

**INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO “Fractura hidráulica y producción de pozos
Jauke 2 y Jauke Sur x-1”**

ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES DEL TITULAR.....	3
2.	ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD.....	3
3.	ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
3.1.	Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental.....	4
3.2.	Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto.....	5
3.3.	Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación.....	6
3.3.1.	Con relación a la DIA.....	6
3.3.2.	Con relación a la Adenda.....	7
3.3.3.	Con relación a la Adenda Complementaria.....	7
3.4.	Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar.....	7
3.5.	Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas.....	7
3.5.1.	Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial.....	7
3.5.2.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional.....	7
3.5.3.	Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal.....	7
3.6.	Referencia a las actas del Comité Técnico.....	8
3.7.	Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación.....	8
3.7.1.	Con relación a la DIA.....	8
4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
4.1.	Ubicación del proyecto o actividad.....	8
4.2.	Partes y obras del proyecto.....	9
4.3.	Acciones del proyecto.....	11
4.4.	Cronología de las fases del proyecto o actividad.....	12
4.5.	Mano de obra.....	13
4.6.	Fase de construcción.....	13
4.6.1.	Partes, obras y acciones.....	13
4.6.2.	Suministros básicos.....	20
4.6.3.	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar.....	20
4.6.4.	Emisiones y efluentes.....	21
4.6.5.	Residuos.....	21
4.7.	Fase de operación.....	22
4.7.1.	Partes obras y acciones.....	22
4.7.2.	Suministros básicos.....	28
4.7.3.	Productos generados.....	29

4.7.4.	Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar.....	29
4.7.5.	Emisiones y efluentes.....	29
4.7.6.	Residuos.....	30
4.8.	Fase de cierre.....	31
4.8.1.	Partes, obras y acciones.....	31
5.	IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD.....	32
5.1.	Recursos naturales renovables.....	32
5.1.1.	Agua.....	32
5.2.	Patrimonio cultural.....	32
6.	ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	33
6.1.	<i>Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos.....</i>	33
6.2.	Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.....	35
6.3.	Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.....	40
6.4.	Sobre la inexistencia de 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.....	42
6.5.	Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.....	42
6.6.	Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.....	43
7.	MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS.....	44
7.1.	Plan de prevención de contingencias y emergencias.....	44
8.	NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE.....	46
8.1.	Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto.....	46
8.1.1.	D.S. N°132 de 2002. Reglamento de Seguridad Minera.....	46
8.1.2.	Ley 20.551, Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras.....	47
8.1.3.	D.S. N°38/11. Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica.....	47
8.1.4.	Ley 20.920, Establece el marco de gestión de residuos.....	47
8.1.5.	D.S. N°594/99. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo.....	48
8.1.6.	D.S. N°148, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.....	50
8.2.	Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural).....	50
8.2.1.	Ley N° 4.601 (texto sustituido por ley n° 19.473/96), publicada el 15 de septiembre de 1996. ley de caza.....	50
8.2.2.	Ley N° 17.288/70 de Monumentos Nacionales.....	51
9.	PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES.....	51
9.1.	Permisos ambientales sectoriales mixtos.....	51
9.1.1.	Permiso Ambiental Sectorial 137.....	51
9.1.2.	Permiso Ambiental Sectorial 156.....	51

10.	COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS.....	52
10.1.	Compromiso ambiental voluntario.....	52
10.1.1.	Compromiso ambiental voluntario Sustancias Químicas.....	52
10.1.2.	Compromiso ambiental voluntario Recomendaciones Informa de Hidrología.....	52
11.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	53
11.1.	Participación ciudadana informada.....	53
12.	RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL.....	53
13.	FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN.....	53

**INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN
DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO
“Fractura hidráulica y producción de pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1”**

1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Tabla 1. Antecedentes del titular	
Nombre o razón social	GeoPark Fell SpA
Domicilio	Lautaro Navarro 1021
Nombre de la representante legal	Marlene España Miranda
Domicilio de la representante legal	Lautaro Navarro 1021

2. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad	
Objetivo general	Existen dos prospectos de exploración denominados Jauke 2 y Jauke Sur x-1 (dentro de la misma locación), para lo cual uno de los objetivos de este proyecto es realizar la estimulación hidráulica de estos en la Formación Springhill (en caso de ser necesario), y dado que estos pozos podrían ser productores, también se contempla instalar los equipos necesarios de superficie para cada uno. Además, de la construcción de una línea de flujo asociada al pozo Jauke 2, a la cual se conectará el pozo Jauke Sur x-1, a través de un manifold dentro de la misma locación, la que permitirá transportar el hidrocarburo producido por estos pozos.
Descripción general del proyecto	El Proyecto consiste en realizar la fractura hidráulica de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, dentro de una misma locación, para lograr incrementar la conductividad en la zona de interés mediante un aumento en la permeabilidad de la roca y, en consecuencia, extraer los hidrocarburos presentes en el. A su vez, el proyecto considera las instalaciones de superficie necesarias para dar paso a la producción de los pozos, y la construcción de una línea de flujo asociada al pozo Jauke 2 de 4.090 metros.
Tipología principal, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones	i.4) Proyectos de desarrollo minero de petróleo y gas j) Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos
Vida útil	35 días para cada una de las fracturas hidráulicas 20 años producción de los pozos
Monto de inversión	USD \$ 3.102.000.-
Gestión, acto o faena mínima, que da cuenta	La gestión que da inicio al proyecto de modo sistemático, ininterrumpido y permanente, para la estimulación hidráulica (de ambos pozos), corresponde al

Tabla 2. Antecedentes generales del proyecto o actividad			
del inicio de la ejecución del proyecto de modo sistemático y permanente, para efectos de la caducidad de la RCA	montaje de los equipos necesarios para llevar a cabo esta actividad, y para la construcción de la línea de flujo, corresponde a la demarcación topográfica de la línea de flujo y/o la instalación de los equipos en superficie para producir los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1.		
Proyecto o actividad se desarrolla por etapas	Si	No	
		X	
Proyecto o actividad modifica un proyecto o actividad existente	Si	No	El proyecto contempla intervenir o complementar mediante la estimulación del reservorio, en caso de ser necesario, la fase de perforación de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, la cual está calificada bajo la RCA N°138/2012, “Perforación de pozos hidrocarburíferos en Área Escorial Norte”.
		X	
Proyecto modifica otra(s) RCA	Si	No	El proyecto contempla intervenir o complementar mediante la estimulación del reservorio, en caso de ser necesario, la fase de perforación de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, la cual está calificada bajo la RCA N°138/2012, “Perforación de pozos hidrocarburíferos en Área Escorial Norte”.
		X	

3. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental

Tabla 3.1. Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	N° del documento	Remitido por	Fecha
Declaración de Impacto Ambiental (DIA)	s/n	GeoPark Fell SpA	18/10/2018
Resolución de admisibilidad	131/2018	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	19/10/2018
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental	267	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	22/10/2018
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido al Gobierno Regional	269	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	22/10/2018
Oficio de Solicitud de Evaluación de la DIA dirigido a municipalidades	268	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	22/10/2018

Tabla 3.1. Síntesis cronológica del proceso de evaluación de impacto ambiental			
Nombre del documento	N° del documento	Remitido por	Fecha
Carta de visación del texto para difusión	080/2018	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	25/10/2018
Acreditación Aviso Radial	s/n	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	23/11/2018
Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la DIA (ICSARA)	125/2018	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	21/11/2018
Adenda	s/n	GeoPark Fell SpA	10/12/2018
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda	295	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	10/12/2018
Informe Consolidado Complementario de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones Complementario a la DIA (ICSARA Complementario)	006/2019	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	15/01/2019
Adenda Complementaria	s/n	GeoPark Fell SpA	22/01/2019
Oficio de Solicitud de Evaluación de la Adenda Complementaria	016	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	22/01/2019
Resolución de Ampliación de Plazo	041/2019	Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Magallanes y Antártica Chilena	05/02/2019

3.2. Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto

Tabla 3.2. Listado de los organismos de la administración del Estado con competencia ambiental invitados a participar de la evaluación de impacto ambiental del proyecto	
Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales, Región de Magallanes y Antártica Chilena	
Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Magallanes y Antártica Chilena	
Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Región de Magallanes y Antártica Chilena	
Secretaría Regional Ministerial de Energía, Región de Magallanes y Antártica Chilena	

Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Secretaría Regional Ministerial de Minería, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Servicio Nacional de Geología y Minería, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Secretaría Regional Ministerial de Obras Públicas, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Dirección de Vialidad, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Comisión Chilena de Energía Nuclear
Dirección General de Aguas, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Consejo de Monumentos Nacionales
Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Servicio Nacional de Turismo, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Corporación Nacional Forestal, Región de Magallanes y Antártica Chilena
Ilustre Municipalidad de San Gregorio
Gobierno Regional, Región de Magallanes y Antártica Chilena

3.3. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que participaron de la evaluación

3.3.1. Con relación a la DIA

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
768	Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Magallanes y Antártica Chilena	29/10/2018
21/042	Comisión Chilena de Energía Nuclear	29/10/2018
28/EA/2018	Corporación Nacional Forestal, Región de Magallanes y Antártica Chilena	31/10/2018
259	Servicio Nacional de Geología y Minería, Región de Magallanes y Antártica Chilena	09/11/2018
408/2018	Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente, Región de Magallanes y Antártica Chilena	12/11/2018
1450/2018	Gobierno Regional, Región de Magallanes y Antártica Chilena	13/11/2018
330	Secretaría Regional Ministerial de Agricultura, Región de Magallanes y Antártica Chilena	13/11/2018
382	Dirección General de Aguas, Región de Magallanes y Antártica Chilena	13/11/2018
661/2018	Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Magallanes y Antártica Chilena	14/11/2018
192	Secretaría Regional Ministerial de Energía, Región de Magallanes y Antártica Chilena	14/11/2018
377	Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, Región de Magallanes y Antártica Chilena	15/11/2018
722	Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región de Magallanes y Antártica Chilena	15/11/2018
1673	Dirección de Vialidad, Región de Magallanes y Antártica Chilena	16/11/2018
503	Ilustre Municipalidad de San Gregorio	19/11/2018

3.3.2. Con relación a la Adenda

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
916	Dirección de Obras Hidráulicas, Región de Magallanes y Antártica Chilena	13/12/2018

289	Servicio Nacional de Geología y Minería, Región de Magallanes y Antártica Chilena	18/12/2018
766	Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Magallanes y Antártica Chilena	24/12/2018
417	Dirección General de Aguas, Región de Magallanes y Antártica Chilena	24/12/2018

3.3.3. Con relación a la Adenda Complementaria

N° Oficio	Remitido por	Fecha
70/2019	Servicio Agrícola y Ganadero, Región de Magallanes y Antártica Chilena	05/02/2019

3.4. Referencia a los informes de los organismos de la administración del Estado que se excusaron de participar

N° Oficio	Remitido por:	Fecha
122	Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Región de Magallanes y Antártica Chilena	25/10/2018
294	Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Región de Magallanes y Antártica Chilena	29/10/2018

3.5. Referencia a los informes de los gobiernos regionales, municipalidades y autoridades marítimas

3.5.1. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial

Tabla 3.5.1. Pronunciamiento sobre compatibilidad territorial		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
503	Ilustre Municipalidad de San Gregorio	19/11/2018
Fundamento		
No hay incompatibilidad territorial ya que el proyecto se ubica fuera del radio urbano		

3.5.2. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional

Tabla 3.5.2. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo regional		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
1450/2018	Gobierno Regional, Región de Magallanes y Antártica Chilena	13/11/2018
Fundamento		
El titular presenta los antecedentes que hacen relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional.		

3.5.3. Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal

Tabla Pronunciamiento sobre las políticas, planes y programas de desarrollo comunal		
N° Oficio	Remitido por:	Fecha
503	Ilustre Municipalidad de San Gregorio	19/11/2018
Fundamento		
La I. Municipalidad de San Gregorio, a través de su ORD N°503, señala “Se informa que el presente proyecto, no interfiere con el Plan Comunal de San Gregorio, períodos 2016 – 2020, aprobado por Decreto Municipal N°649 de fecha 20 de mayo de 2015”.		

3.6. Referencia a las actas del Comité Técnico

- Acta de Sesión N° 055/2018 del Comité Técnico, de fecha 14/11/2018.

3.7. Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación

3.7.1. Con relación a la DIA

Tabla 3.7.1. Observaciones no consideradas en el proceso de evaluación, con relación a la DIA	
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no se refieren a temas ambientales relacionados con el proyecto o actividad	
<i>“1.2. Se aclara que las condiciones establecidas en la RCA N° 138/2012, en cuanto a la perforación de los pozos deben ser respetadas íntegramente para la ejecución del proyecto en evaluación”.</i> Las condiciones establecidas en la RCA N°138/2012, son independientes a la evaluación de este proyecto, las cuales el titular debe dar cumplimiento, independiente de la evaluación de este proyecto, toda vez que este proyecto no viene a modificar la RCA descrita, por lo que no se considera la observación.	ORD N° 259 del Servicio Nacional de Geología y Minería, de fecha 09/11/2018
Observaciones que no fueron consideradas en atención a que no cumplen con el requisito de ser claras, precisas y fundadas	
<i>“Se requiere que el Titular asuma como compromisos voluntarios las conclusiones y recomendaciones presentadas en el documento Levantamiento Componente Hidrológico”.</i> Con relación a lo anterior, en el Capítulo VI Compromisos Ambientales Voluntarios, el titular presenta los antecedentes relacionados a las recomendaciones presentadas en el Informe de Levantamiento Componente Hidrológico, los cuales vienen a dar respuesta a lo observado por el servicio.	ORD N°382 de la Dirección General de Aguas, de fecha 13/11/2018
<i>(...) no se establece indicador(s) de impacto, metas(s) de cumplimiento y medio(s) de verificación, exigidos en la normativa vigente, para la relación que establece el solicitante, entre la iniciativa y la Política Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación.</i> Con respecto a este punto, el titular señala: <i>“Para el objetivo 30, el indicador de gestión corresponde a que este proyecto contiene estudios de Hidrología, Arqueología, Flora y Fauna (Anexos 1.1, 1.2 y 1.3 del Capítulo I) para la línea de flujo del pozo Jauke 2, los cuales cuentan con valiosa información de los componentes ambientales que se encuentran presentes en el área de influencia del proyecto, además de presentar información geológica del área en donde se desarrollarán las fracturas hidráulicas”.</i> Dicha información se adjunta a la DIA, lo cual debió ser observado.	ORD 1450/2018 del Gobierno Regional de fecha 05/11/2018

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. Ubicación del proyecto o actividad

Tabla 4.1 Ubicación del proyecto o actividad	
División político-administrativa	Región de Magallanes y Antártica Chilena, Provincia de Magallanes, Comuna de San Gregorio
Justificación de la localización	El proyecto se llevará a cabo dado que los estudios geofísicos del área, indican que este sector es potencialmente importante en términos de

	volúmenes de hidrocarburos explotables. Para el presente proyecto estima que mediante la estimulación de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, en caso de ser necesario, aumentarán la producción de hidrocarburos.		
Superficie	Superficie Total 4.4 has		
Coordenadas UTM en Datum WGS84	Punto	Este	Norte
	Pozo Jauke 2 (pozo vertical)	446.693	4.220.906
	Pozo Jauke Sur x-1 (coordenada superficie y fondo)	446.708 447.174	4.220.906 4.220.844
	Inicio Línea de Flujo	446.634	4.220.871
	Fin Línea de Flujo	445.303	4.217.567
Caminos o vías de acceso	El acceso a este sector se realiza a través del camino que va hacia el parque nacional Pali Aike, a 3,5 km aproximados desde el cruce de este con la ruta Y-405, siendo posible aproximarse a la ubicación del proyecto, en el interior de los terrenos de la estancia ganadera Cañadón Grande.		
Referencia al expediente de evaluación de los mapas, georreferenciación e información complementaria sobre la localización de sus partes, obras y acciones	Capítulo I de la DIA		

4.2. Partes y obras del proyecto

Tabla 4.2 Partes y obras del proyecto			
Nombre	Descripción	Carácter	Fase
Demarcación Topográfica	La construcción de la línea de flujo propiamente tal, se inicia con la demarcación topográfica de la franja de derechos de paso y eje del ducto, para luego proseguir con la etapa de movimiento de tierra que involucra la excavación y relleno de la zanja que contendrá al ducto.	Temporal	Construcción
Infraestructura Complementaria para producción de los pozos	La infraestructura a montar en superficie para la producción de cada uno de los pozos es la siguiente: - Calentador(es) - Separador Bifásico - Estanques de Almacenamiento Hidrocarburos - Equipo de Absorción con TEG - Inyección de metanol - Sistema de extracción artificial	Permanente	Construcción

	- Compresor		
Línea de Flujo	Cañería utilizada para el transporte de hidrocarburos gaseosos. Las cañerías a utilizar estarán recubiertas con revestimiento exterior de polietileno extruido, tricapa, revestimiento que impide la corrosión exterior. La longitud de la línea de flujo será de aproximadamente 4.090 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.	Permanente	Construcción y Operación
Montaje de Equipos para Fractura hidráulica en Locación	Montaje del set de fractura en locación, armado y montaje de los equipos secundarios del set de estimulación.	Temporal	Construcción
Producción de los pozos	Los fluidos producidos por cada pozo (Jauke 2 y Jauke Sur x-1) 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. Luego pasan por un separador bifásico, para separar la corriente líquida, de la del gas. El gas se va a la línea de flujo, y los líquidos, almacenados en estanques con sus respectivos pretils de seguridad.	Permanente	Operación
Fractura Hidráulica de los Pozos	Una vez finalizado el montaje de los equipos del set de fractura y su interconexión, se realizan pruebas de funcionamiento y se inicia la preparación de fluidos para realizar la fractura hidráulica de los pozos, aumentando la permeabilidad de la roca y extraer los hidrocarburos.	Temporal	Operación
Intervención de Cubierta Vegetal	Producto de los trabajos de construcción de la línea de flujo, se deberá intervenir la cubierta vegetal natural, por lo que se presenta un Plan específico de Intervención de la Cubierta Vegetal que permitirá realizar dicha labor constructiva de manera de permitir una rápida y adecuada recuperación del sustrato, evitando con ello el desencadenamiento de procesos erosivos no deseados.	Temporal	Construcción y Operación
Retiro de Instalaciones de	Una vez terminado el desplazamiento del fluido de tratamiento dentro de la columna,	Temporal	Abandono

Fractura	se detiene el bombeo instantáneamente (se paran las bombas). 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. A partir de este momento se inicia el desmontaje del set de fractura, que corresponde a desconexión de toda línea y desmontaje de las unidades y equipos requeridos para la ejecución de la fractura		
Retiro de las instalaciones de producción	Una vez que se toma la decisión de abandonar los pozos, se deben desconectar y hacer el retiro de la infraestructura montada en superficie para la producción de cada uno de los pozos, entre ellos: - Calentador(es) - Separador Bifásico - Estanques de Almacenamiento Hidrocarburos - Equipo de Absorción con TEG - Inyección de metanol - Sistema de extracción artificial - Compresor	Temporal	Abandono
Abandono Línea de Flujo	Posterior a la vida útil del proyecto, 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.	Temporal	Abandono

4.3. Acciones del proyecto

Tabla 4.3 Acciones del proyecto	
Nombre	Fase
Diseño de Estimulación	Construcción
Instalar equipos para Fractura Hidráulica de los pozos	Construcción
Instalar equipos para Producción de pozos	Construcción
Preparación Fluidos de Fractura	Operación
Pruebas de Calibración	Operación
Fractura Hidráulica	Operación
Recuperación, Manejo, Acumulación y Disposición final flowback	Operación

Apertura de Zanja	Construcción
Tendido de línea de flujo	Construcción
Prueba de funcionamiento línea de flujo	Construcción
Cierre de Zanja	Construcción
Producción de pozos y operación de línea de flujo	Operación
Monitoreos	Operación
Desmantelamiento o aseguramiento de infraestructura	Abandono
Abandono infraestructura de producción	Abandono
Limpieza y sello de la línea de flujo	Abandono

4.4. Cronología de las fases del proyecto o actividad

Tabla 4.4 Cronología de las fases del proyecto o actividad	
4.4.1 Fase de Construcción	
Fecha estimada de inicio	Febrero 2019
Parte, obra o acción que establece el inicio	<u>Producción de los pozos:</u> Hidrocarburo gas: Demarcación topográfica de la línea de flujo. Hidrocarburo líquido: Instalación de los equipos en la plataforma para ambos pozos. <u>Fractura Hidráulica de los pozos:</u> Diseño de estimulación de los pozos
Fecha estimada de término	Abril 2019
Parte, obra o acción que establece el término	Hidrocarburo gas: Cierre zanja Hidrocarburo líquido: Cuando estén instalados todos los equipos en la plataforma. Fractura Hidráulica: Finalización del montaje del set de fractura
4.4.2 Fase de Operación	
Fecha estimada de inicio	Abril 2019
Parte, obra o acción que establece el inicio	Línea de Flujo: Apertura de la llave de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1. Fractura Hidráulica: Acumulación de agua en los Estanques de almacenamiento
Fecha estimada de término	Abril 2039 para la producción de los pozos Mayo de 2019, para el caso de la Fractura Hidráulica, son 10 días por cada pozo
Parte, obra o acción que establece el término	Línea de Flujo: Definición de que los pozos ya no son productor por parte de Ingeniería de Producción. Fractura Hidráulica: Evaluación de la producción de hidrocarburos en los pozos
4.4.3 Fase de Cierre	
Fecha estimada de inicio	Abril 2039
Parte, obra o acción que establece el inicio	Línea de Flujo: Abandono de los pozos. Fractura Hidráulica: Desmontaje de equipos del set de fractura
Fecha estimada de término	Agosto 2039 para la producción de los pozos

	Mayo - Junio de 2019, para el caso de la Fractura Hidráulica, son 3 días por cada pozo
Parte, obra o acción que establece el término	Línea de Flujo: Instalación de la placa de abandono. Fractura Hidráulica: Pozos operativos para continuar con su producción

CALENDARIZACIÓN ESTIMADA DEL PROYECTO	
Actividad	Periodo
Fase de Construcción	19 días (fractura) 3 meses (producción)
Fase de Operación	10 días (fractura) 20 años (producción)
Fase de Cierre	4 días (fractura) 4 meses (producción)

4.5. Mano de obra

Tabla 4.5 Mano de obra	
Fases	Número máximo de personas
Construcción	40
Operación	27
Cierre	35
Total	102

4.6. Fase de construcción

4.6.1. Partes, obras y acciones

4.6.1.1. Partes y obras

Tabla 4.6.1.1 Partes y obras	
Nombre	
Demarcación Topográfica	
Infraestructura Complementaria para producción de los pozos	
Línea de Flujo	
Montaje de Equipos para Fractura hidráulica en Locación	
Intervención de Cubierta Vegetal	

4.6.1.2. Acciones

Tabla 4.6.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción

Diseño de Estimulación	El diseño de la estimulación, debe mantener la integridad de los pozos, no sobrepasando las condiciones de diseño mecánico. Para este fin, se deberá disponer de información precisa respecto a las condiciones finales de los pozos, como son: - 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, niples 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. Una vez analizada la información geológica y petrofísica del reservorio y mecánica de los pozos, se realizan las simulaciones necesarias, variando diferentes parámetros, hasta obtener un diseño preliminar de estimulación hidráulica que satisfaga todos los requerimientos.
Instalar equipos para Fractura Hidráulica de los pozos	Montaje de Equipos para Fractura hidráulica en Locación i) Equipos Principales en un Set de Fractura Los equipos o unidades principales, necesarias para realizar una estimulación se agrupan en el término “Set de Fractura” y los equipos, instalaciones y elementos que lo integran son: a) Mezclador (blender): Unidad diseñada para dosificar y preparar la mezcla de agente de sostén, aditivos líquidos y sólidos con el fluido de fractura. b) Unidad de hidratación: Equipo donde se prepara el fluido de fractura, de forma continua y homogénea, con la hidratación exacta que requiere esta mezcla. c) Fracturador o bombeador: Unidad compuesta por un motor de 700 a 2000 HP, una caja de transmisión y una bomba de alta presión triplex o quintuplex. 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. d) 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. e) Estanques de almacenamiento: Son unidades transportables con capacidad útil de 70 m³ de almacenamiento. La cantidad a utilizar por pozo, dependerá de su diseño de estimulación del reservorio. f) 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.

	g) 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). h) Laboratorio (Lab Van): Unidad optativa que permite 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. ii) Equipos Secundarios de un Set de Fractura a) 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. El tree saver, se conecta a la parte superior del árbol en forma bridada, posteriormente se introduce un vástago de 2,5 m 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. Además, 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. b) Unidad de flow back: 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. El flow back en principio, es para recuperar los fluidos de la fractura. 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. Este punto es importante porque es donde las compañías operadoras dan por terminada la operación de estimulación y con ello la perforación, para luego desmontar el equipo de flow back para instalar una unidad de prueba o ensayo con separador y estanques de producción. 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% a 2% del total inyectado. c) 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. d) 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. Además, el incremento de temperatura del agua (10°C a 25°C) ayuda a formar los geles del fluido de fractura. Esta unidad, si bien es opcional, el titular usualmente la utiliza en sus operaciones cuando la temperatura ambiente es baja. e) 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.
Instalar equipos para Producción de pozos	Infraestructura Complementaria para producción de los pozos y su línea de flujo i) La infraestructura complementaria que podría ser instalada en la plataforma de producción de los pozos y línea de flujo: - Calentador (es): Ubicado(s) en la plataforma de producción y/o línea de flujo si fuese necesario. Los calentadores mencionados, siempre serán del tipo de calefacción indirecta por serpentín metálico inmerso en un baño térmico de agua, con instrumentación adecuada que permita mantener temperatura constante en el baño térmico (controlada por el operador a voluntad). - Separador bifásico - Estanques de almacenamiento con su correspondiente pretil de contención. - Equipo de Absorción con TEG (trietilenglicol): Equipo cuya función es deshidratar el gas del pozo, al colocarlo en contacto contracorriente con un producto desecante (trietilenglicol). - Inyección de metanol: Para ser usado en la contingencia que la unidad de Absorción falle u opere con baja eficiencia, se dispondrá, a la salida de ésta, un punto de inyección de un inhibidor de formación de hidratos (metanol). - Sistema de extracción artificial: Aparato individual de bombeo, sistema ICI de extracción hidráulico o bomba electro-sumergible. - Compresor (dependiendo de las características del gas): En caso de ser necesario, se podría necesitar de un compresor, el cual permitirá transportar la producción del pozo hasta la plataforma de la Batería Pampa Larga. En esta etapa del proyecto no es posible definir las características del compresor a instalar ya que dependerá de las condiciones en que se encuentre el gas.
Apertura de Zanja	Independiente del tipo de cubierta vegetal existente en el área de construcción de la línea, así como también las características de los principales horizontes que conforman el perfil de suelo hasta la profundidad de excavación (entre 0,80 a 1,20 metros), el procedimiento de apertura y cierre de zanja deberá ser respetado rigurosamente, de modo de permitir la correcta reestructuración del perfil de suelo, facilitando así el posterior desarrollo de la vegetación. - 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 tendrá 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).

	- 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. 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 línea de flujo	Se realizará la soldadura de 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. Para las faenas de gammagrafías, realizadas a la línea de flujo, GeoPark verificará que la empresa externa que lleve a cabo esta actividad cumpla con las exigencias que establece la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN). Se contempla instalar a lo largo del trazado de la línea de flujo, 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 de la línea de flujo. 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. Además de las medidas antes mencionadas, se considera el recubrimiento tricapa en la cañería y también un sistema que brinda el máximo de seguridad frente a una rotura accidental. Este sistema se denomina “Válvula Hidráulica de Seguridad en boca de pozo”, o comúnmente llamada, “Válvula de Shut Down”. La válvula de Shut Down posee un controlador hidráulico que tiene como objetivo principal producir el cierre de la válvula en caso de baja o alta presión en la línea. 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: • 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 aledaños 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.
Prueba de funcionamiento línea	Con el fin de evitar roturas en la línea de flujo durante la etapa de

de flujo	operación, se considera que una vez terminada la construcción del ducto se comenzará con la fase de prueba, dentro de la cual se tienen contempladas las siguientes tareas: • Prueba de Uniones Soldadas: Se efectuará la inspección parcial de las uniones soldadas del trazado, lo anterior mediante técnicas de radiografías de acuerdo a API 1104 “Welding of Pipelines and Related Facilities”, las cuales permitirán obtener una interpretación mediante una imagen fotográfica producida al incidir rayos X sobre una placa sensible, después de haber atravesado una unión soldada. Esto permitirá obtener información de las discontinuidades superficiales o internos presentes en las uniones. Lo anterior con el objetivo de reparar los defectos encontrados en las soldaduras. • Prueba de Revestimiento: Una vez efectuadas las pruebas de radiografía a las uniones soldadas y para verificar que el revestimiento de los ductos y las uniones soldadas presentan una continuidad en todo el trazado se utiliza un detector Holiday. • Prueba de Resistencia: Finalizadas las pruebas anteriores se realiza la prueba de resistencia, la cual consiste en aplicar presión según lo indique el proyecto.																				
Cierre de Zanja	- Restitución del perfil profundo: una vez que el ducto es soldado y puesto en la zanja, ésta debe regularizarse (taparse y restituirse el perfil de suelo del área intervenida), devolviendo el suelo inicialmente retirado, siguiendo el mismo orden en que se encontraban las capas del mismo antes de la excavación. Por tanto, deberá ponerse primero el material del horizonte más profundo (suelo de color más claro, con más arcillas y piedras). - Restitución del perfil orgánico: una vez devuelto a la zanja el suelo más profundo, deberá agregarse aquel suelo que fue retirado inicialmente del sector más superficial (suelo de color más oscuro, con más materia orgánica, menos arcillas y menos piedras). - Recuperación del microrrelieve: luego de devuelta la tierra a la zanja de construcción del ducto (horizonte más profundo y horizonte más orgánico), utilizando la pala y balde de la retroexcavadora, deberá peinarse la superficie intervenida, de modo de emparejarla, evitando que queden zonas con elevaciones o hundimientos superiores a los 10 cm; nunca deberán dejarse arcillas en superficie, menos aún terrones o piedras de diámetro mayor de 5 cm (se aconseja que las piedras de mayor tamaño sean retiradas y acordonadas a un lado, idealmente en forma lateral a caminos cercanos). Dado que el suelo de la superficie quedará suelto y necesariamente más elevado por la aireación y disgregado del mismo, éste deberá emparejarse al finalizar la labor de cierre de zanja, compactándose suavemente, emparejando la superficie y dejándola en condiciones de ser sembrada. <table><tr><th><u>Mezcla</u></th><th><u>Especie</u></th><th><u>Dosis Parcial (kg/Ha)</u></th><th><u>Dosis Total (kg/Ha)</u></th></tr><tr><td>Mezcla 1</td><td>Poa pratensis</td><td>45</td><td>110,5</td></tr><tr><td>Mezcla 2</td><td>Poa pratensis</td><td>25</td><td>61,5</td></tr><tr><td></td><td>Festuca rubra</td><td>10</td><td>24,5</td></tr><tr><td></td><td>Trifolium repens</td><td>5</td><td>12,5</td></tr></table> La finalidad que conlleva la regularización de la superficie de suelo ligeramente compactada y levemente rugosa, apunta a que, de esta forma, se minimizará la pérdida de suelo por efecto de la lluvia y el viento, permitiendo el posterior establecimiento de una cubierta vegetal	<u>Mezcla</u>	<u>Especie</u>	<u>Dosis Parcial (kg/Ha)</u>	<u>Dosis Total (kg/Ha)</u>	Mezcla 1	Poa pratensis	45	110,5	Mezcla 2	Poa pratensis	25	61,5		Festuca rubra	10	24,5		Trifolium repens	5	12,5
<u>Mezcla</u>	<u>Especie</u>	<u>Dosis Parcial (kg/Ha)</u>	<u>Dosis Total (kg/Ha)</u>																		
Mezcla 1	Poa pratensis	45	110,5																		
Mezcla 2	Poa pratensis	25	61,5																		
	Festuca rubra	10	24,5																		
	Trifolium repens	5	12,5																		

	protectora. <u>Establecimiento de la Nueva Cubierta Vegetal</u> - Adición de semillas: para obtener una cubierta vegetal protectora, tanto en el área de acopio de suelo orgánico (escarpes), como en el área de construcción de la línea de flujo, es necesario que la adición de semillas se haga lo antes posible luego de restituir el perfil de suelo, cuando se esparce la tierra y se allana la superficie, idealmente con un buen nivel de humedad y temperatura (la cual se consigue con intervenciones desde fines de invierno, en primavera o a fines de verano, entre los meses de agosto a octubre e incluso parte de noviembre, o entre los meses de marzo y abril), y el suelo es compactado después de cerrada la zanja. El método de siembra podrá ser total o parcialmente mecanizado, siempre utilizando implementos de uso agrícola capaces de roturar o remover adecuadamente el suelo e incorporar la semilla; en este sentido, podrá utilizarse tractor, rastras, arados y/o motocultivadores, entre otros. La aplicación de los insumos agrícolas podrá realizarse manualmente, en cobertera, o mediante sembradora u otros implementos de uso agrícola. El tipo de pastos a aplicar puede variar conforme a su disponibilidad en los mercados regional o nacional, para el caso del proyecto de construcción de la línea de flujo del pozo Jauke 2, se recomienda el uso de algunas de las siguientes mezclas y dosis. - Adición de fertilizantes: junto con la semilla se aplicará también, manualmente o en forma mecanizada (sembradora), una mezcla base de fertilizantes de uso agrícola, la cual será precisada posteriormente, posterior a un análisis químico agrícola de suelo (del sitio). - Aporte de material orgánico: se recomienda aportar una enmienda orgánica proveniente de biomasa vegetal (aunque no se excluye, no se aconseja el uso de turba de Sphagnum, por la posible afectación ambiental de turberas) a razón de 0,25 Kg/m² (aproximadamente 6.135 Kg totales para cubrir el área intervenida), la cual mejorará las características físicas del suelo, especialmente su densidad y capacidad de retención de humedad. - Compactación superficial del suelo: dado que el suelo de la superficie ha quedado suelto y necesariamente más elevado luego de la intervención, por la aireación y disgregado del mismo, éste deberá compactarse al finalizar la labor de cierre de la zanja. Además, el terreno deberá quedar libre de piedras y de terrones, o minimizar su presencia Una vez realizado el proceso de siembra, el terreno deberá compactarse; la compactación podrá hacerse mediante rodillo agrícola, rodillo manual, o por cualquier otro medio, ejerciendo una presión aproximada de 3,0 a 5,0 Kg/cm² (dicha presión es la equivalente a la presión que ejercen los neumáticos de una camioneta de doble cabina, pudiendo usarse este medio para la compactación). <u>Seguimiento</u> Las acciones consideradas en el PICV serán aplicadas al momento de la restitución de los horizontes de suelo y su correcta ejecución será clave para lograr la pronta recuperación del sector intervenido, el titular entregará dos Informes: - Uno a más tardar un mes de ejecutada esta actividad, con las fotografías del sector intervenido, que evidencien la correcta restitución de los horizontes del suelo, sin apozamientos, es decir, un sector con condiciones similares a las existentes en el terreno previo a la
--	---

	construcción, de manera de no afectar el paisaje ni la funcionalidad del hábitat. - Otro, con los resultados del análisis de suelo, dosis y especies de semilla, dosis y tipo de fertilizante aplicado, metodología utilizada para la siembra y fertilización y plan de monitoreo futuro, que será entregado una vez realizada la siembra en la época de primavera o salidas de invierno (temporada inmediata después de la intervención del suelo), también a más tardar un mes de realizada. - Los informes serán remitidos al Servicio Agrícola y Ganadero y a la Superintendencia del Medio Ambiente, un mes de ejecutadas las obras.

4.6.2. Suministros básicos

Tabla 4.6.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Dependencias	Durante la fase de construcción, el personal de faena utilizará las dependencias de la Villa Punta Delgada para su alimentación y alojamiento y/o en dependencias habitacionales ubicadas en las inmediaciones, las cuales cumplirán en todo momento con la normativa aplicable vigente.
Baños	Se instalarán baños químicos en cada faena, los cuales se instalarán en número y distancia suficiente de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 594, de 1999, del MINSAL y serán provistos por una empresa que cuente con los permisos correspondientes de la Autoridad Sanitaria para su manejo y disposición.

4.6.3. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.6.3 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar	
Nombre	Descripción
Cubierta Vegetal	En la línea de flujo se retirará la cubierta vegetal para realizar la zanja removiendo una superficie aproximada de 2,45 há, la cual será restablecida de acuerdo al Plan de intervención de la cubierta vegetal, que se adjunta en el Anexo 2.1. de la DIA
Agua	El agua necesaria para la operación de fractura, se almacenará en los estanques dispuestos para ello y la obtención de este recurso provendrá del Chorrillo Kimiri Aike, del cual el titular posee los derechos de aprovechamiento de agua. El derecho de agua del titular permite la extracción de 9,5 l/seg, es decir, 820 m³/d. La extracción de agua no se realizará diariamente, sino en la medida que esta se requiera y al régimen permitido, siendo 250 m³ el volumen máximo para la estimulación de cada pozo, Jauke 2 y Jauke Sur x-1, en la Formación Springhill.

4.6.4. Emisiones y efluentes

4.6.4.1. Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.6.4.1 Emisiones a la atmósfera	
Nombre	Descripción
Gases y Material Particulado	En la fase de construcción 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, y tránsito vehicular por caminos no pavimentados, los cuales serán acotados en el tiempo.

4.6.4.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.6.4.2 Emisiones líquidas	
Nombre	Descripción
Aguas Servidas	Con respecto a los efluentes sólo 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 a lo establecido en el D.S. N° 594 del MINSAL. Éstos serán contratados a una empresa regional especializada, la cual se encargará además de disponer el residuo en el lugar donde le esté permitido por la Autoridad Sanitaria.

4.6.4.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.6.4.3 Ruido	
Nombre	Descripción
Ruido	El proyecto prevé la generación mínima de emisiones de ruido generados por el tráfico vehicular y maquinarias que se utilizarán durante las fases de diseño y montaje y la de cierre (montaje y desmontaje de equipos), los cuales cumplen con las normas de emisión permitidas por la legislación chilena.

4.6.5. Residuos

4.6.5.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.6.5.1 Residuos no peligrosos	
Nombre	Descripción
Residuos sólidos domiciliarios e industriales	Se considera la generación de residuos sólidos domiciliarios e industriales menores (restos de soldadura y restos de hormigón) en la construcción de la línea de flujo. Estos residuos corresponden a un volumen no superior a 4 m ³ y serán dispuestos en lugar autorizado.

4.7. Fase de operación

4.7.1. Partes obras y acciones

4.7.1.1. Partes y obras

Tabla 4.7.1.1 Partes y obras	
------------------------------	--

Nombre
Intervención de la Cubierta Vegetal
Línea de Flujo
Producción de los pozos
Fractura Hidráulica de los Pozos

4.7.1.2. Acciones

Tabla 4.7.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Preparación Fluidos de Fractura	Una vez instalados los estanques de almacenamiento, se procede con la acumulación de agua para preparar el fluido de fractura. El número de estanques a utilizar dependerá de la cantidad de agua necesaria para realizar la fractura en los pozos involucrados en el proyecto. Sin embargo, se estima que la eventual fractura que se podría llevar a cabo no superaría los 250 m³, para cada uno de los pozos, Jauke 2 y Jauke Sur x-1, en la Formación Springhill. La obtención de este recurso provendrá del Chorrillo Kimiri Aike, del cual el titular posee los derechos de aprovechamiento de agua. El agua es filtrada entre 3 a 5 micrones y se suele calentar entre 10 a 25 °C. 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	Las siguientes pruebas, permiten ajustar el diseño de la fractura. a) Pruebas de inyectividad o admisión: Generalmente, se hace con un pequeño volumen de agua (entre 1,5 m³ a 3 m³) 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. b) 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 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. c) 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

	perdida 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.
Fractura Hidráulica	La ejecución de la denominada fractura hidráulica, consiste en bombear un fluido a través del pozo, desde superficie hasta penetrar en la zona de interés, con un caudal y presión suficiente para fracturar la formación, generando de esta manera un espacio artificial, relleno con arena que mantendrá dicho espacio abierto. Esta metodología permite incrementar la conductividad en la zona de interés mediante un aumento en la permeabilidad de la roca, mejorando las condiciones de flujo de los fluidos contenidos en la roca reservorio hacia el pozo. El desarrollo de esta operación, se realiza de forma secuencial, el bombeo de colchones (PAD), tratamiento principal, desplazamiento, cierre de la fractura, flow back y finalmente la evaluación post fractura (ensayo de pozo). A continuación, se describen cada una de estas actividades. a) Bombeo de Colchones: El colchón o PAD, es la fracción de fluido de fractura sin agente de sostén que se bombea inicialmente para crear una fractura lo suficientemente ancha para permitir el ingreso del agente de sostén. Además, debe absorber las mayores pérdidas por filtrado del fluido a la formación, reducir la pérdida de filtrado del fluido de fractura con agente de sostén y mantener los granos de agente de sostén alejados de las zonas de rápido estrechamiento de la fractura creada. Su volumen debe crear un ancho de fractura dos a tres veces mayor que el máximo diámetro de agente de sostén y debe suplir holgadamente las pérdidas de fluido de fractura por filtrado. En la práctica el volumen del colchón es una fracción del volumen total de la fractura que varía entre el 20% al 60%. El porcentaje dependerá directamente del tipo de reservorio, la viscosidad del fluido de fractura, la eficiencia del fluido (a menor eficiencia mayor volumen de colchón). Si el Mini Frac detecta alta tortuosidad (fricción provocada por la formación al paso del fluido de fractura, que se traduce en pérdidas de carga o incremento de la presión de superficie), se utilizan colchones de arena fina (slugs) para minimizar este efecto y así bajar la pérdida de carga. El titular define que, si el valor de la tortuosidad es bajo a medio, los slugs se bombean en forma conjunta del PAD; si el valor es alto, se bombean previos al PAD y se observa el comportamiento antes de continuar. b) Tratamiento Principal: Una vez finalizadas las pruebas de calibración, se ajusta en campo la fracción del fluido de fractura a la cual se le incorporará el agente sostén en distintas concentraciones hasta obtener un fluido uniforme dentro de la fractura, a este nuevo diseño se le denomina tratamiento. La estimulación hidráulica que propone el titular, utiliza un volumen máximo de fluidos de fractura de 250 m³ por cada pozo. El agente sostén podrá tener una concentración que va desde 1 a 7 libras por galón. c) Desplazamiento: Finalmente el fluido de tratamiento con agente sostén, es desplazado hasta la profundidad de las perforaciones (pared de la formación) con gel lineal, con el objeto de limpiar el interior de

	la columna de producción para no dejar agente de sostén al interior de la instalación. Todo el agente sostén queda en la formación, en el interior de la fractura creada. d) Cierre de la Fractura: Una vez terminado el desplazamiento del fluido de tratamiento dentro de la columna, se detiene el bombeo instantáneamente (se paran las bombas). 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. e) Evaluación Post Fractura Hidráulica: La mayoría de las compañías operadoras dan por terminada la operación de estimulación cuando empieza a retornar hidrocarburo y en adelante el titular es el encargado del ensayo o evaluación post fractura hidráulica. Para esto, 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. El Ala de Fractura correspondería a 75 metros de longitud y 50 metros de altura. Por otro lado, existirá un distanciamiento de unos 480 metros entre las áreas a fracturar, en la Formación Springhill para ambos pozos. Las distancias mínimas de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1 a los pozos más cercanos, es de 1.285 metros (pozo Dicky 16) y 2.140 metros (pozo Dicky 15).
Recuperación, Manejo, Acumulación y Disposición final flowback	a) FlowBack y Fin de la Estimulación de Pozo: 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 flow back emana de una línea de salida de 4" de alta presión sin codos ni restricciones, que sale directamente de la válvula de ala del árbol de surgencia al choke manifold. El choke manifold regula y controla por medio de chokes (válvula aguja), la descarga del pozo, mediante uno fijo y otro regulable.

	Dependiendo de la presión acumulada, se abre el pozo con el choke adecuado. Generalmente se parte con un choke pequeño de 4 o 6 milímetros y se va incrementando en función del comportamiento del pozo. Desde el choke manifold 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. b) Reinyección del FlowBack: El titular ha realizado dos fracturas hidráulicas, a los pozos Ache 3 y Uaken x-1, en las cuales cuyos resultados del análisis del flow back bajo el D.S N°148, arrojaron como resultado que este fluido no califica como residuo peligroso. Sin embargo, en el caso de utilizar un producto distinto a los mencionados en la Tabla 2.10 de la DIA, se realizará un análisis de laboratorio, al fluido de retorno, según el D.S. N°148, para confirmar que este no es residuo peligroso y así proceder a su inyección en los pozos sumideros. En atención a lo dicho anteriormente, el agua del flow back se transportará vía camiones para su inyección, en los pozos sumidero con los que cuente el titular, y se encuentre evaluados ambientalmente. En caso de resultar ser un residuo peligroso, el titular deberá disponer el flowback en lugar autorizado, de acuerdo a la normativa vigente.
Producción de pozos y operación línea de flujo	<u>Descripción de la operación:</u> Los fluidos producidos por cada pozo (Jauke 2 y Jauke Sur x-1) 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. El objeto de instalar estos equipos térmicos será calentar el hidrocarburo, de manera tal de evitar que, en su etapa de enfriamiento por transporte y transferencia de calor, alcance la temperatura de formación de hidratos, taponando la línea, lo que interrumpiría el flujo continuo de la misma. La necesidad y ubicación definitiva de estos calentadores en la línea de flujo, sólo será posible determinarla luego de ser concluida la etapa de prueba del pozo, donde es posible conocer la temperatura en cabeza y el gradiente térmico de éste y la cromatografía del gas producido. Sólo con estos datos es posible estimar si el fluido producido es proclive o no a la formación de hidratos. Los fluidos obtenidos por cada pozo, dependiendo de la presión de operación, podrán ser conducidos secuencialmente hasta su respectivo separador bifásico instalado en la 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 se

	retira por la parte alta del mismo. 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 de los pozos, aunque se considera al menos un estanque por pozo. Los estanques mencionados, serán instalados en la misma locación 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, los líquidos serán transportados por camión 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). 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, y evaluado ambientalmente, mientras que el petróleo será transportado a las plantas antes mencionadas. Dentro de los aspectos que se consideran en las actividades de transporte de gas a través de ductos, se encuentra prevenir la formación de hidratos dentro de las cañerías. La formación de hidratos dentro de una línea, puede producir un taponamiento en ella, dando lugar, eventualmente, a la paralización de la producción del pozo. Es por esta razón que la fase gaseosa será conducida a una unidad de absorción de agua con Trietilenglicol, la cual se encargará a través de un proceso en contacto a contracorriente de retirar toda la humedad de éste (eliminación de agua, en forma de vapor a la atmósfera). Adicionalmente, se podría instalar como alternativa, a la salida de la unidad absorbidora un dosificador de metanol, el cual es un agente inhibidor de formación de hidratos. De esta manera, se logra acondicionar el gas, de manera que, a las condiciones de presión y temperatura de operación, se encuentre fuera de la zona de formación de hidratos. En el caso de resultar pozos productores de hidrocarburo líquido, sin la energía suficiente como para fluir por sí mismos, será necesario instalar un sistema de extracción artificial. Dependiendo de la producción de los pozos, se podría optar por uno de los siguientes equipos: a) Aparato individual de bombeo (AIB), se instalará en la plataforma de producción. Dicho AIB estará constituido por una bomba mecánica instalada al interior del pozo, el varillaje correspondiente para su
--	---

	operación hasta la superficie y un “caballito” en superficie con su motor y contrapeso. b) Sistema ICI de extracción hidráulico, en la boca de pozo se fija este equipo en la última brida del árbol de surgencia. Está constituido por una bomba hidráulica, un motor y un compresor, además de un sistema hidráulico de control. c) Bomba electro-sumergible (BES), el conjunto BES se instala en el pozo, a partir del último tubing. El conjunto BES está conformado por un sensor de fondo, motor eléctrico, separador de gas, bomba centrífuga multi etapas y el cable de potencia. Mientras que en la superficie se debe instalar un generador eléctrico, un transformador elevador de tensión, un equipo variador de frecuencia, un tablero de distribución de energía y una caja de venteo. <u>Medidas de Seguridad Durante la Producción de los Pozos:</u> En la boca de los pozos Jauke 2 y Jauke sur x-1, se realizará el montaje de una válvula de corte por alta y baja presión (conocida como válvula de Shut Down o de Shut Off). La válvula de corte se instalará en la armadura de producción del pozo (Árbol de pascua), precisamente en el sector de la válvula de ala del mismo y antes de la Tee porta choque. Esta válvula es la que cuenta con el dispositivo pilotado de detección de baja y alta presión del ducto. Adicionalmente, con respecto a los estanques de almacenamiento, se consideran las siguientes medidas: - En caso de ocurrencia de una pérdida, cada uno de los estanques de almacenamiento y la válvula de corte estarán contenidos en un pretil, capaz de contener la capacidad total del estanque. El pretil a su vez estará impermeabilizado con la finalidad de evitar la penetración del líquido derramado en el suelo. Por otra parte, el sistema de carga hacia las unidades de transporte poseerá dos válvulas de corte, un sistema de drenaje hacia un sumidero de concreto y la manguera conectada a un tapón de seguridad capaz de resistir la presión que se ejerce al drenar el hidrocarburo remanente en el sistema de carga al sumidero.						
Monitoreos	<u>Monitoreo de Aguas:</u> Con el objetivo de demostrar que la calidad del agua superficial del área cercana a los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1 no se verá afectada por la realización de la estimulación, se realizará un monitoreo de aguas superficiales de acuerdo a la NCh 409, NCh 2.313/7 y NCh 2.313/31, un mes previo a la fractura, al mes, a los 6 meses y al año de ejecución de esta, para el primer pozo a estimular (Jauke 2 o Juake Sur x-1). El punto a muestrear se encuentra dentro del radio de la profundidad de estos pozos (490 metros), específicamente en la siguiente coordenada WGS 1984: <table><tr><td><u>Punto Muestreo</u></td><td><u>Este</u></td><td><u>Norte</u></td></tr><tr><td>Monitoreo agua</td><td>446.979</td><td>4.221.290</td></tr></table> Dichos monitoreos se deberán remitir, un mes después de realizados, a la Superintendencia del Medio Ambiente, con un informe de los resultados y análisis de los mismos, y el indicador de cumplimiento es el registro de entrega de los monitoreos a la SMA. <u>Monitoreo de Cubierta Vegetal:</u> Con el objeto de verificar la correcta recuperación de la cubierta vegetal	<u>Punto Muestreo</u>	<u>Este</u>	<u>Norte</u>	Monitoreo agua	446.979	4.221.290
<u>Punto Muestreo</u>	<u>Este</u>	<u>Norte</u>					
Monitoreo agua	446.979	4.221.290					

	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 (primera temporada) y uno final. Luego de transcurridas dos temporadas de crecimiento (24 meses, aproximadamente) se logrará 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 al 45%. Se realizarán mediciones de cobertura conforme a los tipos vegetacionales identificados (3 mediciones por cada tipo de cobertura, usando Transecta de Parker).
--	---

4.7.2. Suministros básicos

Tabla 4.7.2 Suministros básicos	
Nombre	Descripción
Dependencias	El personal de faena utilizará las dependencias de la Villa Punta Delgada para su alimentación y alojamiento y/o en dependencias habitacionales ubicadas en las inmediaciones, las cuales cumplirán en todo momento con la normativa aplicable vigente. En el caso de los operadores del titular, el servicio de alojamiento y comida se dará en el campamento de GeoPark, ex – Hotel Tehuelche.
Baños	De ser necesario, en las plataformas de producción de los pozos, se podrían instalar baños químicos, en número y distancia suficiente de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 594, de 1999, del MINSAL. Éstos serán provistos por una empresa que cuente con los permisos correspondientes de la Autoridad Sanitaria para su manejo y disposición.
Energía	Se podría requerir instalar en las plataformas de un generador eléctrico o “planta de luz principal” que entregue la energía necesaria para los equipos y el campamento.
Combustible	En cuanto al eventual almacenamiento de combustible de uso interno de los equipos se han considerado las siguientes medidas de prevención: - El almacenamiento será en tanques debidamente diseñados para tal uso. - Se rotulará correctamente con el nombre de su contenido y se mantendrá señalética de advertencia. - En toda ocasión que se necesite poner combustible a algún equipo o maquinaria, se exigirá al personal poner un recipiente que permita recoger cualquier tipo de goteo de combustible, con el fin de asegurar que no habrá infiltración en el suelo.

4.7.3. Productos generados

Tabla 4.7.3 Productos generados	
Nombre	Descripción

Hidrocarburos	En el caso de hidrocarburos gaseoso, se transportará vía línea de flujo, y en el caso de Hidrocarburos líquidos, se transportarán vía camiones.
---------------	---

4.7.4. Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

Tabla 4.7.4 Recursos naturales a extraer, explotar o utilizar

En esta etapa no se extraerán recursos naturales, los cuales serán utilizados y explotados únicamente en la etapa de construcción, como es el caso de aguas para uso industrial y cubierta vegetal.

4.7.5. Emisiones y efluentes

4.7.5.1. Emisiones a la atmósfera:

Tabla 4.7.5.1 Emisiones a la atmósfera

Nombre	Descripción
Gases	Durante la fase de operación se prevé la generación 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.

4.7.5.2. Emisiones líquidas o efluentes:

Tabla 4.7.5.2 Emisiones líquidas

Nombre	Descripción
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 a 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.

4.7.5.3. Emisiones de Ruido

Tabla 4.7.5.3 Ruido

Nombre	Descripción
Ruido	El proyecto prevé la generación mínima de emisiones de ruido generados por el tráfico vehicular y maquinarias que se utilizarán durante la fase de operación, los cuales cumplen con las normas de emisión permitidas por la legislación chilena.

4.7.6. Residuos

4.7.6.1. Residuos no peligrosos

Tabla 4.7.6.1 Residuos no peligrosos

Nombre	Descripción
Residuos sólidos domiciliarios e industriales	Se considera la generación de residuos sólidos domiciliarios e industriales menores, los cuales corresponden a un volumen no superior a 4 m ³ por

	pozo y serán dispuestos en lugar autorizado.
--	--

4.7.6.2. Residuos peligrosos

Tabla 4.7.6.2 Residuos peligrosos	
Nombre	Descripción
Respel	Se considera la generación de una mínima cantidad de residuos sólidos peligrosos, tales como huaipes y guantes utilizados por el personal que interviene en la operación y en caso que se generen sustratos contaminados (árido con componentes de la fractura) y líquidos peligrosos, éstos serán retirados y posteriormente dispuestos por empresas autorizadas que cuentan con los permisos otorgados por la Autoridad Sanitaria

4.7.6.3. Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente

Tabla 4.7.6.3 Productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente		
Sustancias Químicas		
Los insumos químicos usualmente utilizados en el proceso de fractura hidráulica son:		
Producto	Función	Concentración
WPA-556 L	Buffer	0 a 1 gpt *
WPA-584 L		0 a 2 gpt
WNE-352 LN	Antiemulsionante	0 a 2.5 gpt
WN-353 LN		0 a 2.5 gpt
WBK-133	Ruptores	0 a 10 ppt **
WBK-134		0 a 15 ppt
WBK-139		0 a 15 ppt
WBK-132 L		0 a 2 gpt
WFR-55 L	Reductor de Fricción	0 a 1 gpt
WCS-631 LC	Inhibidor de Arcillas	0 a 2.5 gpt
WXL-100 L	Crosslinker	0 a 1 gpt
WXL-101 LM		0 a 2 gpt
WGS-160 L	Estabilizador de Temperatura	0 a 10 gpt
WGA-15L	Polímero	0 a 15 gpt
BIOCLEAR 1000	Bactericida (Sólido)	0.12 ppt
BIOCLEAR 2000	Bactericida (Líquido)	0.05 gpt

*gpt: Galones por cada mil galones / **ppt: libras por cada mil galones

Una vez finalizada la estimulación del pozo, si se han utilizado sustancias químicas diferentes a las señalizadas en la evaluación del proyecto, se informará de sus características y se adjuntará su ficha de seguridad o MSDS, y presentarán a la SMA.

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, estarán libres de obstáculos y debidamente señalados.

4.8. Fase de cierre

4.8.1. Partes, obras y acciones

4.8.1.1. Partes y obras

Tabla 4.8.1.1 Partes y obras	
Nombre	
Retiro de instalaciones de fractura	
Abandono de línea de flujo	

4.8.1.2. Acciones

Tabla 4.8.1.2 Acciones	
Nombre	Descripción
Desmantelamiento o de aseguramiento de infraestructura	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 de las instalaciones, se procederá a normalizar el área utilizada, y se deja operativa para que los pozos, en caso favorable, comiencen o continúen su producción. O en caso desfavorable, que el área técnica del titular decida proceder a su abandono, éste se realizará de acuerdo a lo señalado en la RCA 138/2012.
Abandono de infraestructura de producción	Este abandono consiste en recuperar todo tipo de estructuras instaladas en la locación para la producción de los pozos (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.
Limpieza y sello de la línea de flujo	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

5. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO O ACTIVIDAD

5.1. Recursos naturales renovables

5.1.1. Agua

Tabla 5.1.1 Agua	
Agua Industrial	
Impacto ambiental	<u>Uso del recurso hídrico</u> El agua necesaria para la operación de fractura, provendrá del Chorrillo Kimiri Aike, del cual el titular posee los derechos de aprovechamiento de agua. 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, siendo 250 m ³ el volumen máximo para estimular cada pozo, Jauke 2 y Jauke Sur x-1, para lo cual el titular tiene contemplado utilizar 2 camiones de 30 m ³ cada uno.
Parte, obra o acción que lo genera	Descripción de las Instalaciones de Estimulaciones
Fase en que se presenta	Construcción

5.2. Patrimonio cultural

Tabla 5.2 Valor ambiental	
Patrimonio Arqueológico	
Impacto ambiental	<u>Arqueología</u> Debido a las condiciones de baja visibilidad de la matriz del suelo en gran parte del área inspeccionada de la línea de flujo, a la proximidad de hallazgos arqueológicos detectados y a las recomendaciones efectuadas en el informe de Arqueología, el titular deberá realizar, de manera de acreditar que no se efectuarán efectos significativos al patrimonio cultural, lo siguiente: i) Realizar monitoreo arqueológico permanente -por arqueólogo (s) y/o licenciado (s) en arqueología, por cada frente de trabajo- durante las obras de limpieza, escarpe del terreno y excavación sub-superficial del terreno. A partir de esta actividad, se deberá remitir al Consejo de Monumentos Nacionales y a la Superintendencia del Medio Ambiente el informe de monitoreo elaborado por el arqueólogo, el que deberá incluir los siguientes antecedentes: a.- Descripción de las actividades en todos los frentes de excavación del mes, con fecha. b.- Descripción de matriz y materialidad encontrada (con profundidad) en cada obra de excavación. c.- Plan mensual de trabajo de la constructora donde se especifique en libro de obras los días monitoreados por el arqueólogo. d.- Planos y fotos (de alta resolución) de los distintos frentes de excavación y sus diferentes etapas de avances. ii) Realizar charlas de inducción -por el arqueólogo o licenciado en arqueología- a los trabajadores del proyecto, sobre el componente arqueológico que se podría encontrar en el área y los procedimientos a seguir en caso de hallazgo, antes del inicio de cada obra. Se deberá remitir en los informes de monitoreo los contenidos de la inducción realizada y la constancia de asistentes a la misma. Así, como una síntesis de sus comentarios, observaciones y preguntas. iii) El informe final de monitoreo debe dar cuenta de las actividades realizadas, y de haberse detectado sitios arqueológicos, incluir la información de rescate correspondiente. En estos casos se incluirá una revisión bibliográfica de la zona, el análisis (por tipo de materialidad) y la conservación de todos los materiales arqueológicos que se encuentren motivo de esta actividad. Se debe recordar que para los rescates de hallazgos no previstos que aparezcan durante el monitoreo o en otra

	instancia, se deberá solicitar el permiso de intervención arqueológica, según el Artículo 7° del Reglamento de Excavación, establecida en la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales. iv) De recuperarse materiales arqueológicos, la propuesta de destinación definitiva deberá ser indicada al momento de entregar el informe final del monitoreo, para lo cual, se remitirá un documento oficial de la institución museográfica aceptando la eventual destinación. Se deben solventar los gastos de análisis, conservación y embalaje del material arqueológico, así como su traslado a la institución receptora.
Parte, obra o acción que lo genera	Construcción línea de flujo
Fase en que se presenta	Construcción

6. ANTECEDENTES QUE JUSTIFIQUEN QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE DE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1. Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos

Tabla 6.1 Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos	
Impacto ambiental	Emisiones y Ruido
Existencia de población cuya salud pudiera verse afectada	El centro poblado más cercano se encuentra a 18,3 kilómetros del proyecto, por lo cual las emisiones atmosféricas serán imperceptibles.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA:	
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 prevé la generación mínima de emisiones a la atmósfera (por partículas y gases como CO₂, PTS y NO_x) 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. Por lo tanto, las emisiones generadas en los frentes de trabajo, no afectarán viviendas o lugares habitados, dada la lejanía de los mismos y lo poco relevante de las emisiones. Respecto a lo anterior, el área de influencia considera las fuentes emisoras (vehículos y maquinarias) como el área comprendida por la dispersión de los contaminantes emitidos. Las emisiones a la atmósfera corresponden a las emisiones generadas debido al polvo en suspensión debido al tránsito vehicular y de la maquinaria utilizada. En este sentido, el área de influencia para este componente ambiental queda determinada de acuerdo al alcance de los contaminantes debido a dichas emisiones que pudieran deteriorar la calidad del aire y/o depositarse en el suelo y vegetación del área. En síntesis, el área de influencia se limita a la locación de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, donde se realizará la fractura hidráulica,

	con un buffer de 300 metros, además de 100 metros a cada eje central de la línea de flujo y camino de acceso.
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.	El área de influencia para este componente ambiental corresponde al área que contiene todas las partes, obras y acciones del proyecto, y que en sus distintas fases pudieran aumentar y alterar significativamente el nivel de presión sonora sobre los receptores cercanos. Para determinar el área de influencia de las emisiones acústicas se consideraron todas las zonas que podrían resultar afectadas por el aumento del nivel de presión sonora, debido a los motores de la maquinaria a utilizar y el transporte de esta misma hacia el lugar donde se desarrollará la fractura hidráulica y la construcción de la línea de flujo. Para lo anterior, el área de influencia se limita a la locación de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, donde se realizará la fractura hidráulica de estos y su producción, con un buffer de un radio de 300 metros, además de 100 metros a cada eje central de la línea de flujo y camino de acceso. Es importante mencionar, que el centro poblado más cercano se encuentra a 18,3 kilómetros del proyecto, por lo cual el ruido será imperceptible. Además, es preciso destacar que el proyecto se encuentra ubicado en un área geográfica con condiciones ventosas, lo cual facilita que las emisiones acústicas se disipen.
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.	El proyecto no generará exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes. 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, por lo que no presentan ningún riesgo para la salud de las personas. El proyecto prevé la generación mínima de emisiones a la atmósfera (por partículas y gases como CO₂, PTS y NOX) 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. Por lo tanto, las emisiones generadas en los frentes de trabajo, no afectarán viviendas o lugares habitados, dada la lejanía de los mismos y lo poco relevante de las emisiones. Respecto al impacto generado por el tránsito vehicular en el camino de acceso a la locación de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, cabe mencionar, que previo a la construcción de la plataforma y camino se realizan inspecciones de hidrología, flora y fauna. Como resultado de estas se obtuvo que no existirán impactos significativos o irreversibles al medio, tanto con la construcción como en la operación del proyecto.
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.	Respecto a los residuos no peligrosos, se estima que se generarán en un volumen no superior a 4 m³, los cuales serán dispuestos en el Vertedero Municipal de Punta Arenas u otro autorizado para este fin. Y los residuos peligrosos, se generarán en un volumen máximo de 2 m³ por pozo, los cuales serán manejados de acuerdo a lo que

	se establece en el D.S 148 del Minsal. 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. Por otro lado, 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 evitará afectar a las aguas superficiales, acuíferos subterráneos y suelo. En atención a lo dicho anteriormente, el flow back se transportará vía camiones para su inyección, en pozos sumideros habilitados para este fin. En la actualidad corresponden a los pozos Tiuque x-1 y Kimiri Aike Norte 3, ambos aprobados por la RCA 60/2016.
--	---

6.2. Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire

Tabla 6.2 Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire	
Impacto ambiental	Cubierta Vegetal
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA:	
Recursos naturales renovables escasos, únicos o representativos.	Durante la producción del pozo, el proyecto considera impactos no significativos y que están asociados principalmente a la etapa de construcción. En este sentido la construcción de la cañería contempla apertura y cierre de zanja, que se realizará de acuerdo al plan de intervención de cubierta vegetal, con el fin de no producir impactos significativos sobre los recursos del sector.
a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes.	Durante la fractura hidráulica, 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. En este sentido la construcción de la cañería contempla apertura y cierre de zanja, que se realizará de acuerdo al plan de intervención de cubierta vegetal con el fin de no producir impactos significativos sobre los recursos del sector.

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.	La fractura hidráulica de ambos pozos se llevará a cabo sobre un terraplén de material árido pre-existente, por lo que no existirá superficie con plantas, algas, hongos, animales silvestres o biota intervenida. Respecto a la producción de los pozos, previo a la realización de la apertura y cierre de zanja para el tendido de la línea de flujo, se llevaron a cabo 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.
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.	Se debe mencionar que esta área posee un alto nivel de intervención antrópica producto de la actividad ganadera y petrolera-gasífera desarrollada históricamente, por lo cual se estima que las obras de este proyecto, no producirán impactos significativos o irreversibles al medio natural. Respecto al suelo, tal como se indicó anteriormente el desarrollo del proyecto se realizará sobre un terraplén 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. 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. En todos los pozos, el diseño de las sucesivas cañerías tiene por objetivo, entre otros, preservar los estratos superiores que pueden contener agua, aislándolos de los estratos inferiores que puedan contener hidrocarburos. Esto se consigue entubando una o varias cañerías hasta la profundidad máxima donde se hallan estos acuíferos, aislándolos del resto del pozo. Generalmente, éstos se pueden encontrar hasta la profundidad de 400 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. Por otro lado, para la preparación del fluido se fractura, el agua se obtendrá del Chorrillo Kimiri Aike, del cual el titular posee los derechos de aprovechamiento de 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. En todos los pozos, el diseño de las sucesivas cañerías tiene por objetivo, entre otros, preservar los estratos superiores que pueden contener agua, aislándolos de los estratos inferiores que puedan contener hidrocarburos. Esto se consigue entubando una o varias cañerías hasta la profundidad máxima donde se hallan estos acuíferos,

aislándolos del resto del pozo. Generalmente, éstos se pueden encontrar hasta la profundidad de 400 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.

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 perforación sobre las paredes del pozo, posteriormente por la instalación de las tuberías de revestimiento y por la cementación de las mismas.

Cabe mencionar, que, durante la operación de cementación de las cañerías superficiales, se verifica la presencia de cemento de retorno en la superficie, asegurando la presencia del mismo en toda la longitud del espacio anular cañería - pozo. También se monitorea la evolución de la presión durante la operación de cementación, se controla el fragüe efectivo (solidificación) del cemento y se verifica posteriormente la hermeticidad del cemento por debajo del zapato de la cañería.

Posterior a la operación de cementación de la cañería de aislación, siempre se realiza una prueba para determinar la calidad del cemento, la cual se denomina registro CBL (Cement Bond Log (Registro de adherencia de cemento)). Dicha prueba da a conocer la adherencia del cemento entre la roca y el casing, y utilizando cañerías (casing) de altas resistencias, siguiendo las normas internacionales aplicables. Estos estándares además de permitir una operación segura y amigable con el medio ambiente, favorecen la sustentabilidad de la operación, alargando la vida útil de los pozos permitiendo que cualquiera de ellos pueda ser intervenido sin riesgo. El denominado casing, junto con la correspondiente cementación, cumplen una doble barrera de protección en las faenas hidrocarburíferas, especialmente en la sección superior (zona de acuíferos) donde se protege cualquier comunicación entre el hidrocarburo y el acuífero. Además, la cementación en el pozo cumple con dar sustentación a la cañería, protegerla y proveer aislación hidráulica al pozo, evitando así la comunicación con otros estratos. Por otro lado, dentro del casing se introduce la cañería de producción, denominada tubing, por donde en definitiva transitará el hidrocarburo hasta la superficie.

Tanto hacia arriba como hacia debajo de la zona a fracturar, existan zonas con un buen sello (valores de CBL bajo los 20 mV) para contener la fractura, y así poder formar un ala de fractura eficiente, es decir, que si la zona de interés a fracturar tiene un CBL deficiente se podría perfectamente fracturar siempre y cuando, existan zonas por sobre y debajo que puedan contener la fractura.

Todas las instalaciones mencionadas anteriormente, están dispuestas de forma previa al inicio de la estimulación, lo cual permite comenzar el diseño de estimulación del reservorio,

	conociendo el estado mecánico del pozo y los límites de presión admisibles, los que no deben sobrepasarse durante la operación de fractura. Lo anterior, permite asegurar que la operación de inyectar los fluidos a presión al pozo, no afectará la integridad del mismo e impedirán la generación de situaciones de subsidencia de terreno, ya que la fractura hidráulica se realiza a presiones por debajo de las admisibles del pozo. El detalle de la información geológica se indica en el Anexo 3.1. de la DIA. El titular, además, deberá entregar a la autoridad ambiental y SERNAGEOMIN, un informe con los antecedentes de la perforación, y de manera previa a la Fractura Hidráulica de los pozos. Este informe deberá contener al menos detalle del revestimiento de los pozos, informe de las cementaciones (CBL-VDL), Informe LOT y perfiles estratigráficos, incluyendo perfiles por debajo del zapato de la cañería guía.
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.	El proyecto, no implicará la superación de valores en las concentraciones establecidas en normas secundarias de calidad ambiental vigentes, ya que tal como se mencionó en el punto anterior, 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 y operación, se generarán aguas servidas provenientes de los baños químicos que se instalarán, las cuales serán dispuestas según lo que establece la Autoridad Sanitaria. Y de ser necesario, en la fase de operación de la estimulación del reservorio, se podría habilitar un pequeño campamento sobre la plataforma de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, los cuales tendrán 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.
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.	Los niveles de ruido no se verán superados, ya que estas emisiones son poco relevantes y corresponden a la maquinaria y vehículos a utilizar principalmente en la etapa de construcción y cierre del proyecto y de los equipos montados en superficie durante la etapa de operación, las cuales serán disipadas debido al viento existente en la zona. Adicionalmente, se hace presente que las actividades de fractura se llevarán a cabo dentro de la plataforma de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, dentro de la cual, la fauna silvestre no tiene acceso. Por otro lado, se debe tener presente que los vientos predominantes existentes en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, conforme a lo señalado por Santana et al, 2010 (Anales Instituto de la Patagonia, 2010 38(1): 5-34), tienen una velocidad media anual que bordearía los 21 km/h en el área de Posesión. Situación similar a la que existiría en el área donde se desarrollará este proyecto. Estas condiciones ventosas ayudarían a disipar los niveles de

	ruido existentes producto de esta actividad. Cabe mencionar, que, durante la estimulación hidráulica, se utilizarán aproximadamente 7 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. Por otro lado, los camiones que transportarán el agua para preparar el fluido de fractura y los que serán utilizados para llevar el flow back hasta los puntos de reinyección, serán los mismos que ya existen en la operación del Bloque Fell, y, que en el momento que se inicie el proyecto, serán destinados a esta actividad.
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.	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. Además, GeoPark cuenta para todos sus proyectos con un Plan de Emergencias. Con respecto a la mezcla de agua, gas y productos químicos resultantes en el flow back, se considera tener 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 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. Respecto a los residuos no peligrosos, se estima que se generarán en un volumen no superior a 4 m³, los cuales serán dispuestos en lugar autorizado para este fin. Y los residuos peligrosos, se generarán en un volumen máximo de 1 m³ por pozo, los cuales serán manejados de acuerdo a lo que se establece en el D.S 148 del Minsal.
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:	El agua necesaria para la operación de fractura, provendrá del Chorrillo Kimiri Aike, del cual el titular posee los derechos de aprovechamiento de agua. El derecho de agua del titular permite la extracción de 9,5 l/seg, es decir, 820 m³/d. La extracción de agua no se realizará diariamente, sino en la medida que esta se requiera y al régimen permitido, siendo el 250 m³ el volumen máximo para estimular cada pozo, Jauke 2 y Jauke Sur x-1.

estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse.	
h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.	El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados.

6.3. Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

Tabla 6.3 Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos	
Impacto ambiental	Medio Humano
Existencia de grupos humanos en el área de influencia	El centro poblado más cercano se encuentra a 18,3 kilómetros del proyecto, por lo cual las emisiones atmosféricas serán imperceptibles.
Reasentamiento de comunidades humanas	El área de influencia del proyecto se localiza dentro de un predio ganadero, ubicado en la comuna de San Gregorio y desde el punto de vista de la industria petrolera-gasífera se ubica al interior del Bloque Fell, en el cual no existen comunidades o grupos humanos que puedan verse afectados por el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, el proyecto no contempla realizar un reasentamiento de comunidades humanas.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA:	
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.	El área donde se desarrollará el proyecto, corresponde a un área con un alto nivel de intervención antrópica producto de la actividad ganadera y petrolera-gasífera desarrollada históricamente, por lo cual se estima que no se producirán impactos significativos o irreversibles al medio natural, productivo ganadero o cualquier otro uso tradicional.
b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento.	La población más cercana al área de influencia del proyecto corresponde a la Villa Punta Delgada, la cual se encuentra a una distancia de 18,3 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. En las etapas de construcción y abandono, la maquinaria y/o vehículos a utilizar llegarán a la locación o línea de flujo (construcción) de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, 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 de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, de 20 años, pero en esta sólo se necesitará 2 vehículos para los operadores de estos pozos, 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. Para el llenado de las piletas de almacenamiento con agua se tiene contemplado utilizar 2 camiones de 30 m3, lo cual implica alrededor de 8-10 viajes por camión, cuya duración será aproximadamente 2 o 3 días. 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.
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 18,3 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.

6.4. Sobre la inexistencia de 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

Tabla 6.4 Sobre la inexistencia de 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	
Impacto ambiental	Valor Ambiental del Territorio
Existencia de poblaciones protegidas	No existe poblaciones protegidas en el área de influencia del proyecto
Existencia de recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental	No existe recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y zona con valor ambiental en el área de influencia del proyecto

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no se 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, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA.

La realización del proyecto no impactará a recursos, áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares 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:

- Área protegida Parque Nacional Pali Aike, a 3,3 km.
- Sitio prioritario para la conservación Buque Quemado, a 27,8 km.
- Monumento Nacional Estancia San Gregorio, a 49,5 km.
- Humedal con categoría Ramsar Bahía Lomas, a 41,3 km.

6.5. Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Tabla 6.5 Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona

Impacto ambiental	Valor paisajístico o turístico
Existencia de valor turístico	En el área de influencia del proyecto, no se presenta valor turístico
Existencia de valor paisajístico	En el área de influencia del proyecto, no se presenta valor paisajístico

Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA:

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 a lo indicado en el Cuadro N° 1.1.1: 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.

El área donde se desarrollará el proyecto no es una zona que posea valor paisajístico.

6.6. Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Tabla 6.6 Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural

Impacto ambiental	Patrimonio Arqueológico
Existencia de monumentos sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.	En el área de influencia, no existen monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, incluyendo el patrimonio cultural indígena y Monumentos Nacionales. A pesar de lo anterior, y debido a la baja visibilidad, se realizará un monitoreo permanente de arqueología durante los procesos de movimiento

	de tierra.
Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA:	
a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley N°17.288.	La fractura hidráulica de los pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1, se realizará sobre un terraplén de material árido pre-existente. 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 determinadas 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 actividades como las mencionadas.

7. MEDIDAS RELEVANTES DE LOS PLANES DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

7.1. Plan de prevención de contingencias y emergencias

Las medidas o acciones relevantes del plan de prevención de contingencias y emergencias son las siguientes:

7.1.1 Riesgo o contingencia Incendio y Emanaciones

Tabla Plan de Emergencia	
Riesgo o contingencia	Incendio y emanaciones
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planchada y construcción línea de flujo
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Dentro de las operaciones realizadas por GeoPark y sus empresas contratistas, se identifican las siguientes posibles contingencias: - Incendio o explosión en instalaciones de Producción. - Incendio forestal - Incidente con lesión a las personas - Incendio estructural - Emanación de ácido sulfhídrico - Aislamiento El plan de acción, posee procedimientos específicos para: - Emergencia de incendio - Accidente con lesión a las personas - Emanación de ácido sulfhídrico
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan de Emergencia	En caso de tener un incidente ambiental, se informará a la Superintendencia del Medio Ambiente de la activación del Plan de Emergencias.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Ver Plan de Emergencia General en el siguiente link: http://seia.sea.gob.cl/archivos/2017/09/11/Anexo_2.7_Plan_de_emergencia_general.pdf .

7.1.2 Riesgo o contingencia Derrame y/o Pulverizado

Tabla Plan de Emergencia y Contingencia ante Derrames y/o Pulverizados	
Riesgo o contingencia	Derrame y/o Pulverizados
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, Operación y Abandono
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Planchada y construcción línea de flujo
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	El plan de acción, posee procedimientos específicos para: - Antes que ocurra un derrame y/o pulverizado - Detección - Comunicaciones - Acciones inmediatas a) Control del incidente b) Recolección del incidente en tierra - Evaluación del incidente c) Magnitud del incidente - Restauración ambiental d) Limpieza Disposición final de residuos peligrosos
Oportunidad y vías de comunicación a la	En caso de tener un incidente ambiental, se informará a la

SMA de la activación del Plan	Superintendencia del Medio Ambiente de la activación del Plan de Emergencias.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Ver Plan de Emergencias y Contingencias ante Derrame y/o Pulverizado en el siguiente link: http://seia.sea.gob.cl/archivos/2017/09/11/Anexo_2.8_Plan_de_emergencia_ante_derrames_y_pulverizados.pdf

7.1.3 Riesgo o contingencia de no Alcanzar el porcentaje de cobertura vegetal

Tabla Plan de Contingencia Agronómico	
Riesgo o contingencia	Erosión de suelo
Fase del proyecto a la que aplica	Operación
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	Construcción y Operación línea de flujo
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Si al cabo de 24 meses de aplicado el PICV y el porcentaje de cobertura vegetal fuese inferior al 60%, se aplicarán acciones agronómicas complementarias, tendientes a generar la recuperación efectiva del sitio. - Generar un Plan de Intervención de Cubierta Vegetal (PICV) complementario - Detección de focos erosivos o sectores acotados donde no se logró la recuperación proyectada.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Para reportar los resultados de las medidas implementadas el titular deberá generar informes a ser entregados a la SMA, al finalizar las temporadas de crecimiento posteriores a su implementación (abril), los que deberán contener al menos: - a.- Un resumen del estado de la línea de flujo considerada en este proyecto después del segundo monitoreo, donde se justifique la necesidad de implementar el PICV complementario. - b.- Los sectores de la línea de flujo sobre los cuales se aplicará el PICV complementario, georreferenciando la o las secciones a intervenir. - c.- Los resultados del/de los análisis de suelo efectuado/s y las recomendaciones de siembra y fertilización. - d.- Resultados de la recuperación obtenida luego de la temporada de crecimiento, en % estimados mediante método de cuantificación ocular por cuadrante de Parker, contrarrestados con los valores de cobertura levantados en la DIA.

8. NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE

La normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto y su forma de cumplimiento es la siguiente:

8.1. Normas relacionadas con las partes, obras, actividades o acciones, emisiones, residuos y sustancias peligrosas del proyecto

8.1.1. D.S. N°132 de 2002. Reglamento de Seguridad Minera

Tabla Error: Reference source not found D.S. N°132/2002	
Componente/materia:	Partes, obras, actividades y acciones
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
Forma de cumplimiento	Art.68: Para la ejecución del proyecto, el titular tendrá bajo control permanente las emisiones que se generen a causa de las actividades desarrolladas. Por otra parte, 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 Art.69: GeoPark o como parte de sus empresas contratistas, en dichas inducciones se les dará 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. Art. 70: 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	Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Autoridad Competente, en uso de sus facultades legales, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas.

8.1.2. Ley 20.551, Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras

Tabla Error: Reference source not found Ley 20.551, Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras	
Componente/materia:	Cierre faenas mineras
Fase del proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Cierre
Parte, obra, acción, emisión, residuo o sustancias a la que aplica	Cierre y abandono de cada una de las partes y obras del proyecto
Forma de cumplimiento	Una vez finalizada la vida útil del proyecto, GeoPark, procederá a la etapa 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	Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente y a SERNAGEOMIN, en uso de sus facultades legales, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas.

8.1.3. D.S. N°38/11. Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica

Tabla Error: Reference source not found D.S. N°38/11	
Componente/materia:	Ruido
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
Forma de cumplimiento	Las emisiones de ruido de la fase de construcción y operación se generarán principalmente por las actividades requeridas para el montaje de equipos en la plataforma de los pozos a estimular. Y en la fase de operación, es dado el funcionamiento de esos equipos y los necesarios para la producción de los pozos. Adicionalmente a lo señalado, es característica del área de emplazamiento del Bloque Fell, la acción del viento reinante que facilita la dispersión de las emisiones acústicas rápidamente. Finalmente, cabe consignar que las emisiones de ruido generadas por los vehículos que realizarán el transporte estarán acordes con los estándares establecidos por el fabricante de éstos, lo cual se logrará a partir de las revisiones técnicas respectivas y por el adecuado mantenimiento que se hará a los vehículos.
Indicador que acredita su cumplimiento	El proyecto no generará ruidos molestos por fuentes fijas.
Forma de control y seguimiento	Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Autoridad Competente, en uso de sus facultades legales, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas.

8.1.4. Ley 20.920, Establece el marco de gestión de residuos

Tabla Error: Reference source not found4 Ley 20.920	
Componente/materia:	Residuos
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
Forma de cumplimiento	GeoPark 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, exige a su empresa contratista las autorizaciones sanitarias correspondientes para realizar este tipo de faenas. Los residuos industriales (domiciliarios y asimilables) son dispuestos en el lugar autorizado.
Indicador que acredita su cumplimiento	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.
Forma de control y seguimiento	Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Autoridad Sanitaria, en uso de sus facultades legales, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas.

8.1.5. D.S. N°594/99. Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo

Tabla Error: Reference source not found5 D.S. N°594/99	
Componente/materia:	Partes, obras, actividades, emisiones y residuos
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
Forma de cumplimiento	Artículo 15: El proyecto requerirá abastecer de agua potable a los trabajadores, tanto en la fase de diseño y montaje, como de operación del proyecto, estimándose que la demanda de consumo por trabajador será inferior o igual a 0,1 m³/día. Por lo tanto, se considera el uso de agua potabilizada en botellas y en el caso de existir trailers, se instalarán dispensadores de agua en bidón. Artículo 16: 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. Artículo 18: El proyecto no contempla la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales líquidos dentro de las plataformas de cada pozo a utilizar. GeoPark 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. Por ende, exige a su empresa contratista las autorizaciones sanitarias correspondientes para realizar este tipo de faenas. Los residuos industriales no peligrosos son dispuestos por una empresa especializada, y se mantiene documentación de los registros de ingreso a lugar autorizado. GeoPark en cada oportunidad que requiere la disposición final o tratamiento de sus residuos industriales peligrosos, presenta a la Autoridad Sanitaria una declaración que establece la cantidad y tipo de los residuos generados. Artículo 19: 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. Artículo 20: Actualmente, GeoPark en cada oportunidad que requiere la disposición final o tratamiento de sus residuos peligrosos, presenta a la Autoridad Sanitaria una declaración que establece la cantidad y tipo de los residuos generados. Artículo 23: Los baños químicos se instalarán en los frentes de trabajo que lo requieran y en las cantidades indicadas en el presente decreto. La instalación, operación y limpieza de estos baños será contratada a una empresa especializada que cuente con las autorizaciones correspondientes. Artículo 24: Para el presente proyecto GeoPark contrata a terceros y ellos

	disponen los correspondientes baños químicos para el personal a cargo de la faena. GeoPark exige el cumplimiento de esta exigencia sanitaria a la empresa contratista y se asegura de la adecuada disposición final de los residuos, reacondicionamiento sanitario y limpieza con el objetivo de evitar la proliferación de vectores, malos olores y contaminación ambiental. Artículo 26: Las aguas servidas de los 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. GeoPark exige el cumplimiento de esta exigencia sanitaria a la empresa contratista. Artículo 42: Las sustancias peligrosas son almacenadas acorde a las exigencias estipuladas en la normativa chilena vigente. Además GeoPark cuenta para todos sus proyectos con un Plan de Emergencias correspondiente.
Indicador que acredita su cumplimiento	Se proporcionará agua potable a los trabajadores del proyecto según la legislación vigente. 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 proveen baños químicos según lo establecido por la normativa vigente y se mantendrán archivados los registros asociados éstos en las oficinas del departamento de HSE de la compañía. Se mantendrán archivados los registros asociados a los baños químicos en las oficinas del departamento de HSE de la compañía. Se mantendrán archivados los registros de almacenamiento de dichas sustancias en las oficinas del departamento de HSE de la compañía.
Forma de control y seguimiento	Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Autoridad Sanitaria, en uso de sus facultades legales, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas.

8.1.6. D.S. N°148, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos

Tabla 8.1.6 D.S. N°148	
Componente/materia:	Residuos Peligrosos
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
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.

Forma de control y seguimiento	Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Autoridad Sanitaria, en uso de sus facultades legales, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas.
--------------------------------	---

8.2. Normas relacionadas con componentes ambientales (fauna, vegetación y flora, suelo, agua, patrimonio cultural)

8.2.1. Ley N° 4.601 (texto sustituido por ley n° 19.473/96), publicada el 15 de septiembre de 1996. ley de caza

Tabla Error: Reference source not found Ley N° 4.601 Ley de caza	
Componente/materia:	Fauna
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
Forma de cumplimiento	El proyecto estará emplazado dentro del Bloque Fell, en el cual se registran a lo menos tres especies en categoría de conservación que corresponden al guanaco (<i>Lama guanicoe</i>), el ñandú (<i>Pterocnemia pennata</i>) y zorro gris (<i>Pseudalopex griseus</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	GeoPark dará cumplimiento a las prohibiciones establecidas en la norma, las que se harán extensivas, mediante una inducción básica, a sus trabajadores y contratistas.
Forma de control y seguimiento	Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Autoridad Competente, en uso de sus facultades legales, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas.

8.2.2. Ley N° 17.288/70 de Monumentos Nacionales

Tabla Error: Reference source not found Ley N° 17.288/70 de Monumentos Nacionales	
Componente/materia:	Monumentos Nacionales
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	Construcción Línea de Flujo
Forma de cumplimiento	El proyecto contempla la construcción de una zanja de 1 m cada una de ancho para alojar el ducto, más 1 m a cada lado de ésta para alojar los horizontes del suelo durante el proceso de construcción, con un ancho promedio total de 3 metros, correspondientes al área de intervención de la zanja más la superficie para alojar los horizontes de suelo. Además, se considera una franja de uso temporal de 3 metros para el tránsito de la maquinaria durante el proceso de construcción. 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. Por otro lado, la fractura hidráulica se llevará a cabo en un terraplén de material pre-existente.
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.
Forma de control y seguimiento	Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Autoridad Competente, en uso de sus facultades legales, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas.

9. PERMISOS Y PRONUNCIAMIENTO AMBIENTALES SECTORIALES

9.1. Permisos ambientales sectoriales mixtos

Los permisos ambientales sectoriales mixtos aplicables al proyecto son los siguientes:

9.1.1. Permiso Ambiental Sectorial 137

Tabla 9.1.1 Permiso para la aprobación del Plan de Cierre de 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	Fractura hidráulica de los pozos y construcción de línea de flujo
Pronunciamiento del órgano competente	ORD N°289, de fecha 18 de diciembre de 2018, del Servicio Nacional de Geología y Minería.

9.1.2. Permiso Ambiental Sectorial 156

Tabla 9.1.1 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	Construcción de línea de flujo
Pronunciamiento del órgano competente	ORD N°417, de fecha 24 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Aguas, Magallanes y Antártica Chilena.

10. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS, CONDICIONES O EXIGENCIAS

10.1. Compromiso ambiental voluntario

El Titular del proyecto ha propuesto los siguientes compromisos ambientales voluntarios:

10.1.1. Compromiso ambiental voluntario Sustancias Químicas

Tabla 10.1.1 Compromiso ambiental voluntario Sustancias Químicas	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción y Operación
Objetivo, descripción y justificación	Existe la posibilidad que las compañías de servicios especializadas en estimulación de pozos, utilicen para las funciones indicadas en la Tabla 2.10 de la DIA, algún

	producto diferente a los señalados en dicha tabla. Por lo tanto, en caso de utilizar un producto diferente, una vez finalizada la estimulación de los pozos, se informará de sus características y se adjuntará su ficha de seguridad o MSDS. Sin embargo, en el caso de utilizar un producto distinto a los mencionados en la Tabla 2.10 de la DIA, se realizará un análisis de laboratorio, al fluido de retorno, según el decreto supremo N° 148, para confirmar que este no es una sustancia peligrosa y así proceder a su inyección en los pozos sumideros.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	En la fase operación que contempla la estimulación del reservorio de los pozos. Durante la estimulación de los pozo se tendrá estricto control sobre los aditivos químicos a utilizar.
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	Se informará a la SMA, en el caso de utilizar un producto distinto, sus características y se adjuntará su ficha de seguridad o MSDS.

10.1.2. Compromiso ambiental voluntario Recomendaciones Informa de Hidrología

Tabla 10.1.2 Compromiso ambiental voluntario Recomendaciones de Informe de Hidrología	
Fase del Proyecto a la que aplica	Construcción
Objetivo, descripción y justificación	Cumplir con las recomendaciones del informe de hidrología: 1) Utilizar los caminos públicos habilitados para acercarse a las obras de construcción, para así no afectar cauces fuera del área de estudio. En el área se encuentran una serie de caminos con carpeta de rodado habilitada para tales efectos. 2) Evitar la acumulación de excedentes de excavación o de material de acopio en zonas de empozamiento.
Lugar, forma y oportunidad de implementación	<u>Lugar</u>: Se llevará a cabo en el área de emplazamiento de la construcción de la línea de flujo <u>Forma</u>: 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, se debe mencionar que es GeoPark quien se encarga de la supervisión de esta obra. <u>Oportunidad</u>: Es durante la etapa de construcción del proyecto, donde se llevarán a cabo y cumplirán los compromisos voluntarios.
Indicador que acredite su cumplimiento	GeoPark quien se encarga de la supervisión de la obra; y por ende del cumplimiento de los compromisos voluntarios.
Forma de control y seguimiento	Corresponde a la SMA y DGA la forma de control y seguimiento de la medida.

11. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

11.1. Participación ciudadana informada

La DIA del proyecto Fractura hidráulica y producción de pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1 fue publicada en el Diario Oficial de la República de Chile con fecha 05/11/2018 y en el diario La Tercera con fecha 05/11/2018.

La difusión radial se efectuó por medio de la radio Soberanía entre los días 06/11/2018 y 10/11/2018, según consta en el certificado s/n, de fecha 19/11/2018 emitido por la misma radio.

Con fecha 19/11/2018 se venció el plazo indicado en el artículo 30 bis de la Ley N°19.300, para la solicitud de realización de un proceso de participación ciudadana en declaraciones de impacto ambiental que se presenten a evaluación y que generen cargas ambientales para las comunidades próximas.

No se recibieron solicitudes de inicio de proceso de participación ciudadana según los requisitos previstos en la Ley N° 19.300.

12. RECOMENDACIÓN DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL

El Servicio de Evaluación Ambiental XII Región de Magallanes y Antártica Chilena recomienda aprobar la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto Fractura hidráulica y producción de pozos Jauke 2 y Jauke Sur x-1 basándose en que:

El proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental aplicable identificada en la sección 8 de este documento; cumple con los requisitos de otorgamiento de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales aplicables identificados en la sección 9 de este documento; no genera ni presenta los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300, que dan origen a la necesidad de evaluar un Estudio de Impacto Ambiental; y el titular ha subsanado los errores, omisiones e inexactitudes planteados en el o los Informes Consolidados de Aclaraciones, Rectificaciones y Ampliaciones.

El Servicio de Evaluación Ambiental XII Región de Magallanes y Antártica Chilena, recomienda aprobar íntegramente el presente ICE.

13. FICHAS PARA FINES DE FISCALIZACIÓN

Referencia art. 56 letra m) del Reglamento del SEIA	Tablas del ICE
a) Los antecedentes generales del proyecto o actividad, incluyendo la fecha estimada e indicación de la parte, obra u acción que establezca el inicio de cada una de sus fases, identificando aquella que constituye la gestión, acto o faena mínima del proyecto o actividad que dé cuenta del inicio de su ejecución, de modo sistemático y permanente, a objeto de verificar la caducidad de la Resolución de Calificación Ambiental. Asimismo, se deberá indicar si corresponde a una modificación de un proyecto o actividad existente, señalando las partes de las Resoluciones de Calificación Ambiental que se modifican con el proyecto o actividad en evaluación;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla 2 “Antecedentes generales del proyecto” ☐ Tabla 4.4 “Cronología de las fases del proyecto o actividad”
f) Los antecedentes que justifiquen que el proyecto o actividad no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla 6.1 “Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de

Ley y en el presente Reglamento;	efluentes, emisiones y residuos” ☐ Tabla 6.2 “Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire” ☐ Tabla 6.3 “Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos” ☐ Tabla 6.4 “Sobre la inexistencia de 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” ☐ Tabla 6.5 “Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona” ☐ Tabla 6.6 “Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural”
g) Las medidas relevantes de los planes de contingencias y emergencias;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla Riesgo o contingencia Incendio y Emanaciones ☐ Tabla Riesgo o contingencia Derrame y Pulverizados
h) La forma de cumplimiento de la normativa de carácter ambiental;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla Error: Reference source not found D.S. N°132/2002 ☐ Tabla Error: Reference source not found Ley N°20.551 ☐ Tabla Error: Reference source not found. D.S. N°38/11 ☐ Tabla Error: Reference source not found Ley N°20.920 ☐ Tabla Error: Reference source not found. D.S. N°594/99 ☐ Tabla Error: Reference source not found. D.S. N°148 ☐ Tabla Error: Reference source not found Ley N°4.601 ☐ Tabla Error: Reference source not found. Ley N°17.288/70
j) Los compromisos ambientales voluntarios, condiciones o exigencias;	La información de la referencia se encuentra en las siguientes tablas de este documento: ☐ Tabla 10.1.1 Compromiso ambiental voluntario Sustancias Peligrosas ☐ Tabla 10.1.2 Compromiso ambiental voluntario Recomendaciones Informe de Hidrología

ESC/NNM/COV

José Luis Riffo Fideli
Director
Secretario Comisión de Evaluación
Servicio de Evaluación Ambiental XII Región de Magallanes y Antártica Chilena