciones el Salto y Springhill). Como segundo punto, lo que genera confiabilidad en la eficiencia de la fractura y seguridad en la operación es contar con zonas con un buen sello de cemento (valores de CBL bajo los 20 mV) por arriba y por debajo del reservorio a fracturar.</p> <p>Fractura hidráulica formación Serie Tobífera</p> <p>En la formación Serie Tobífera (pozo entubado o abierto), es necesario para que se pueda realizar una estimulación hidráulica exitosa que haya una buena adherencia del cemento entre la cañería y la formación en el espacio anular, en las zonas aledañas al intervalo a fracturar.</p> <p>Esta buena calidad del cemento (lectura de CBL con valores inferiores a los 20 mV), permite asegurar que el fluido de fractura junto al agente sostén quedará confinado a las zonas de interés al iniciar la fractura.</p> <p>Dimensiones Ala de la fractura:</p> <table border="1" data-bbox="527 666 1448 801"> <thead> <tr> <th>Formación</th> <th>Longitud (metros)</th> <th>Altura (metros)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El Salto</td> <td>75</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Springhill</td> <td>65</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>Serie Tobífera</td> <td>85</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	Formación	Longitud (metros)	Altura (metros)	El Salto	75	40	Springhill	65	54	Serie Tobífera	85	60
Formación	Longitud (metros)	Altura (metros)											
El Salto	75	40											
Springhill	65	54											
Serie Tobífera	85	60											
<p>Manejo y transporte del Flow back y fin de la estimulación de pozo</p>	<p>Una vez verificado el cierre de la fractura, se planifica la apertura del pozo. Lo cual tiene un tiempo estimado de 2 a 4 horas. El fluido de retorno es dirigido al estanque del flow back. Al comienzo retorna solo fluido de fractura, y si retorna con gas, se pasa por el separador de gas y se envía el líquido al estanque, mientras que el gas se deriva a la fosa de quema. Desde el momento en que retorna hidrocarburo líquido, el fluido (mezcla de crudo y fluido de fractura) se envía a un estanque de almacenamiento. Este procedimiento controlado para recuperar el fluido de retorno, permiten garantizar que el fluido no recuperado migre hacia la superficie, acuíferos subterráneos y suelo.</p> <p>El flow back se transportará vía camiones para su inyección, en pozos sumideros habilitados para este fin. Los pozos sumideros corresponden a los pozos Tiuque X-1 y KimiriAike Norte 3, ambos aprobados mediante RCA N° 60/2016. Sin embargo, no se descarta poder destinarlos a otros pozos que la compañía destine para estos fines.</p> <p>Para lo anterior se requiere utilizar 2 camiones de 30 m3, lo cual implica alrededor de 3 viajes por camión (en la formación El Salto), cuya duración será aproximadamente 1 o 2 días (agua), y 5 viajes por camión (en las formaciones Springhill y Serie Tobífera), cuya duración será aproximadamente 3 o 4 días.</p> <p>Para el retiro del fluido post fractura se utilizarán camiones de 18 m3 o de 30 m3 según disponibilidad, pero la cantidad de viajes será en función del volumen de fluido recuperado y capacidad de transporte del camión.</p>												
<p>Evaluación de la producción de hidrocarburos en el pozo</p>	<p>Cuando empieza a retornar hidrocarburo, el flujo se conduce desde la salida del choke manifold a la unidad de prueba, donde se separa el gas del líquido y se miden los caudales producidos de gas, hidrocarburo y agua. El ensayo durará el tiempo suficiente para estabilizar la producción, que generalmente es de 24 a 48 horas como mínimo. Por seguridad y continuidad de la operación el ensayo utiliza la instalación y equipos del flow back, siendo esta la última unidad del set de fractura que se retira de la locación.</p>												
<p>Apertura de la llave del pozo</p>	<p>Una vez verificado el cierre de la fractura, se procede a la apertura del pozo, hito que inicia la producción del pozo. De no requerir el proceso de fractura hidráulica, por obtener una producción natural suficiente, la apertura de la llave del pozo se realiza luego de la perforación y da inicio a la fase de operación.</p>												
<p>Producción del pozo Jauke Oeste 3</p>	<p>Los fluidos producidos por el pozo Jauke Oeste 3 serán conducidos dentro de la misma locación hasta su respectivo calentador, con el fin de evitar la formación de hidratos en la línea de flujo, impedir la formación de ceras y el posible taponamiento de la línea. La instalación y ubicación específica del (de los) calentador (es), ya sea en la plataforma de producción y/o en la línea de flujo en cuestión, se determinará después de conocer el resultado de la prueba del pozo.</p> <p>Los fluidos obtenidos, dependiendo de la presión de operación, podrán ser conducidos secuencialmente hasta un separador bifásico instalado en la</p>												



	<p>plataforma del pozo. La función del separador bifásico es separar la corriente líquida, de la del gas, asociado a alguna presión de etapa (presión de captación de los fluidos del pozo). Los líquidos son retirados por la parte baja del equipo y la fase gaseosa, en caso de que la hubiera, se retira por la parte alta del mismo.</p> <p>Los líquidos separados, serán almacenados en estanques, generalmente cilíndricos y de un volumen promedio de 100 m³ (pudiendo también existir de mayor o menor volumen) construidos bajo la norma Internacional "American Petroleum Institute" API 650 "Welded Steel Tanks for Oil Storage". El número de estanques dependerá de la prueba de productividad del pozo y serán instalados en la misma locación del pozo y se encontrarán al interior de un compartimiento estanco, denominado pretil de contención. Dicho pretil, tendrá la capacidad de contener el volumen total del estanque en caso de derrame de producto, ya sea por rotura fortuita o por falla operacional. El pretil tendrá la capacidad de contener todos los elementos propios del estanque, como válvula, manto, suelo, escotillas, etc., y estará revestido con una geomembrana impermeable (lámina de HDPE de a lo menos 1 milímetro de espesor) que, en caso de derrame, evitará el contacto del hidrocarburo con el suelo. Posteriormente, en los estanques ubicados en la plataforma de producción, se podría realizar la separación del crudo por densidad (petróleo y agua de formación).</p>
Transporte de crudo y/o petróleo	<p>El hidrocarburo gaseoso (gas) a transportar proveniente del pozo Jauke Oeste 3, será conducido a través de una línea de flujo, de 1.334 metros.</p> <p>El crudo y/o petróleo separado será transportado vía camiones a la Planta Kimiri Aike (aprobado bajo RCA118/2006 y RCA 194/2012) o a la Central Pampa Larga (aprobado bajo RCA 19/2006) y/o Terminal Gregorio de ENAP (aprobado bajo RCA 080/2009).</p> <p>Eventualmente de ser necesario, se realizará la separación del crudo por densidad (petróleo y agua de formación) en los estanques de almacenamiento ubicados en la plataforma de producción, el agua de formación será transportada vía camiones hacia la Planta Piloto de recuperación secundaria en pozo Alakaluf A-10 aprobada bajo la RCA 043/2012 y/o hasta los pozos reinyectores Guanaco x-4 y Guanaco 10 aprobados bajo la RCA 181/2013 y/o hasta cualquier otro pozo habilitado para este fin, mientras que el petróleo será transportado a las plantas antes mencionadas.</p> <p>Dependiendo de la productividad del pozo, se considera utilizar camiones de 18 o de 30 m³ según disponibilidad, pero la cantidad de viajes será en función del volumen de fluido recuperado y capacidad de transporte del camión.</p>
Transporte de agua de formación	<p>El agua de formación será transportada vía camiones hacia la Planta Piloto de recuperación secundaria en pozo Alakaluf A-10 aprobada bajo la RCA 043/2012 y/o hasta los pozos reinyectores Guanaco x-4 y Guanaco 10 aprobados bajo la RCA 181/2013 y/o hasta cualquier otro pozo habilitado para este fin. Para el llenado de las piletas de almacenamiento con agua se tiene contemplado utilizar 2 camiones de 30 m³, lo cual implica alrededor de 3 viajes por camión (en la formación El Salto), cuya duración será aproximadamente 1 o 2 días, y 5 viajes por camión (en las formaciones Springhill y Serie Tobífera), cuya duración será aproximadamente 3 o 4 días.</p>
Definición de que el pozo ya no es productor por parte de Ingeniería de Producción	<p>Luego de concluida la vida útil económica de explotación del pozo, se procede a su abandono conforme a procedimientos preestablecidos y adaptados a cada situación en particular. Esta decisión será adoptada por el departamento de Ingeniería de producción.</p>
Monitoreo y Seguimiento de la cubierta vegetal de la Línea de Flujo	<p>Con el objeto de verificar la correcta recuperación de la cubierta vegetal del sector de construcción del ducto, se contempla evaluar su desarrollo a través de dos monitoreos estivales (a fines del verano o inicios de invierno): el primero, al finalizar la primera temporada de crecimiento y luego de un año, al menos, de establecidos los pastos (marzo-abril); el segundo, al finalizar la segunda temporada de crecimiento de los pastos (marzo-abril). En cada monitoreo se evaluará la cobertura vegetal general alcanzada (%). Los resultados de los monitoreos se entregarán en dos informes: uno parcial</p>



	<p>(primera temporada) y uno final.</p> <p>Debido a que el sitio será sembrado post intervención, se estima que éste se comportará como una pradera homogénea establecida, por lo que para la estimación de la cobertura vegetal del sitio en rehabilitación, se utilizará el método de “Point-Quadrat”, con utilización de cuadrícula de 100 cm x 100 cm, con 100 puntos de muestreo, realizando tres mediciones, cada una de las cuales se hará en puntos aleatorios de la línea, aproximadamente equidistantes.</p> <p>Se espera que luego de transcurridas dos temporadas de crecimiento (24 meses, aproximadamente) podrá lograrse un porcentaje de cobertura igual o superior al 60% de la cobertura base del sitio, es decir, para el presente proyecto en particular, dicho porcentaje será igual a 42,6%. Para lograr la cobertura vegetal mínima esperada, luego de transcurridas dos temporadas completas de desarrollo de los pastos, deberán tomarse todas las medidas agroambientales necesarias post siembra, lo cual sólo podrá conseguirse con un adecuado seguimiento del proceso de rehabilitación del sitio.</p> <p>Otras consideraciones: si luego de transcurridas dos temporadas de desarrollo vegetal desde el establecimiento de la nueva cubierta vegetal provisoria se observaran indicios de procesos erosivos focalizados o de más amplia expresión dentro del área intervenida, o se observaran cambios texturales en superficie producto del afloramiento de arcillas, éstas áreas serán ser intervenidas con prácticas agronómicas especiales las cuales incluirán aporte de material orgánico (biomasa vegetal precompostada) en dosis de 1,0 Kg/m², , la cual será incorporada al suelo en el perfil de 0 a 20 cm de profundidad, para luego realizar un nuevo establecimiento de pastos conforme a las recomendaciones de semilla y fertilización señaladas en este mismo documento; de ser pertinente, se construirán estructuras o cubiertas cortaviento que puedan otorgar protección temporal, mientras se establecen los pastos</p> <p>La correcta ejecución del PICV específico diseñado para el proyecto, supondrá la inexistencia de dificultades en el establecimiento de la nueva cubierta vegetal provisoria; sin embargo, por tratarse de sistemas naturales dinámicos, en que los componentes de suelo, clima y vegetación pueden tener reacciones distintas a las previstas, a continuación se señalan diversos problemas esperables, sobre los cuales pueden anticiparse acciones técnicas agronómicas a realizar, en caso de presentarse uno o más de ellos. Las medidas a aplicar y detalle de esta en Anexo 1 y 4 de la Adenda: Fertilización de apoyo; Intersiembra; Resiembra; Construcción de corta vientos; Aplicación de biomasa; Instalación de malla en superficie; Suavizar superficie y sembrar.</p> <p>Respecto de la Intervención de la Cubierta Vegetal, para verificar el cumplimiento de la medida se hará comparando la cobertura vegetal establecida sobre la línea de flujo con la cobertura vegetal aledaña y que forme parte de la misma unidad vegetal que no ha sido intervenida. Adicionalmente he de señalar que se verificará que no se presenten aumentos en la pedregosidad superficial y presencia de activación de focos erosivos, como por ejemplo canalículos de erosión de 5 cm de profundidad. La detección de surcos de erosión o pedestales, tras cumplirse dos temporadas de crecimiento en el área intervenida, será considerada incumplimiento de la medida.</p>
Productos Generados	
Hidrocarburo líquido	El crudo y/o petróleo separado será transportado vía camiones a la Planta Kimiri Aike o a la Central Pampa Larga y/o Terminal Gregorio de ENAP (aprobado bajo RCA 080/2009).
Gas	Si el pozo resulta productor de gas, este será transportado, por la línea de flujo de 1.334 metros la cual se conectará a la plataforma del pozo Jauke x-1.
Recursos naturales renovables a extraer, explotar o utilizar	
Agua industrial	El agua industrial provendrá del Chorrillo Kimiri Aike en donde se estima utilizar 150 m ³ para la formación El Salto y 250 m ³ por cada fractura en las formaciones de Springhill y Tobífera. El derecho de agua del titular permite



	la extracción de 9,5 l/seg, es decir, 820 m ³ /d. La extracción de agua no se realizará diariamente, sino en la medida que esta se requiera y al régimen permitido.																																													
Emisiones y efluentes																																														
Emisiones a la Atmósfera	Durante la etapa de operación se prevé la generación mínima de emisiones a la atmósfera a causa del funcionamiento de los equipos instalados en superficie, los cuales cumplen con las normas de emisión permitidas por la legislación chilena.																																													
Aguas Servidas	Se originarán en los baños químicos que se utilizarán. Estos baños se instalarán en la faena en número y distancia de acuerdo con lo establecido en el D.S. N°594 del MINSAL y serán contratados a una empresa especializada, la cual se encargará además de disponer el residuo en el lugar donde le esté permitido por la Autoridad Sanitaria.																																													
Flow back	El flowback es tratado como un fluido generado por la actividad de estimulación hidráulica. En general, retorna un 25% de los fluidos inyectados. El manejo de ambos fluidos se realizará por circuitos cerrados que conducirán los líquidos al TK de Flowback para posteriormente, ser retirados y transportados vía camiones hasta los pozos reinyectores que cuentan con RCA.																																													
Ruido	El proyecto generará emisiones de ruido debido a los motores de los vehículos, de la maquinaria a utilizar y al funcionamiento de los grupos electrógenos, sin embargo, éstas serán puntuales, transitorias y de baja magnitud debido a las dimensiones del proyecto y al tipo de máquinas a utilizar y a la duración de este.																																													
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.																																														
Residuos domiciliarios	Además, se considera la generación de residuos sólidos domiciliarios e industriales menores, los cuales corresponden a un volumen no superior a 2 m ³ y serán dispuestos en lugar autorizado.																																													
Residuos Peligrosos	Se considera la generación de una mínima cantidad de residuos sólidos peligrosos, tales como huapies y guantes utilizados por el personal que interviene en la operación y en caso de que se generen sustratos contaminados (árido con componentes de la fractura) y líquidos peligrosos, éstos serán retirados y posteriormente dispuestos por empresas autorizadas.																																													
Sustancias Químicas	Los insumos químicos que se utilizarán en el fluido de fractura están compuestos por materiales sólidos y líquidos, los cuales son almacenados de manera adecuada, con su respectivo etiquetado y ficha de seguridad o MSDS. En la locación se contará con los elementos de emergencia necesarios como duchas de emergencia y el lavado de ojos, las que se ubicarán cerca del lugar donde se manipulan y almacenan las sustancias químicas, y los accesos a estas duchas, están libres de obstáculos y debidamente señalados, conforme a lo estipulado en el D.S. N° 78. Los insumos usualmente utilizados son:																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Función</th> <th>Producto</th> <th>Concentración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Antiemulsionante</td> <td>WNE - 352 LN</td> <td>0 a 2.5 gpt</td> </tr> <tr> <td>WNE - 353 LN</td> <td>0 a 2.5 gpt</td> </tr> <tr> <td>Bactericida (Sólido)</td> <td>BioClear 1000</td> <td>0.12 ppt</td> </tr> <tr> <td>Bactericida (Líquido)</td> <td>BioClear 2000</td> <td>0.05 gpt</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Buffer</td> <td>WPA - 556 L</td> <td>0 a 1 gpt</td> </tr> <tr> <td>WPB - 584 L</td> <td>0 a 2 gpt</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Crosslinker</td> <td>WXL - 100 L</td> <td>0 a 1 gpt</td> </tr> <tr> <td>WXL - 101 LM</td> <td>0 a 2 gpt</td> </tr> <tr> <td>Estabilizador de temperatura</td> <td>WGS - 160 L</td> <td>0 a 10 gpt</td> </tr> <tr> <td>Inhibidor de arcilla</td> <td>WCS - 631 LC</td> <td>0 a 2.5 gpt</td> </tr> <tr> <td>Polímero</td> <td>WGA - 15 L</td> <td>0 a 15 gpt</td> </tr> <tr> <td>Reductor de Fricción</td> <td>WFR-55 L</td> <td>0 a 1 gpt</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Ruptores</td> <td>WBK - 133</td> <td>0 a 10 ppt</td> </tr> <tr> <td>WBK - 134</td> <td>0 a 15 ppt</td> </tr> <tr> <td>WBK - 139</td> <td>0 a 15 ppt</td> </tr> <tr> <td>WBK-132 L</td> <td>0 a 2 gpt</td> </tr> </tbody> </table>	Función	Producto	Concentración	Antiemulsionante	WNE - 352 LN	0 a 2.5 gpt	WNE - 353 LN	0 a 2.5 gpt	Bactericida (Sólido)	BioClear 1000	0.12 ppt	Bactericida (Líquido)	BioClear 2000	0.05 gpt	Buffer	WPA - 556 L	0 a 1 gpt	WPB - 584 L	0 a 2 gpt	Crosslinker	WXL - 100 L	0 a 1 gpt	WXL - 101 LM	0 a 2 gpt	Estabilizador de temperatura	WGS - 160 L	0 a 10 gpt	Inhibidor de arcilla	WCS - 631 LC	0 a 2.5 gpt	Polímero	WGA - 15 L	0 a 15 gpt	Reductor de Fricción	WFR-55 L	0 a 1 gpt	Ruptores	WBK - 133	0 a 10 ppt	WBK - 134	0 a 15 ppt	WBK - 139	0 a 15 ppt	WBK-132 L	0 a 2 gpt
	Función	Producto	Concentración																																											
	Antiemulsionante	WNE - 352 LN	0 a 2.5 gpt																																											
		WNE - 353 LN	0 a 2.5 gpt																																											
	Bactericida (Sólido)	BioClear 1000	0.12 ppt																																											
	Bactericida (Líquido)	BioClear 2000	0.05 gpt																																											
	Buffer	WPA - 556 L	0 a 1 gpt																																											
		WPB - 584 L	0 a 2 gpt																																											
	Crosslinker	WXL - 100 L	0 a 1 gpt																																											
		WXL - 101 LM	0 a 2 gpt																																											
	Estabilizador de temperatura	WGS - 160 L	0 a 10 gpt																																											
	Inhibidor de arcilla	WCS - 631 LC	0 a 2.5 gpt																																											
	Polímero	WGA - 15 L	0 a 15 gpt																																											
	Reductor de Fricción	WFR-55 L	0 a 1 gpt																																											
Ruptores	WBK - 133	0 a 10 ppt																																												
	WBK - 134	0 a 15 ppt																																												
	WBK - 139	0 a 15 ppt																																												
	WBK-132 L	0 a 2 gpt																																												



Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4
4.4.3. FASE DE CIERRE	
Desmontaje Set de fractura y de Equipos secundarios de fractura	Corresponde a la desconexión de toda línea y desmontaje de las unidades y equipos requeridos para la ejecución de la fractura. Una vez finalizado el retiro del set de fractura, se procederá a normalizar el área utilizada, y se deja operativa para que el pozo, en caso favorable, continúe su producción. Para el cierre de la producción del pozo, este consiste en la desconexión de toda línea y el desmontaje de todos los equipos de producción instalados sobre la plataforma del pozo.
Retiro de equipos de producción	<p>Las actividades para realizar son básicamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retiro de todo tipo de estructuras construidas e instaladas para la producción del pozo. • Retiro de cañerías de producción sobre terreno <p>Se requerirá de una serie de medidas que permitan realizar esta operación de manera segura. Independiente del equipo que se trate, la secuencia de actividades sería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cierre de pozo y bloqueo de válvulas árbol de producción. • Despresurización de líneas de proceso e instrumentación. • Retiro de spool de conexiones e instalación de flanges ciegos y/o tapones roscados para sellar cada una de estas conexiones. • Izar equipo mediante uso de grúa/hidrogrúa e instalación sobre camada de camión. • Traslado del equipo desde pozo con destino a bodega o alguna otra locación que lo requiera.
Abandono de la locación	Este abandono consiste en recuperar todo tipo de estructuras construidas e instaladas para la perforación del pozo (columna de producción en subsuperficie y árbol de pascua en superficie) y todas las necesarias instaladas en la locación para la producción de estos (estas pueden ser; calentadores, separadores bifásico, estanques de almacenamiento, equipo de absorción con TEG y el sistema de extracción artificial escogido) las que dependiendo de su condición, podrían ser reutilizadas en futuros proyectos de producción.
Abandono de la línea de flujo	<p>Cuando sea necesario abandonar el pozo, luego de concluida su vida útil económica de explotación, se procede al abandono conforme a procedimientos preestablecidos y adaptados a cada situación en particular. Posterior a la vida útil del proyecto no se recuperarán las cañerías, es decir, que al igual que en todos los proyectos de este tipo y que han sido calificados favorablemente en el SEIA, las cañerías permanecerán enterradas, ya que, por sus características de revestimiento, la línea será un material inerte y por lo tanto, no causará efectos adversos sobre el subsuelo. Una vez que se decida que la línea de flujo no será utilizada, se procederá a ejecutar un procedimiento de venteo/purga del ducto con elementos desplazadores, que aseguran el retiro del contenido en su interior. Para efectuar dicho desplazamiento se utilizará gas inerte (nitrógeno). Finalmente, una vez efectuado lo anteriormente expuesto, se procederá al sellado de los extremos del ducto, ya sea esto con tapas soldadas o sello por aplastamiento</p>
Reinyección del Flowback	<p>Según la bibliografía disponible de la industria local, el fluido de retorno no presenta la relación de peligrosidad establecida en el artículo 13 del D.S. N°148 “Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos”. Por lo tanto, no se considera una sustancia peligrosa.</p> <p>En este caso se estima que el flow back a obtener durante la fractura hidráulica, tendrá las mismas características, dado que los aditivos químicos, la técnica y forma de llevar a cabo esta actividad, serán exactamente las mismas.</p> <p>El flow back se transportará vía camiones para su inyección a los pozos sumideros Tiuque X-1 y Kimiri Aike Norte 3 (aprobados de acuerdo con RCA N°60/2016). Sin embargo, no se descarta poder destinarlos a otros pozos disponibles para este fin, que cuenten con RCA para reinyección.</p>



Monitoreo de Agua	Una vez ejecutadas la o las fractura(s) hidráulica(s) el titular monitoreará la calidad de las aguas, 6 meses y 2 años después de cada fractura. La toma de muestras deberá considerar la medición de hidrocarburos totales, fijos y volátiles de acuerdo a la NCh2313/7 y benceno de acuerdo a la NCh2313/31. Los resultados de este monitoreo se deberán remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente, y a la Dirección Regional de la DGA con un informe de los resultados y análisis de estos. Los informes serán remitidos conforme sean recepcionado por parte del laboratorio, a más tardar un mes de recibida dicha información.
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4

4.5. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO

4.5.1. Fase de Construcción

	Fractura hidráulica	Producción del pozo	línea de flujo
Fecha estimada de inicio	Enero 2022	Marzo 2022	Febrero 2022
Parte, obra o acción que establece el inicio	Diseño de estimulación del pozo	Instalación de equipos de producción en la plataforma	Demarcación topográfica línea de flujo
Fecha estimada de término	Marzo 2022	Marzo 2022	Marzo 2022
Parte, obra o acción que establece el término	Finalización Montaje del set de fractura hidráulica	Todos los equipos de producción sobre la plataforma instalados	Interconexión a instalación existente

4.5.2. Fase de Operación

Fecha estimada de inicio	Marzo 2022	Abril 2022	Abril 2022
Parte, obra o acción que establece el inicio	Acumulación de agua en los estanques de almacenamiento	Apertura de la llave del pozo	Transporte de gas por la línea
Fecha estimada de término	Abril- mayo 2022	Abril 2042	Abril 2042
Parte, obra o acción que establece el término	Evaluación de la producción de hidrocarburos en el pozo	Definición de que el pozo ya no es productor por parte de Ingeniería de Producción.	Definición de que el pozo ya no es productor por parte de Ingeniería de Producción.

4.5.3. Fase de Cierre

Fecha estimada de inicio	Mayo 2022	Abril 2042	Abril 2042
Parte, obra o acción que establece el inicio	Desmontaje Set de fractura	Abandono del pozo	Cerrar flujo de gas a línea de flujo
Fecha estimada de término	Mayo-junio 2022	Julio 2042	Julio 2042
Parte, obra o acción que establece el término	Pozo operativo para continuar producción	Instalación placa Abandono	Cierre de extremos de la línea
Referencia al ICE para mayores detalles sobre esta fase.	Capítulo 4		

5°. Que, durante el proceso de evaluación se han presentado antecedentes que justifican la inexistencia de los siguientes efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300:

5.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 6.1
a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.	
El proyecto no superará los valores de las concentraciones y periodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental, ya que éstas son mínimas y de baja concentración. El asentamiento	



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

<p>humano más cercano al área de influencia del proyecto corresponde a Villa Punta Delgada (receptor), el cual se encuentra a una distancia de 19,8 km del pozo Jauke Oeste 3.</p>
<p>b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento.</p> <p>Las emisiones de ruido provendrán de los motores de los vehículos y de la maquinaria a utilizar, y al funcionamiento de los grupos electrógenos, estas emisiones tendrán una duración máxima de 10 días para cada fractura hidráulica, por lo que se consideran poco significativas. Las actividades se ejecutarán en un área acotada, alrededor de la cual no se identifican receptores o viviendas habitadas que pudieran verse afectadas por estas emisiones. El lugar habitado más cercano al Proyecto corresponde a Villa Punta Delgada, la cual se encuentra a una distancia aproximada de 19,8 kilómetros al sector de emplazamiento del proyecto, fuera del área de influencia del proyecto.</p> <p>De manera de estimar el área de influencia por emisiones de ruido que generará el proyecto, el titular utiliza como referencia el informe asociado al proyecto de fracturación hidráulica del PAD Luche ZG-A de ENAP Magallanes, bajo el supuesto de que la maquinaria utilizada para la actividad en ambos proyectos es la misma. Dicho informe fue elaborado de acuerdo con el procedimiento establecido en el D.S. N° 38/2011, “Que establece norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, en un área rural, misma condición en la que se encuentra el presente proyecto en evaluación. Se hace presente, que, durante las fases de construcción y abandono, sólo se considera la presencia de vehículos menores y mayores para realizar el transporte de los equipos. Mientras que en la operación es cuando existen mayores fuentes de ruido.</p> <p>De acuerdo con lo presentado en el informe adjunto, a partir de los 166 metros de distancia, se observa el cumplimiento satisfactorio del D.S. N°38/2011.</p> <p>El proyecto no superará los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. Además, se debe considerar que, en toda el área del proyecto y su área de influencia, no existe población humana, no existiendo, por ende, receptores cercanos en los términos de la normativa ambiental chilena. En efecto, Villa Punta Delgada corresponde al poblado más cercano, ubicado a 19,8 km del pozo Jauke Oeste 3, de modo que no se genera un riesgo a la salud de la población por esta hipótesis.</p>
<p>c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.</p> <p>En la etapa de construcción y operación, se generarán aguas servidas provenientes de los baños químicos, las cuales serán dispuestas según lo que establece la Autoridad Sanitaria.</p> <p>El proyecto prevé la generación mínima de emisiones a la atmósfera generados por el tráfico vehicular, por la combustión de vehículos y maquinarias que se utilizarán durante las fases de construcción y la de cierre (montaje y desmontaje de equipos), como también, en la fase de operación, los cuales cumplen con las normas de emisión permitidas por la legislación chilena.</p> <p>Respecto al impacto generado por el tránsito vehicular en el camino de acceso a la locación del pozo, que previo a la construcción de la plataforma y camino se realizaron inspecciones de hidrología, flora y fauna, que arrojó que no existirán impactos significativos o irreversibles al medio, tanto con la construcción como en la operación del proyecto.</p> <p>El tránsito de camiones sólo será en la medida que sea necesario, es decir, de la cantidad de agua necesaria para preparar el fluido de fractura y el Flow back obtenido.</p> <p>El proyecto se encuentra ubicado en un área geográfica con condiciones ventosas, cuyos vientos no se dirigen en dirección al poblado más cercano, el que se encuentra a más de 15 km del proyecto.</p> <p>Por otro lado, en la etapa de construcción de la producción del pozo también existirá emisión de aguas servidas de los baños químicos, las cuales serán dispuestas según lo que establece la Autoridad Sanitaria De ser necesario, en la fase de operación de la estimulación de los reservorios, se podría habilitar un pequeño campamento sobre la plataforma del pozo Jauke Oeste 3, el cual tendrá una concurrencia máxima de 25 personas por turno durante aproximadamente 6 días. Para lo cual, se habilitarán trailers equipados, con baños con inodoro, lavamanos y ducha, y en todo momento se dará cumplimiento al D.S. 594 del MINSAL.</p> <p>Propio de la estimulación del reservorio, se manejan fluidos como el de fractura y el flow back, los cuales se manejan dentro del set de fractura, que opera como un circuito cerrado. El flow back, se extrae del pozo bajo un procedimiento riguroso hasta que es transportado vía camiones hasta los pozos sumideros habilitados para este fin. Por lo tanto, la habilitación de los pozos completamente aislados de las zonas con presencia de acuíferos y la aplicación de las medidas de prevención del procedimiento de fractura hidráulica, permiten asegurar que ninguno de los fluidos mencionados tendrá contacto con las aguas subterráneas y/o superficiales.</p> <p>El pozo contará con un elemento denominado packer, el cual aislará la zona a fracturar, e impedirá que el fluido de fractura vaya a otro lugar que no sea el área de interés. De igual manera se efectuará el retorno del Flow back a superficie, es decir, desde la misma zona del reservorio con las mejores</p>



<p>propiedades petrofísicas, a través del tubing, no existiendo la alternativa que vaya a otro lado, ya que el packer instalado permitirá aislar esta operación del resto de las formaciones. Respecto a productos químicos, éstos son almacenados acorde a las exigencias estipuladas en la normativa chilena vigente.</p>	
<p>d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.</p>	
<p>Respecto a los residuos no peligrosos, se estima que se generarán en un volumen no superior a 2 m³, los cuales serán dispuestos en lugar autorizado para este fin. Los residuos peligrosos, se generarán en un volumen máximo de 1m³, los cuales serán manejados de acuerdo con lo que se establece en el D.S 148 del Minsal.</p> <p>Con respecto a la mezcla de agua, gas y productos químicos resultantes en el flow back, para que el proyecto se desarrolle sin inconvenientes es importante tener por un lado un diseño mecánico de pozo adecuado en el cual los materiales utilizados tales como casing, tubing y cabeza de pozo son seleccionados en función de los esfuerzos a los cuales será sometido el pozo durante la fractura y posterior producción. Sumado a esto se tiene considerada la cementación tanto del casing guía como el casing de producción, con estas medidas, se evitará afectar a las aguas subterráneas que eventualmente existan en el sector.</p> <p>El pozo contará con un elemento denominado packer, el cual aislará la zona a fracturar, e impedirá que el fluido de fractura vaya a otro lugar que no sea el área de interés y de igual manera se efectuará el retorno del Flow back a superficie, es decir, desde la misma zona del reservorio con las mejores propiedades petrofísicas, a través del tubing, no existiendo la alternativa que vaya a otro lado, ya que el packer instalado permitirá aislar esta operación del resto de las formaciones.</p> <p>Se considera tener un control estricto en superficie, que considera un manejo del fluido de retorno y de los productos que provengan del pozo estimulado. De esta manera se cuenta con líneas de alta presión, un manifold, placa porta orificio, separador y calentador, la que permite derivar el fluido de retorno hacia la pileta y posteriormente cuando comience a fluir hidrocarburo derivarlo a la unidad de prueba. Con estas medidas se evita afectar a las aguas superficiales, acuíferos subterráneos y suelo.</p> <p>En el caso del flow back se transportará vía camiones para su inyección, en pozos sumideros habilitados para este fin. Sin embargo, no se descarta poder destinarlos a otros pozos que la compañía destine para este fin a futuro.</p>	
<p>5.2. EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES, INCLUIDOS EL SUELO, AGUA Y AIRE</p>	
Impacto ambiental	Disponibilidad de agua
	El proyecto realiza extracción de aguas para la realización de la fractura hidráulica desde un derecho de aprovechamiento de agua de pozo. El volumen para utilizar para este proyecto en particular podría ser de 650 m ³ para el total de las estimulaciones propuestas.
Componente Ambiental afectado	Agua
Parte, obra o acción que lo genera	Preparación del agua para fractura y llenado de los estanques
Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental	Intervención de acuíferos someros
	Los acuíferos se pueden encontrar hasta la profundidad de 230 metros aproximadamente y se aíslan cementando todo el espacio anular entre la cañería y los terrenos atravesados, desde el zapato de la cañería guía hasta la superficie.
Componente Ambiental afectado	Agua
Parte, obra o acción que lo genera	Pozo
Fase en que se presenta	Operación
Impacto ambiental	Remoción cubierta vegetal
	Para la instalación de la línea de flujo se deberá construir una zanja directamente en el suelo terrestre. La longitud de la zanja será de 1.334. Durante el proceso de construcción de la línea de flujo se considera 1 m de ancho para la zanja, más 1 m a cada lado de ésta para alojar los horizontes del suelo, con un ancho promedio total de 3 metros, correspondientes al área de intervención de la zanja donde se alojará el ducto.
Componente Ambiental afectado	Agua
Parte, obra o acción que lo genera	Instalación de la línea de flujo
Fase en que se presenta	Construcción
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 6.2



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

<p>a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.</p>
<p>Durante la fractura hidráulica y la producción del pozo, no se generará la pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad, ya que el desarrollo de este se llevará a cabo sobre terraplén de material árido pre-existente. Respecto a la producción del pozo, el proyecto considera impactos no significativos y que están asociados principalmente a la etapa de construcción.</p> <p>Respecto de la línea de flujo, contempla apertura y cierre de zanja, que se realizará de acuerdo con el plan de intervención de cubierta vegetal expuesto en el Capítulo II de la DIA y anexo 4 de la Adenda, con el fin de no producir impactos significativos sobre los recursos del sector</p>
<p>b) La superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres y biota intervenida, explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. Para la evaluación del impacto se deberá considerar la diversidad biológica, así como la presencia y abundancia de especies silvestres en estado de conservación o la existencia de un plan de recuperación, conservación y gestión de dichas especies, de conformidad a lo señalado en el artículo 37 de la Ley 19.300.</p>
<p>La fractura hidráulica y la instalación de los equipos de producción de superficie, se efectuarán sobre un terraplén de material árido preexistente (RCA 138/2012) por lo que no existirá superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres o biota intervenida.</p> <p>Respecto de la línea de flujo, previo a la realización de la apertura y cierre de zanja, se realizaron inspecciones y evaluaciones de flora, fauna, las cuales dieron como resultado, que las actividades del proyecto no afectarán la calidad y cantidad de los recursos naturales, tales como plantas, algas, hongos, animales silvestres o biota.</p>
<p>c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.</p>
<p>Respecto al suelo, el desarrollo del proyecto se realizará sobre terraplenes de material árido pre-existente y para la construcción de la línea de flujo se llevaron a cabo inspecciones de flora, fauna e hidrología, las cuales dieron como resultado que estas actividades no producirán impactos significativos.</p> <p>Respecto al agua, la principal protección del recurso hídrico se instala en la etapa de perforación de cada pozo. En ésta es necesario, para llegar al sitio de interés productivo, entubar las sucesivas cañerías que van aislando cada etapa de la siguiente. Por otro lado, el pozo contará con un elemento denominado packer, el cual aislará la zona a fracturar, e impedirá que el fluido de fractura vaya a otro lugar que no sea el área de interés.</p> <p>Otra barrera que permite aislar los acuíferos de las actividades desarrollada por la industria de los hidrocarburos es el anillo de cemento que se realiza luego de entubar, independientemente de la profundidad donde se coloque el zapato y tiene en promedio una altura de 400 metros desde el último caño. Las tuberías y cementación van hasta los 750 metros, traspasando la ubicación de acuíferos por más de 200 metros.</p> <p>La Cuenca Austral chilena tiene la particularidad de que sus zonas de interés petroleras, donde se encuentran los reservorios con posibilidad de contener hidrocarburo, están aisladas hidráulicamente debido a que las rocas depositadas por encima de estos reservorios presentan características litológicas que las hacen impermeables y que actúan como sello o barrera para el entrapamiento de los hidrocarburos.</p> <p>Dicha condición geológica, deja confinado completamente al hidrocarburo y permite que, al perforar la roca, este no tenga otra vía de salida que a través del pozo perforado. Esta condición otorga también la imposibilidad de que el hidrocarburo tenga contacto con acuíferos someros, aun cuando se realice una estimulación por medio de fractura hidráulica, ya que las dimensiones que presentan estas en largo y altura son de muy escaso desarrollo en comparación a los potentes espesores de roca impermeable que suprayacen a la zona estimulada.</p> <p>Los acuíferos se pueden encontrar hasta la profundidad de xx metros aproximadamente y se aíslan cementando todo el espacio anular entre la cañería y los terrenos atravesados, desde el zapato de la cañería guía hasta la superficie.</p> <p>De esta manera, se consiguen dos propósitos: aislar los acuíferos entre sí y aislarlos en conjunto de las capas inferiores que pudieran contener hidrocarburos.</p> <p>Respecto al agua, para la preparación del fluido de fractura, el proyecto cuenta con los derechos de aprovechamiento de agua.</p> <p>Los acuíferos se pueden encontrar hasta la profundidad de 230 metros (ver Anexo 2.4 de la DIA) aproximadamente y se aíslan cementando todo el espacio anular entre la cañería y los terrenos atravesados, desde el zapato de la cañería guía hasta la superficie (ver Figuras 2.13 y 2.14 Capítulo II de la DIA).</p> <p>De esta manera, se consiguen dos propósitos: aislar los acuíferos entre sí y aislarlos en conjunto de las capas inferiores que pudieran contener hidrocarburos. En resumen, el componente hidrológico está protegido durante toda la etapa de perforación, en un inicio por el “revoque” que forma el lodo de</p>



<p>perforación sobre las paredes del pozo, posteriormente por la instalación de las tuberías de revestimiento por la cementación de estas</p> <p>Respecto al aire, el proyecto prevé la generación mínima de emisiones a la atmósfera generados por el tráfico vehicular, por la combustión de vehículos y maquinarias que se utilizarán durante las fases construcción y la de cierre (montaje y desmontaje de equipos), como también, en la fase de operación, los cuales cumplen con las normas de emisión permitidas por la legislación chilena.</p> <p>Las especies de fauna identificadas y señaladas en el estudio de fauna del proyecto corresponden a especies de gran movilidad, las cuales, además, se encuentran habituadas a la convivencia con proyectos de petróleo y gas ejecutados en el área por años. Por otra parte, los trabajos de construcción de la línea de flujo involucran dimensiones de escasa magnitud (ancho y longitud del zanjado y movimiento de suelo), con plazos acotados de ejecución, lo cual no impide o limita el tránsito de la fauna local. Por otra parte, debe considerarse la ejecución y puesta en operación de decenas de proyectos previos de similares características, no observándose dificultades que demuestren la real concurrencia de efectos adversos señalados en el Artículo 11 de la Ley 19.300, letra b).</p>
<p>d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las normas vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del Reglamento. En caso que no sea posible evaluar el efecto adverso de acuerdo a lo anterior, se considerará la magnitud y duración del efecto generado sobre la biota por el proyecto o actividad y su relación con la condición de línea de base.</p>
<p>El proyecto, la generación de emisiones a la atmósfera producidas durante las etapas del proyecto, cumplen con las regulaciones ambientales de emisiones vigentes. En la etapa de construcción, se generarán aguas servidas provenientes de los baños químicos que se instalarán, las cuales serán dispuestas según lo que establece la Autoridad Sanitaria.</p> <p>La disponibilidad de ambiente de estepa patagónica es amplia y que las especies de fauna identificadas poseen una gran movilidad, por lo que la diversidad biológica detectada en el área del Proyecto no se verá afectada por la realización de éste.</p>
<p>e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.</p>
<p>Las emisiones de ruido son poco relevantes y corresponden a la maquinaria y vehículos a utilizar en las etapas del proyecto.</p> <p>Las actividades de fractura y producción se llevarán a cabo dentro de la plataforma del pozo, dentro de la cual, la fauna silvestre no tiene acceso.</p> <p>Durante la estimulación hidráulica, se utilizarán aproximadamente 15 camiones que permitirán transportar los equipos que permitan a llevar a cabo esta actividad. Estos camiones permanecerán dentro de la locación hasta que finalice la fractura (aproximadamente 10 días), luego de esto se retirarán.</p> <p>La “Guía de Evaluación Ambiental: Componente Fauna Silvestre” del SAG, donde se establecen los impactos significativos sobre el recurso natural fauna silvestre a identificar y evaluar, donde se indica que, se pueden utilizar normas de otros países como por ejemplo Effects of Noise on Wildlife and Other Animals, 1971, United States Environmental Protection Agency (EPA); norma que establece como referencia un máximo de 85 dB para no generar efectos sobre fauna silvestre.</p> <p>De acuerdo con la información presentada en el punto 3.3.1 B) del capítulo II de la DIA, para el caso de fracturas hidráulicas y producción del pozo Jauke Oeste 3, la propagación del ruido disminuye considerablemente desde la fuente al área de los puntos de medición identificados por la letra R (receptores):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fractura hidráulica: A menos de 200 metros, valores entre 40 – 45 dB - Producción: A 100 metros, valores cercanos a 50 dB. <p>Según ello, el desarrollo del proyecto no producirá efectos adversos significativos sobre la fauna existente en el lugar, considerando como referencia la guía anteriormente mencionada, con un máximo de 85 dB.</p>
<p>f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.</p>
<p>Respecto a productos químicos, éstos son almacenados acorde a las exigencias estipuladas en la normativa chilena vigente, por lo que no se presentan efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables.</p> <p>El titular cuenta para todos sus proyectos con un Plan de Emergencias.</p> <p>La mezcla de agua, gas y productos químicos resultantes en el flow back, se tendrá un control estricto en superficie, para lo cual se cuenta con líneas de alta presión, un manifold, placa porta orificio, separador y calentador, la que permite derivar el fluido de retorno hacia la pileta y posteriormente</p>



<p>cuando comience a fluir hidrocarburo derivarlo a la unidad de prueba. Con estas medidas se evitará afectar a las aguas superficiales que pudieran encontrarse en el sector.</p> <p>Respecto a los residuos no peligrosos, se estima que se generarán en un volumen no superior a 2 m³, los cuales serán dispuestos en lugar autorizado para este fin. Los residuos peligrosos, se generarán en un volumen máximo de 1m³ por pozo, los cuales serán manejados de acuerdo con lo que se establece en el D.S 148 del Minsal.</p>	
<p>g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en:</p> <p>g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles.</p> <p>g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles.</p> <p>g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas.</p> <p>g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.</p> <p>g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.</p>	
<p>El agua necesaria para la operación de fractura provendrá del Chorrillo Kimiri Aike, del cual el titular posee los derechos de aprovechamiento de agua o se arrendarán a quien corresponda en caso de existir un cauce cercano al pozo a estimular. El derecho de agua del titular permite la extracción de 9,5 l/seg, es decir, 820 m³ /d.</p> <p>La extracción de agua no se realizará diariamente, sino en la medida que esta se requiera y al régimen permitido, siendo 150 m³ el volumen máximo para estimular la formación el Salto, y 250 m³ para la fractura en las formaciones Springhill y Serie Tobífera (por cada una). Los Volúmenes de agua serán registrados en los partes diarios y el agua necesaria para la operación de fractura, se almacenará en los estanques dispuestos para ello</p> <p>El titular indica que en ningún momento se utilizará otro sitio para el abastecimiento de agua y llevará un control del agua obtenida del pozo por la realización de la fractura a través de un parte operativo.</p>	
<p>h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.</p>	
<p>El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.</p>	
<p>5.3. REASENTAMIENTO DE COMUNIDADES HUMANAS O ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS SISTEMAS DE VIDA Y COSTUMBRES DE GRUPOS HUMANOS</p>	
<p>Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico</p>	<p>Capítulo 6.3</p>
<p>a) La intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural.</p>	
<p>El área donde se desarrollará el proyecto corresponde a un área con intervención antrópica, sin embargo, en el área de influencia del proyecto, no existen recursos naturales que sean utilizados como sustento económico o cualquier otro uso.</p>	
<p>b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.</p>	
<p>La población más cercana al área de influencia del proyecto corresponde a la Villa Punta Delgada, la cual se encuentra a una distancia de 18,9 km del área del emplazamiento del proyecto, por lo cual se estima que no habrá obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento. Además, el sector del proyecto se encuentra dentro de un predio privado, en la cual no se encuentran casas o instalaciones pertenecientes al ganadero.</p> <p>En las etapas de construcción y abandono, la maquinaria y/o vehículos a utilizar llegarán a la locación o línea de flujo (construcción) del pozo Jauke Oeste 3, y permanecerán en estos lugares hasta que finalice la etapa, no existiendo tránsito dentro de las rutas y/o caminos, más que su llegada y posterior retiro. En la etapa de operación, no existirá un aumento en la cantidad de vehículos y/o maquinaria, ya que estos serán los mismos que ya existen en las actividades del Bloque Fell, y, que en el momento que se inicie esta etapa, serán destinados a estas funciones. Por otro lado, las etapas del proyecto son de corta duración, siendo la de más larga data, la de operación del pozo Jauke Oeste 3, de 20 años, pero en esta sólo se necesitará 2 vehículos para los operadores de este pozo, y los camiones de transporte de hidrocarburo y agua, que como se indica anteriormente, serán los mismo que se encuentran dentro de la operación. Por otro lado, en la etapa de construcción y cierre del proyecto se prevé mayor tránsito tanto de vehículos como maquinaria, pero este tendrá una corta duración.</p> <p>Para el llenado de las piletas de almacenamiento con agua se tiene contemplado utilizar 2 camiones de 30 m³, lo cual implica alrededor de 3 viajes por camión (en la formación El Salto), cuya duración será aproximadamente 1 o 2 días. Y 5 viajes por camión (en las formaciones Springhill y Serie Tobífera),</p>	



cuya duración será aproximadamente 3 o 4 días. Para el retiro del fluido post fractura se utilizarán camiones de 18 m ³ o de 30 m ³ según disponibilidad, pero la cantidad de viajes será en función del volumen de fluido recuperado y capacidad de transporte del camión.	
c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	
El proyecto se desarrollará dentro de un predio privado, distante a 19,8 km del centro poblado más cercano, correspondiente a la Villa Punta Delgada, por lo que se estima que no habrá alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica.	
d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo.	
Dentro del área de influencia del proyecto, no se desarrollan manifestaciones de tradiciones, cultura o interés comunitario, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. Sólo se realizan manifestaciones propias de las actividades orientadas exclusivamente hacia fines productivos.	
e) Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular.	
En el área de influencia del proyecto no existen grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas.	
5.4. LOCALIZACIÓN EN O PRÓXIMA A POBLACIONES, RECURSOS Y ÁREAS PROTEGIDAS, SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN, HUMEDALES PROTEGIDOS Y GLACIARES, SUSCEPTIBLES DE SER AFECTADOS, ASÍ COMO EL VALOR AMBIENTAL DEL TERRITORIO EN QUE SE PRETENDE EMPLAZAR	
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 6.4
Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan.	
Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar.	
La realización del proyecto no impactará a recursos, áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, debido a la ausencia de estos en un radio mayor a 3 kilómetros a la redonda del presente proyecto. En las proximidades del emplazamiento del proyecto, se pueden distinguir las siguientes áreas:	
<ul style="list-style-type: none"> - Pali Aike ubicado a 3,6 km - Buque Quemado a 28,8 km - San Gregorio a 49,1 km - Bahía Lomas a 43,8 km 	
5.5. ALTERACIÓN SIGNIFICATIVA, EN TÉRMINOS DE MAGNITUD O DURACIÓN, DEL VALOR PAISAJÍSTICO O TURÍSTICO DE UNA ZONA	
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 6.5
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico.	
El área donde se desarrollará el proyecto no es una zona que posea valor paisajístico, ya que no posee atributos naturales que le otorgan una calidad que la hace única y representativa.	
El área donde se desarrollará el proyecto no es una zona que posea valor paisajístico. En relación con el valor turístico, el hecho primordial que se debe destacar respecto a la localización geográfica de Magallanes es que el Servicio Nacional de Turismo claramente ha definido sus núcleos o polos de desarrollo, dentro de los cuales, los sectores de emplazamiento del proyecto no se encuentran definidos. Sin embargo, dentro del área de Bloque Fell, se reconoce el núcleo turístico de Pali Aike (N41), localizado dentro del parque del mismo nombre y cuyos atractivos turísticos corresponden principalmente a sitios de gran interés arqueológico como las cuevas de Pali Aike, los corrales de piedra y la cueva Fell, el cual tal como se indica no tendrá ninguna interacción con el desarrollo del proyecto en ninguna de sus fases.	
De acuerdo con lo indicado en “Identificación de Zonas de Interés para el Desarrollo Turístico, del Plan Regional de Desarrollo Urbano”, la zona Z-5 dentro de la cual está inserta el área de emplazamiento del proyecto, posee un valor bajo en lo referente del recurso.	
5.6. ALTERACIÓN DE MONUMENTOS, SITIOS CON VALOR ANTROPOLÓGICO, ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y, EN GENERAL, LOS PERTENECIENTES AL PATRIMONIO CULTURAL	
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Capítulo 6.6



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

a)	Además, en caso de detectarse hallazgos arqueológicos en las cercanías de dichas áreas, se propondrán las medidas de prevención y/o protección determinadas por el arqueólogo responsable, las cuales serán implementadas en conformidad a lo dispuesto por el Honorable Consejo de Monumentos Nacionales. La fractura hidráulica del pozo Jauke Oeste 3, se realizará sobre un terraplén de material árido pre-existente. Respecto a la Línea de Flujo, el proyecto no alterará monumentos, sitios con valor arqueológico o antropológico e histórico, que pertenecen al patrimonio cultural. Como se anexa en el Capítulo I, se realizó una inspección arqueológica que respalda que la ejecución del proyecto no causará impactos sobre el patrimonio cultural. En caso de efectuarse un hallazgo arqueológico o paleontológico se procederá según lo establecido en los artículos N°26 y 27 de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y los artículos N°20 y 23 del Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas. Además, en caso de detectarse hallazgos arqueológicos en las cercanías de dichas áreas, se propondrán las medidas de prevención y/o protección determinada por el arqueólogo responsable, las cuales serán implementadas en conformidad a lo dispuesto por el Honorable Consejo de Monumentos Nacionales.
b)	La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena. El desarrollo del proyecto será en un área que no posee las características indicadas.
c)	La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente a los grupos humanos indígenas. El desarrollo del proyecto será en un área en donde no se desarrollan ese tipo de actividades.

6°. Que, las medidas relevantes del Plan de Prevención de Contingencias y del Plan de Emergencias, son las siguientes

6.1. PLAN DE PREVENCIÓN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	
6.1.1. Plan de Emergencia General	
Riesgo o contingencia	Incendio en instalaciones de producción Incendio forestal Incendio estructural Incidente con lesión a las personas Emanación de ácido sulfúrico Aislamiento
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	En caso de ocurrir una situación de emergencia, tanto las empresas contratistas como GeoPark deberán poner a disposición todos los recursos, tanto materiales como de equipos y de personal que sean necesarios y que se encuentren en el área, con el objetivo de minimizar al máximo las consecuencias del evento y permitir su control en forma rápida y eficiente.
	Todo el personal de las empresas contratistas que trabajen para GeoPark deberá contar como mínimo con los siguientes cursos: - Inducción Básica de Seguridad - Primeros Auxilios - Uso y manejo de extintores - Manejo defensivo - Capacitación y difusión del plan de emergencias.
	Para efectos de asegurar una adecuada respuesta en caso de emergencias, los vehículos a utilizar por los contratistas y GeoPark, deberán cumplir con lo detallado en el plan, además de la documentación legal que deberá ser validada para su autorización previa al inicio del servicio. Para la realización de cualquier tipo de trabajo que genere chispas o energía suficiente como para provocar la ignición de productos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

	<p>inflamables, en áreas donde exista la posibilidad de liberarse este tipo de productos a la atmósfera (soldadura de ductos, uso de herramientas sin protección antichispa, soldaduras estructurales, chasconeo de elementos metálicos, etc.), el personal, tanto de GeoPark como de empresas contratistas, deberá cumplir como mínimo con los requisitos descritos en el plan.</p> <p>GeoPark cuenta con una herramienta de seguridad denominada “Autoridad para detener un trabajo”, la cual indica que toda persona, independiente si es GeoPark, contratista, subcontratista o visita, tiene el derecho y el deber de detener un trabajo si existe una acción o condición que ponga en riesgo la salud o seguridad de las personas, el medio ambiente, las instalaciones o la operación de la compañía. Su cumplimiento es obligatorio para todo el personal de GeoPark y contratista que preste servicios en instalaciones de la compañía.</p> <p>En conjunto a la “Autoridad para detener un trabajo”, GeoPark cuenta con un Programa de Observación Proactiva (POP). La finalidad de esta herramienta es identificar tempranamente los factores de riesgos a los que se podría estar expuestos en los distintos trabajos, para poder actuar de forma preventiva en la prevención de incidentes.</p> <p>Ante la ocurrencia de cualquier tipo de incidente o situación de emergencia, el personal que detecte el hecho deberá verificar si existe alguna persona con lesión, de ser así se debe informar de manera inmediata al policlínico, y posteriormente al supervisor (Producción y/o Company) con el objetivo de coordinar la ayuda necesaria.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	Ante la ocurrencia de impactos ambientales previstos o no en la evaluación ambiental del proyecto, se informará dentro del plazo de 24 horas de ocurrido el evento, a la Superintendencia del Medio Ambiente la activación del Plan de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias a través del Sistema de Seguimiento Ambiental, Reporte Incidente Ambiental.
6.1.2. Plan de Emergencia y Contingencias ante Derrames y/o Pulverizados	
Riesgo o contingencia	Derrames y/o Pulverizados
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	<p>Capacitar previamente a todo el personal nuevo de GeoPark o contratistas, con el objetivo de generar conciencia acerca de los riesgos asociados y evitar incidentes ambientales.</p> <p>Previo a cada actividad reforzar procedimientos y/o instrucciones de trabajos operativos, así como también mencionar los riesgos asociados que permitan la ocurrencia de un incidente ambiental y por otra parte se definirán las medidas necesarias para evitarlos</p> <p>Se controlará el ingreso a las áreas de trabajo a toda persona ajena, de esta forma se previene y controla la intervención de personal no autorizado, a las faenas de producción, perforación y/o terminación.</p> <p>Periódicamente el personal a cargo de la operación del proyecto ejecutará una revisión y/o mantención preventiva de los equipos, con el objetivo de prevenir incidentes ambientales causados por fallas</p> <p>Se cuenta con instrumentos detectores de diversos parámetros de aviso como: niveles en el circuito de lodo, régimen de bombeo, control de flujo de retorno, control continuo de niveles de gas, presión, temperatura, etc. Estos indicadores permitirán advertir anticipadamente cualquier anomalía de manera de cerrar la BOP (Blow Out Preventer) para controlar al pozo.</p> <p>El departamento HSE de GeoPark revisará anualmente este plan y se asegurará que en todos los lugares donde existan probabilidades de derrames y/o pulverizados de hidrocarburos sea conocido este plan de emergencia.</p>



	El personal del departamento HSE de GeoPark deberá asegurar que las áreas de posibles derrames y/o pulverizados de hidrocarburos se inspeccionen frecuentemente.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>Acciones inmediatas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Derrame de sustancias químicas: Identificar el producto a través de su rótulo y seguir las consideraciones enunciadas en la hoja de seguridad, para posteriormente proceder a detener el esparcimiento del químico y disponer los residuos generados en los contenedores dispuestos para este fin. - Control del incidente: Detener el esparcimiento del mismo lo más cerca posible de la fuente y realizar una evaluación detallada de la situación antes de comenzar las labores de limpieza - Recolección del incidente en tierra: Una vez contenido el derrame se deberá hacer levantamiento del sustrato y/o líquido contaminado y se deberá disponer en tambores de 200 litros o en contenedores de mayor tamaño, ambos (tambores y contenedores) destinados para depositar sustrato y/o líquido contaminado.
	<p>Evaluación del incidente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Magnitud del incidente: Independiente de la magnitud o volumen derramado o pulverizado, se realizará un informe de investigación del incidente ocurrido para determinar la causa raíz que lo origino y las medidas correctivas a aplicar. - Afectación al campo: De existir afectación al campo aledaño a la plataforma, producto de un derrame o pulverizado, se coordinará luego de la contención y limpieza del derrame y/o contención del pulverizado, la presencia de un especialista agrónomo, principalmente para indicar las acciones de rehabilitación a seguir y recuperar totalmente el área afectada producto del incidente, lo que será gestionado por el personal de HSE.
	Restauración ambiental: Limpieza y disposición final de residuos peligrosos
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de impactos ambientales previstos o no en la evaluación ambiental del proyecto, se informará dentro del plazo de 24 horas de ocurrido el evento, a la Superintendencia del Medio Ambiente la activación del Plan de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias a través del Sistema de Seguimiento Ambiental, Reporte Incidente Ambiental.
6.1.3. Plan de protección contra incendios forestales	
Riesgo o contingencia	Incendio forestal
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Cierre
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Todas
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Capacitación del recurso humano: Se considera capacitar previamente a todo el personal asociado a la obra con el objetivo de crear conciencia acerca del peligro de generar incendios forestales, su prevención y el control inicial incluyendo el reconocimiento y uso de los elementos básicos para la primera línea de ataque.
	Control de accesos: Se restringirá el ingreso a las áreas de trabajo a toda persona ajena a las obras que se realizan para GeoPark, prohibiendo además que el personal que se desempeña en terreno circule por sectores no considerados como áreas de trabajo.
	Evitar actitudes de riesgo: Se prohibirá fumar al personal en las áreas de trabajo, exceptuando los equipos de perforación, donde se definirá un sector de fumadores que se encontrará protegido del viento, libre de vegetación y con extintores portátiles en los alrededores, lo que permitirá controlar en forma inmediata cualquier principio de incendio que pudiera originarse.
	Trabajos de soldadura: Para realizar faenas de soldadura se utilizarán permisos de trabajo, con el objetivo de planificar adecuadamente las tareas y evitar cualquier condición insegura que pudiera generarse. Dentro



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

	<p>del proceso de elaboración de los permisos, si las condiciones del entorno así lo requieren, se realizarán mediciones de límite inferior de explosividad, verificando que las áreas se encuentren libres de gases inflamables y autorizándose posteriormente en forma escrita, la realización de trabajos.</p> <p>Plan de evacuación: Los equipos de perforación y terminación cuentan con planes de contingencia específicos para incendios, teniendo además señalizados los puntos de reunión e instalados catavientos para saber el lugar hacia donde evacuar las instalaciones en caso de una emergencia mayor, aspectos que también son evaluados periódicamente en los simulacros, los cuales son liderados por el responsable de GeoPark del contrato y dirigidos por el personal del departamento de seguridad de las empresas contratistas que prestan servicios de perforación y terminación.</p> <p>Antorchas de quema: Las antorchas de quema se ubicarán en una dirección a favor del viento y se instalará un difusor en la boca de las cañerías, con el fin de permitir que se disipe el flujo de gas hacia abajo. Por otro lado, las fosas de quema contarán con pretilos adecuados, en términos de altura y ancho. Finalmente, si es que fuese necesario, se desbrozará el área perimetral logrando que la pradera quede a sotavento, protegida siempre por el muro del pretil.</p> <p>Orden y aseo de las áreas de trabajo: Se trabajará siempre en áreas limpias y ordenadas considerando que muchos de los incendios se pueden producir exclusivamente por la falta de orden y aseo. Los residuos se dispondrán en áreas definidas para este fin, las cuales se encuentran dentro de los predios industriales de GeoPark e incluyen contenedores de acopio para residuos.</p>
<p>Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia</p>	<p>Sistemas contra incendio: Se cuenta con sistemas contra incendio en todas las áreas con potencial riesgo, lo que permite atacar un eventual fuego en forma rápida y oportuna con el fin de que no se propague hacia las áreas aledañas que posean vegetación. GeoPark cuenta con extintores rodantes ubicados en pozos gaseros, petroleros y en baterías de almacenamiento, los cuales se encuentran con sus fechas mantenimiento anual al día.</p> <p>Análisis y zonificación de áreas de riesgo: Al realizar una evaluación de las principales faenas desarrolladas, se define que trabajos y sectores que revisten una mayor probabilidad de propiciar la generación de fuego, tanto desde el punto de vista de la presencia de elementos combustibles como de la generación de fuentes de ignición, son las faenas de prueba de pozo y los trabajos de soldadura en general, ya que generan fuentes de ignición de manera frecuente y se desarrollan cercanos a áreas donde se encuentra vegetación no intervenida previamente.</p> <p>Vías de acceso: Las vías que permiten acceder a las áreas de trabajo donde se desempeñan empresas contratistas de GeoPark en terreno se mantienen en buen estado, considerando que en épocas de invierno y de deshielos se refuerza el envío de maquinaria pesada para reparar caminos y pasos libre.</p> <p>Barreras: Los caminos no tendrán barreras que impidan o dificulten el acceso a las áreas de trabajo. En algunos casos existen cercos con portón de acceso que permiten el paso a algunas áreas en particular, los que en ningún caso generan un retraso para enfrentar una emergencia, ya que el personal que se desempeña en dichas áreas tiene las llaves de los candados para acceder en forma rápida. Los vehículos cuentan con equipos de radio que permiten coordinar en forma rápida la apertura anticipada de portones en caso de ser necesario.</p> <p>Prioridades de acción: En caso de producirse cualquier principio de incendio que pudiera comprometer algún tipo de vegetación en categoría de conservación, además de las medidas señaladas en el presente informe deberán enfocarse las faenas en la elaboración de cortafuegos y el confinamiento del mismo con el objetivo de proteger la formación vegetal antes mencionada.</p> <p>Fuentes de agua: Las principales fuentes de agua disponibles para el combate de incendios forestales en las áreas de trabajo, corresponden a los camiones aljibes cargados con este producto que circulan en forma frecuente por las distintas áreas.</p>



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

	<p>Condiciones climáticas: El personal de GeoPark recibe un Informe diario emitido por la Onemi que muestra el pronóstico local para las siguientes 48 horas, el que incluye la posibilidad de precipitaciones, la temperatura máxima y mínima diaria, y la velocidad y dirección del viento, lo que puede transformarse en importante información al momento de dirigir las eventuales faenas de extinción.</p> <p>Línea de defensa: La construcción de una primera línea de defensa que involucre personal con herramientas y equipos en acción podrá coordinarse de forma radial para cualquier lugar donde se produzca un incendio forestal, y la respuesta será inmediata debido a la cantidad de vehículos y personal que se traslada en forma frecuente en las distintas áreas de trabajo.</p> <p>Trabajos de soldadura: Como parte de la etapa de presupresión, GeoPark exige que en todo trabajo de soldadura el personal contratista cuente con al menos un extintor del tipo ABC en el lugar donde se realizan trabajos que generen algún tipo de fuente de ignición que pudiera provocar un incendio forestal.</p>
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Ante la ocurrencia de impactos ambientales previstos o no en la evaluación ambiental del proyecto, se informará dentro del plazo de 24 horas de ocurrido el evento, a la Superintendencia del Medio Ambiente la activación del Plan de Prevención de Contingencias y Planes de Emergencias a través del Sistema de Seguimiento Ambiental, Reporte Incidente Ambiental.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 7

7°. Que, de acuerdo a los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, la forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental aplicable al Proyecto es la siguiente:

7.1. Decreto Supremo N°132/2004 del Ministerio de Minería. Aprueba Reglamento de Seguridad Minera	
Componente/materia	Minería
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Para la ejecución del proyecto, el titular tendrá bajo control permanente las emisiones que se generen a causa de las actividades desarrolladas. Se cuenta con un sistema de segregación de residuos, y contrata el servicio especializado de terceros para su retiro y disposición donde corresponda según la legislación vigente.
	Periódicamente se imparten inducciones al personal que ingresa a laborar en GeoPark o como parte de sus empresas contratistas, en dichas inducciones se les da a conocer a las personas participantes de los compromisos asumidos en el proyecto en evaluación, para que de esta manera estén en conocimiento de éstos y de su forma de cumplimiento. Por otra parte, cada vez que sea necesaria la contratación de un tercero quedarán establecidos en las bases de licitación los requerimientos y solicitudes para cumplir con los compromisos asumidos por el titular.
	GeoPark cuenta con empresas especializadas, que se encargan de los desechos generados, y verifica que estas cumplan con la legislación vigente.
Indicador que acredita su cumplimiento	La documentación de la empresa que acredite que se cumple con la normativa se mantendrá archivada en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
	Los registros de asistencia a las inducciones básicas de seguridad y medio ambiente se mantendrán archivados en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá en faena los comprobantes de ingreso de residuos a los respectivos sitios autorizados.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

7.2. Ley N°20.551/2011 del Ministerio de Minería, Regula el Cierre de Instalaciones y Faenas Mineras	
Componente/materia	Minería
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Una vez finalizada la vida útil del proyecto, el titular procederá a la fase de cierre del mismo. Para lo cual, tramitará el respectivo plan de cierre de faenas mineras.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá archivado el documento de aprobación del plan de cierre de faena minera en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrá archivado el documento de aprobación del plan de cierre de faena minera en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
7.3. Decreto Supremo N°75/1987, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que Indica	
Componente/materia:	Transporte
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Los camiones utilizados para transportar materiales y cargas tendrán implementadas las medidas estipuladas en este decreto cuando aplique
Indicador que acredita su cumplimiento	Las bases de licitación para adjudicar un sistema de transporte incluirán el cumplimiento de la citada normativa.
Forma de control y seguimiento	Se realizará lista de verificación a los camiones, los cuales serán almacenados en las oficinas de HSE de GeoPark.
7.4. Ley N°20.920 del Ministerio del Medio Ambiente, Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos; Medio Ambiente; Reciclaje; Responsabilidad Extendida del Productor	
Componente/materia	Residuos
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Se cuenta con una empresa especializada, encargada del almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos industriales (peligrosos y no peligrosos) que se pudiesen generar durante el desarrollo del proyecto, fuera del predio. Por ende, se exige a la empresa contratista las autorizaciones sanitarias correspondientes para realizar este tipo de faenas. Los residuos industriales (domiciliarios y asimilables) son dispuestos en sitio autorizado.
Indicador que acredita su cumplimiento	Disposición final de los residuos en lugares autorizados
Forma de control y seguimiento	La documentación de la empresa que acredite que se cumple con la normativa y los registros de disposición final de los residuos industriales se mantendrá archivada en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
7.5. Decreto Supremo N°594 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo	
Componente/materia	Sanitarias y Ambientales
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Este proyecto en ningún caso considera la descarga de sustancias radioactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables a una red pública de desagüe de aguas servidas, ya que se considera el uso controlado de productos químicos, los cuales se encuentran protegidos por cubiertas plásticas y contenidos sobre pallets, de manera de facilitar la manipulación y el contacto con la plataforma. En el área de emplazamiento del proyecto, no existe red pública de desagües de aguas servidas y/o sistema de alcantarillado.
	Durante el desarrollo del proyecto no se generarán relaves industriales o mineras. Las aguas de formación serán conducidas hasta pozos sumideros destinados para este fin y los desechos de los baños químicos serán transportados por empresas autorizadas por la autoridad sanitaria. Los residuos industriales no peligrosos son dispuestos por una empresa especializada, y se mantiene documentación de los registros de ingreso a disposición final.
	El proyecto no contempla la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales líquidos dentro de las plataformas de cada pozo a utilizar. Se cuenta con una empresa especializada, encargada del almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos industriales que se pudiesen generar durante el desarrollo del proyecto, fuera del predio. Se exige a la empresa contratista las autorizaciones sanitarias correspondientes para realizar este tipo de faenas.
	En cada oportunidad que se requiere la disposición final o tratamiento de residuos industriales peligrosos, presenta a la Autoridad Sanitaria una declaración que establece la cantidad y tipo de los residuos generados.
	Las aguas servidas de los baños químicos producidas por el proyecto serán retiradas por una empresa contratista especializada en la materia y dispuestas adecuadamente en lugares autorizados por la Autoridad Sanitaria.
	Las sustancias peligrosas son almacenadas acorde a las exigencias estipuladas en la normativa chilena vigente. Además, se cuenta con un Plan de Emergencias correspondiente.
	GeoPark cuenta con empresas contratistas, encargadas de disponer los residuos industriales que se pudiesen generar durante el desarrollo del proyecto, fuera del predio. Por ende, exige a su empresa contratista las autorizaciones sanitarias correspondientes para realizar este tipo de faenas.
	Para el presente proyecto se contrata a terceros y ellos disponen los correspondientes baños químicos para el personal a cargo de la faena. GeoPark se asegura de la disposición final de los residuos, reacondicionamiento sanitario y limpieza con el objetivo de evitar la proliferación de vectores, malos olores y contaminación ambiental.
Indicador que acredita su cumplimiento	No se descarga a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias radioactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables o que tengan carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente.
	La documentación de la empresa que acredite que se cumple con la normativa, se mantendrá archivada en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
	Se mantendrán archivados los registros asociados a la limpieza de los baños químicos en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
Forma de control y seguimiento	Se contará con registro de la disposición de los distintos residuos en lugares autorizados, en caso de ser requeridos para su fiscalización.
7.6. Decreto Supremo N°148/2003 del Ministerio de Salud. Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos	
Componente/materia	Residuos



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Los residuos peligrosos que se pudiesen generar en este proyecto, al igual que todos los residuos sólidos y líquidos que genera GeoPark, están siendo actualmente retirados y posteriormente dispuestos por empresas autorizadas que cuentan con los permisos otorgados por la Autoridad Sanitaria. Por lo tanto, el manejo de los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante el presente Proyecto será el mismo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrán archivados los registros de disposición final de los residuos peligrosos en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
7.7. Decreto con Fuerza de Ley N°725/1967 del Ministerio de Salud, Código Sanitario	
Componente/materia:	Sanitarias y Ambientales
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Durante el desarrollo del proyecto se generarán residuos sólidos de tipo domiciliario, asimilables a domiciliarios e industriales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Documentación de la empresa destinada al retiro de residuos
Forma de control y seguimiento	La documentación de la empresa destinada al retiro de residuos y que acredite que se cumple con la normativa, se mantendrá archivada en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
7.8. Decreto Supremo N°144/1961 del Ministerio de Salud, Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquiera Naturaleza	
Componente/materia:	Emisiones
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	El proyecto generará emisiones de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NOX), dióxido de azufre (SO2) y material particulado, como consecuencia de la utilización de combustibles fósiles en motores de vehículos medianos, pesados y livianos.
Indicador que acredita su cumplimiento	Todos los vehículos motorizados medianos, pesados y livianos, que sean utilizados por el proyecto, contarán con los respectivos permisos de circulación que se obtienen a partir de las revisiones técnicas correspondientes
Forma de control y seguimiento	Todos los vehículos que serán utilizados por el proyecto serán sometidos a mantenencias periódicas, según lo establecido por los fabricantes.
7.9. Decreto Supremo N°1/2013, Ministerio del Medio Ambiente, Aprueba Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC	
Componente/materia:	Emisiones
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y abandono
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

Forma de cumplimiento	Anualmente GeoPark informará de las emisiones y residuos que se generan en sus operaciones. Las emisiones y residuos generados por el proyecto del pozo Jauke Norte x-1 serán considerados en las declaraciones anuales.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrán archivados las declaraciones anuales en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
Forma de control y seguimiento	El titular realizará el levantamiento de los compromisos y obligaciones asumidas en el presente proyecto y las ejecutará de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.
7.10. Decreto Supremo N°38 del Ministerio del Medio Ambiente. Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto Supremo N°146/1997	
Componente/materia	Ruido
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	De acuerdo con el análisis realizado en el capítulo II y III de la DIA, en donde se estudiaron los ruidos generados por el proyecto y su cercanía con las poblaciones, se concluyó que no existen receptores cercanos, por lo que el proyecto no generará ruidos molestos por fuentes fijas a ningún sitio poblado.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrá en el sistema de control de contratista de GeoPark, la documentación asociada a la maquinaria utilizada.
Forma de control y seguimiento	El titular realizará el levantamiento de los compromisos y obligaciones asumidas en el presente proyecto y las ejecutará de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.
7.11. Decreto Supremo N°43/2015, Ministerio de Salud, Aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas	
Componente/materia:	Sustancias peligrosas
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Las sustancias peligrosas se almacenarán de acuerdo con lo estipulado en dicho decreto.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrán identificadas las sustancias peligrosas con sus hojas de seguridad. Por la naturaleza de las actividades no se contará con una bodega fija para realizar el almacenamiento dado su corta estadía y rápida utilización.
Forma de control y seguimiento	Se contará con registros de personal capacitado para su uso y manipulación. Se realizarán inspecciones en el lugar para ver cumplimiento de señaléticas y lugares de almacenamiento transitorio.
7.12. Decreto Supremo N°1.122/1981 del Ministerio de Justicia, Código de Aguas	
Componente/materia:	Agua
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Todas
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Para realizar la actividad de estimulación hidráulica se utilizará agua de una fuente que cuente con el Derecho de aprovechamiento agua.



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

Indicador que acredita su cumplimiento	La documentación que acredita los derechos de aprovechamiento del Chorrillo Kimiri Aike se encuentran en el proyecto y además se mantiene archivado en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
	Adicionalmente, para todas las fases del proyecto se instruye al personal en la prohibición de arrojar a cuerpos de agua ningún tipo de residuos sean estos líquidos o sólidos.
	Además, se realizará control del agua extraída mediante el seguimiento de partes operativos, que corroboren que el agua fue extraída del lugar habilitado hasta el pozo Jauke Norte x-1.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán archivados en las oficinas del departamento de HSE de la compañía copia de los derechos de aprovechamiento de agua, reportes operativos del transporte del agua industrial utilizada y registro de inducción respecto a las consideraciones a tener frente al recurso hídrico.
7.13. Decreto Ley N°3.557/1980, Ministerio de Agricultura, Establece Disposiciones Sobre Protección Agrícola	
Componente/materia	Suelo
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	Los residuos peligrosos que se pudiesen generar en este proyecto, al igual que todos los residuos sólidos y líquidos que se generan, están siendo actualmente retirados y posteriormente dispuestos por empresas autorizadas que cuentan con los permisos otorgados por la Autoridad Sanitaria. Por lo tanto, el manejo de los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante el presente Proyecto será el mismo.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se mantendrán archivados los registros de disposición final de los residuos peligrosos en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
7.14. Ley N°4.601/1929, Ministerio de Fomento, Establece las Disposiciones por que se Regirá la Caza en el Territorio de la Republica	
Componente/materia	Fauna
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción, operación y cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Todas
Forma de cumplimiento	El proyecto estará emplazado dentro del Bloque Fell, en el cual se registran a lo menos dos especies en categoría de conservación que corresponden al guanaco (<i>Lama guanicoe</i>) y el ñandú (<i>Pterocnemis pennata</i>), estas especies faunísticas presentan una gran movilidad, y se encuentran en una amplia distribución y mayor abundancia relativa. Por lo anteriormente expuesto, estas especies no se verán afectadas por el desarrollo del presente proyecto.
Indicador que acredita su cumplimiento	El titular dará cumplimiento a las prohibiciones establecidas en la norma, las que se harán extensivas, mediante una inducción básica, a sus trabajadores y contratistas, la cual incluye: -La prohibición de efectuar caza y/o pesca mientras estén en instalaciones de GeoPark, realizando trabajos o faenas, ya que esta actividad sólo podrá practicarse con previa autorización del Servicio Agrícola y Ganadero, y por un periodo determinado. -La prohibición de ejercer la caza a especies faunísticas catalogadas como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras, y escasamente conocidas. -Para este proyecto en particular, se indican las especies que existen en el área y su estado de conservación. -La prohibición de intervenir los nidos, destruir madrigueras y recolectar



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
<https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

	<p>huevos o crías.</p> <p>-La existencia de sanciones en caso de caza sin previa autorización.</p> <p>-La prohibición de interactuar con la fauna silvestre y/o doméstica.</p>
Forma de control y seguimiento	El titular realizará el levantamiento de los compromisos y obligaciones asumidas en el presente proyecto y las ejecutará de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.
7.15. Ley N°17.288 del Ministerio de Educación, Legisla Sobre Monumentos Nacionales	
Componente/materia:	Arqueología
Otros cuerpos legales	Decreto Supremo N°484 del Ministerio de Educación. Reglamento de la Ley N°17.288, Sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Construcción
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Línea de Flujo
Forma de cumplimiento	El titular ha definido un ancho de zanja mínimo con el fin de intervenir la menor porción de superficie. En la eventualidad de encontrar cualquier hallazgo de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico el titular denunciará e informará a las autoridades pertinentes.
Indicador que acredita su cumplimiento	En el caso de encontrar algún hallazgo durante las actividades de construcción, se informará a la autoridad y se mantendrá archivado el respectivo registro de aviso en las oficinas del departamento HSE de la Compañía.
	El monitoreo arqueológico corresponderá a un monitoreo permanente y será realizado por arqueólogo/a(s) y/o licenciado/a(s) en arqueología, por cada frente de trabajo, durante las obras de limpieza, escarpe del terreno y en todas las actividades que consideren cualquier tipo de remoción de la superficie y excavación sub-superficial en el área del proyecto.
Forma de control y seguimiento	El titular realizará el levantamiento de los compromisos y obligaciones asumidas en el presente proyecto y las ejecutará de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.
	<p>Respecto al componente paleontológico, según los antecedentes presentados por el titular, y la Geología vista en el Mapa Geológico XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, escala 1:500.000 (ENAP, 1978), el proyecto se emplaza sobre la unidad descrita como Cubierta Cuaternaria, los cuales son considerados Susceptibles bajo los criterios de Potencial paleontológico del Consejo de Monumentos Nacionales. Por esto, en caso de hallazgo paleontológico no previsto, el titular deberá tener en cuenta lo indicado por el artículo 26° de la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y proceder de la siguiente manera:</p> <p>a) Detener las obras en el lugar del hallazgo, en al menos 2 metros de distancia alrededor del punto donde se produjo el hallazgo. Si el hallazgo es múltiple (formando un nivel, p. ej.) se deberán considerar 2 metros desde los especímenes más alejados del centro del lugar del hallazgo.</p> <p>b) Dar aviso de manera inmediata al jefe de obra o superior a cargo de los trabajos en el área del hallazgo, e informar de su localización exacta al departamento de Medio Ambiente, o similar, que represente al titular del proyecto.</p> <p>c) Delimitar y señalizar correctamente (señalética, banderín, etc.) el área para su protección. Se deberá disponer para ello de la señalética adecuada que indique la restricción de ingreso al sector, acompañado de un cerco perimetral que limite y resguarde el hallazgo.</p> <p>d) Notificar Inmediatamente al Consejo de Monumentos Nacionales acerca del hallazgo no previsto, utilizando coordenadas UTM (DATUM WGS 84) y registro fotográfico de buena resolución (con tomas en primer plano, de detalle, con escala y del contexto en general). La notificación deberá ser informada al Consejo de Monumentos Nacionales por el encargado de Medio Ambiente u otro</p>



	representante del titular, en un plazo máximo de cinco días hábiles desde la fecha de descubrimiento del hallazgo. El Consejo de Monumentos Nacionales determinará las medidas a implementar por parte del titular, considerando la Ley N°17.288 de Monumentos Nacionales y el Reglamento de Excavación D.S. N°484 de 1990. e) Asimismo, este protocolo deberá incluirse en las charlas de inducción a los trabajadores del proyecto tomando en cuenta para ello la “guía para evaluación de informes paleontológicos” del Consejo de Monumentos Nacionales (www.monumentos.cl), según lo estipulado en la Etapa 3 (acápite 3.2.4).
--	--

8°. Que resultan aplicables al Proyecto los siguientes permisos ambientales sectoriales, asociados a las correspondientes partes, obras o acciones que se señalan a continuación:

8.1. Permisos Ambientales Sectoriales Mixtos

8.1.1. Permiso para la Aprobación del Plan de Cierre de una Faena Minera según se establece en el artículo 137 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Cierre
Parte, obra o acción a la que aplica	Todas
Pronunciamiento del órgano competente	Oficio Ordinario N°252 del 03/09/2021 del Servicio de Geología y Minería
8.1.2. Permiso para efectuar Modificaciones de Cauce, según se establece en el artículo 156 del Reglamento del SEIA	
Fase del proyecto a la cual corresponde	Construcción
Parte, obra o acción a la que aplica	Atraveso de cauce
Pronunciamiento del órgano competente	ORD N°265 de la Dirección General de Aguas, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena de fecha 01/09/2021.

9°. Que, durante el procedimiento de evaluación de la DIA el Titular del Proyecto propuso los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

9.1. Compromiso Ambiental Voluntario de Sustancias Químicas y Análisis D.S N°148 a Flow Back	
Fase del Proyecto a la que aplica	Operación
Objetivo, descripción y justificación	Objetivo: Informar las sustancias químicas utilizadas en la estimulación de las formaciones El Salto, Springhill y Serie Tobífera del pozo Jauke Norte X-1.
	Descripción: En caso de utilizar un producto diferente, una vez finalizada la estimulación del pozo Jauke Norte X-1, se informará de sus características y se adjuntará su ficha de seguridad o MSDS.
	Justificación: Debido a que existe la posibilidad que las compañías de servicios especializadas en estimulación de pozos utilicen para las funciones indicadas en la Tabla 4.7.6.3 algún producto diferente a los señalados en dicha tabla.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: En el pozo Jauke Norte x-1.
	Forma: Durante la estimulación del pozo se tendrá estricto control sobre los aditivos químicos a utilizar.
	Oportunidad: Es durante la etapa de operación del proyecto, donde se llevará a cabo y cumplirá el compromiso voluntario.
Indicador que acredite su cumplimiento	La confirmación del ingreso del informe, al Sistema de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia de Medio Ambiente, estará en las oficinas del departamento de HSE.
Forma de control y seguimiento	El titular realizará el levantamiento de los compromisos y obligaciones asumidas en el presente proyecto y las ejecutará de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.
9.2. Compromiso Ambiental Voluntario Construcción de Línea de Flujo (Recomendaciones del Informe de Hidrología)	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y	Objetivo: Evitar impacto hidrológico y cumplir las recomendaciones del



Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url <https://validador.sea.gob.cl/validar/2153980498>

justificación	informe de hidrología.
	Descripción: Utilizar los caminos públicos habilitados para acercarse a las obras de construcción, para así no afectar cauces fuera del área de estudio y evitar la acumulación de excedentes de excavación o de material de acopio en zonas de empozamiento.
	Justificación: Se utilizarán los caminos públicos habilitados para acercarse a la construcción y en las zonas de empozamiento no se acumularán excedentes de excavación o de material de acopio. Esto se verificará cuando se termine la zanja.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	Lugar: Se llevará a cabo en el área de emplazamiento de la construcción de la línea de flujo.
	Forma: La empresa contratista encargada de la construcción de la obra, poseerá el informe hidrológico correspondiente al proyecto, el cual contiene los compromisos voluntarios a cumplir. Además, el titular se encargará de la supervisión de esta obra.
	Oportunidad: Durante la etapa de construcción de la línea de flujo.
Indicador que acredite su cumplimiento	GeoPark es quien se encarga de la supervisión de la obra; y por ende del cumplimiento de los compromisos voluntarios.
Forma de control y seguimiento	El titular realizará el levantamiento de los compromisos y obligaciones asumidas en el presente proyecto y las ejecutará de acuerdo con lo indicado en el punto anterior.
Referencia al ICE para mayores detalles	Capítulo 10

- 10°. Que, el Titular deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente la información respecto de las condiciones, compromisos o medidas, ya sea por medio de monitoreos, mediciones, reportes, análisis, informes de emisiones, estudios, auditorías, cumplimiento de metas o plazos, y en general cualquier otra información destinada al seguimiento ambiental del Proyecto, según las obligaciones establecidas en la presente Resolución de Calificación Ambiental y las Resoluciones Exentas que al respecto dicte la Superintendencia del Medio Ambiente. De igual forma, y a objeto de conformar el Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA), el Registro Público de Resoluciones de Calificación Ambiental y registrar los domicilios de los sujetos sometidos a su fiscalización en conformidad con la ley, el Titular deberá remitir en tiempo y forma toda aquella información que sea requerida por la Superintendencia del Medio Ambiente a través de las Resoluciones Exentas que al respecto ésta dicte.
- 11°. Que, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente la realización de la gestión, acto o faena mínima que da cuenta del inicio de la ejecución de obras, a que se refiere el Considerando 4.1 de la presente Resolución.
- 12°. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del Proyecto, el Titular deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las fases del Proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo.
- 13°. Que, la Superintendencia del Medio Ambiente, de oficio o a petición de parte o de algún organismo sectorial, podrá aprobar, modificar o complementar el contenido del plan de seguimiento de las variables ambientales y, en general, cualquier otro mecanismo establecido en la respectiva resolución de calificación ambiental que tenga dicho objeto, con el fin de asegurar, en el transcurso del tiempo, que el seguimiento de las variables ambientales cumpla con su objetivo de forma eficiente y eficaz.
- 14°. Que, para que el proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3” pueda ejecutarse, deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.
- 15°. Que, el Titular deberá informar inmediatamente a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena y a la Superintendencia del Medio Ambiente, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la DIA, asumiendo inmediatamente las acciones necesarias para abordarlos.
- 16°. Que, el Titular del Proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la Secretaría de la Comisión de Evaluación de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena la ocurrencia de cambios de titularidad, representante legal, domicilio y correo electrónico, de acuerdo a lo establecido en el inciso tercero del artículo 162 y artículo 163, ambos del Reglamento del SEIA.
- 17°. Que, se hace presente al Titular que cualquier modificación al Proyecto que constituya un cambio de consideración, en los términos definidos en el artículo 2° letra g) del Reglamento del SEIA, deberá someterse al SEIA.



18°. Que, todas las medidas, condiciones, exigencias y disposiciones establecidas en la presente resolución, son de responsabilidad del Titular, sean implementadas por éste directamente o a través de un tercero.

RESUELVO:

- 1°. Calificar favorablemente la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3”, de Geopark Fell SpA.
- 2°. Certificar que el proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3” cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable.
- 3°. Certificar que el proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3” cumple con los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos 137 y 156 del D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 4°. Certificar que el proyecto “Fractura Hidráulica y producción de Pozo Jauke Oeste 3” no genera los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, que dan origen a la necesidad de elaborar un Estudio de Impacto Ambiental.
- 5°. Definir como gestión, acto o faena mínima del Proyecto, para dar cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente, a los mencionados en el considerando 4 del presente acto.
- 6°. Hacer presente que contra esta Resolución es procedente el recurso de reclamación de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley N° 19.300, ante el/la directora Ejecutivo del Servicio de Evaluación Ambiental. El plazo para interponer este recurso es de treinta días contados desde la notificación del presente acto.

NOTIFÍQUESE Y ARCHÍVESE

**JENNIFER CAROLINA ROJAS GARCÍA
DELEGADA PRESIDENCIAL REGIONAL
PRESIDENTE COMISIÓN DE EVALUACIÓN
REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA**

**JOSÉ LUIS RIFFO FIDELI
DIRECTOR REGIONAL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
SECRETARIO COMISIÓN DE EVALUACIÓN
REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA**

CPF/COB/NNM

MARLENE MARÍA AZUCENA ESPAÑA MIRANDA <mavendano@geo-park.com;nmansilla@geo-park.com, mavendano@geo-park.com>

37/37

Corporación Nacional de Desarrollo Indígena
Para validar las firmas de este documento usted debe ingresar a la siguiente url
Región de Magallanes y Antártica Chilena 2153880400 @conadi.gov>

Corporación Nacional Forestal, Región de Magallanes y Antártica Chilena <nelson.moncada@conaf.cl>

Dirección de Obras Hidráulicas,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <jorge.martinic@mop.gov.cl>
Dirección de Vialidad, Región de Magallanes y Antártica Chilena <francisco.orocho@mop.gov.cl>
Dirección General de Aguas,
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena <sergio.santelices@mop.gov.cl>
Gobierno Regional, Región de Magallanes y Antártica Chilena <anabel.sanchez@goremagallanes.cl>
Ilustre Municipalidad de San Gregorio <alcalde@sangregorio.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Agricultura,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <alfonso.roux@minagri.gob.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <frojas@mbienes.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <calarcon@desarrollosocial.gob.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Energía,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <vfernandez@minenergia.cl>
Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <colave@mma.gob.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Minería,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <cquezada@minmineria.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <pablo.rendoll@mop.gov.cl>
Secretaría Regional Ministerial de Salud,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <eduardo.castillo@redsalud.gov.cl>
Secretaría Regional Ministerial Transportes y Telecomunicaciones,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <mmella@mtt.gob.cl>
Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Magallanes y Antártica Chilena <gerardo.otzen@sag.gob.cl>
Servicio Nacional de Geología y Minería,
Región de Magallanes y Antártica Chilena <hans.gabler@sernageomin.cl>
Servicio Nacional de Turismo, Región de Magallanes y Antártica Chilena <xcastro@sernatur.cl>
Comisión Chilena de Energía Nuclear <luis.huerta@cchen.cl>
Consejo de Monumentos Nacionales <ssdg@monumentos.gob.cl>

CC:

Oficina de Partes SEA <mgallardo.12@sea.gob.cl>

PAC MH PCPI <paraos@sea.gob.cl>