



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



CUT N°: 0003267-2021-ANA

## INFORME TECNICO N° 0001-2021-ANA-DCERH/GAOE

**A :** **LUIS ALBERTO DIAZ RAMIREZ**  
DIRECTOR  
DIRECCION DE CALIDAD Y EVALUACION DE RECURSOS  
HIDRICOS

**Asunto :** Opinión Favorable al Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X, presentado por CNPC PERÚ S.A.

**Referencia :** Oficio N° 00228-2021-SENACE-PE/DEAR  
Oficio N° 00250-2021-SENACE-PE/DEAR  
Oficio N° 00267-2021-SENACE-PE/DEAR  
Oficio N° 00293-2021-SENACE-PE/DEAR  
Oficio N° 00310-2021-SENACE-PE/DEAR  
Oficio N° 00358-2021-SENACE-PE/DEAR  
Oficio N° 00396-2021-SENACE-PE/DEAR  
Oficio N° 00446-2021-SENACE-PE/DEAR

**Fecha :** San Isidro, 12 de julio de 2021

---

Tengo el agrado de dirigirme a usted,

### I. ANTECEDENTES

- El 07 de enero de 2021, mediante Oficio N° 019-2021-SENACE-PE/DEAR, la Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos (DEAR) del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE) remite a la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos (DCERH) de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) el Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 28 de enero de 2021, mediante Oficio N° 060-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE reitera a la DCERH de la ANA la evaluación del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 23 de febrero de 2021, mediante Oficio N° 0118-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE reitera a la DCERH de la ANA la evaluación del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



- El 18 de marzo de 2021, mediante Oficio N° 0178-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE reitera a la DCERH de la ANA la evaluación del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 18 de marzo de 2021, mediante Oficio N° 00349-2021-ANA-DCERH, la DCERH de la ANA emite el Informe Técnico N° 498-2021-ANA-DCERH a la DEAR del SENACE requiriendo información complementaria del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 08 de abril de 2021, mediante Oficio N° 228-2021-SENACE-PE-DEAR, la DEAR del SENACE remite a la DCERH de la ANA la información complementaria querida mediante Informe Técnico N° 498-2021-ANA-DCERH.
- El 21 de abril de 2021, mediante Oficio N° 00250-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE remite a la DCERH de la ANA información complementaria del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 27 de abril de 2021, mediante Oficio N° 00267-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE remite a la DCERH de la ANA segunda información complementaria del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 07 de mayo de 2021, mediante Oficio N° 00293-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE reitera a la DCERH de la ANA la opinión del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 18 de mayo de 2021, mediante Oficio N° 00310-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE reitera a la DCERH de la ANA la opinión del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 07 de junio de 2021, mediante Oficio N° 00358-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE remite a la DCERH de la ANA tercera información complementaria del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 21 de junio de 2021, mediante Oficio N° 00396-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE reitera a la DCERH de la ANA la opinión del Informe Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- El 06 de julio de 2021, mediante Oficio N° 00446-2021-SENACE-PE/DEAR, la DEAR del SENACE reitera a la DCERH de la ANA la opinión del Informe

Técnico Sustentatorio indicado en el asunto, a fin que se emita opinión en el marco del artículo 81 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.

- El presente IGA fue elaborado por la consultora Servicios Geográficos y Medio Ambiente S.A.C.

## **II. MARCO LEGAL**

- Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos y su Reglamento, Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamento, Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para agua y establecen disposiciones complementarias.
- Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA.
- Resolución Jefatural N° 106-2011-ANA, Procedimiento para la emisión de opinión técnica de la Autoridad Nacional del Agua en los procedimientos de evaluación de los estudios de impacto ambiental relacionados con los recursos hídricos.
- Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA, Reglamento para el otorgamiento de autorización de vertimientos y reúso de aguas residuales tratadas.
- Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA. Reglamento de Procedimientos Administrativos para el Otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución de Obras en Fuentes Naturales de Agua.
- Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, Clasificación de cuerpos de agua continentales superficiales.

## **III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **3.1. Ubicación**

Se encuentra ubicado en el departamento de Piura, provincia de Talara, comprendiendo los distritos: Los Órganos, El Alto, Lobitos, Pariñas y Máncora, y en el departamento de Tumbes en la provincia de Contralmirante Villar, distrito de Canoas de Punta Sal.

### **3.2. Instrumentos ambientales aprobados**

Para el año 2021, CNPC tiene previsto obtener la certificación ambiental para la estimulación por inyección cíclica de gas en 81 pozos productores del Lote X, 43 de los cuales se encuentran aprobados en Instrumentos de Gestión Ambiental preventivos (EIAs de perforación) y 38 en Instrumentos de Gestión Ambiental correctivos (PAMA de los Lotes X y XI), los cuales se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados**

TIPO DE INSTRUMENTO	INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL	CANTIDAD DE POZOS INVOLUCRADOS EN EL ITS PROPUESTO
<b>Preventivo</b> (43 pozos)	Estudio de Impacto Ambiental del “Proyecto de Perforación de 575 Pozos de Desarrollo en el Lote X” (Resolución Directoral N° 499-2015-MEM/AAE)	5
	Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de “Perforación de 1874 Pozos de Desarrollo en el Lote X” (Resolución Directoral N° 323-2008-MEM/AAE)	25
	Modificación del Estudio de Impacto Ambiental “Perforación de Pozos en el Lote X” (Resolución Directoral N° 034-2006-MEM/AAE)	7
	Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de “Perforación de 315 pozos de desarrollo en el Lote X” (Resolución Directoral N° 051-2005-MEM/AAE)	2
	Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de “Perforación de 69 Pozos en el Lote X” (Resolución Directoral N° 020-2004-MEM/AAE)	2
	Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Perforación de Pozos de Desarrollo en el Lote X (Resolución Directoral N° 482-98-EM-DGH)	2
<b>Correctivo</b> (38 pozos)	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA del Lote XI (Resolución Directoral N° 163-96-EM/DGH)	26
	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental – PAMA del Lote X (Oficio N° 136-95-EM/DGH)	12
<b>Total de pozos del Proyecto</b>		<b>81</b>

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

### 3.3. Objetivo del proyecto

Propone la modificación del método de recuperación de petróleo, a través de la estimulación por inyección cíclica de gas natural para lo cual se requiere la adecuación del cuadro de producción de los 81 pozos, instalación de dos manifolds de inyección de gas y el tendido de líneas de inyección de gas en tramos fuente de gas – manifold de inyección, manifold de inyección – pozo y línea de inyección existente/aprobada – pozo extraída de los pozos 81 pozos de producción.

### 3.4. Actividades del proyecto con Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados

Considera que el proyecto prevé la estimulación de 81 pozos existentes y productores, que operan en el marco de los instrumentos de gestión ambiental listados previamente, en la siguiente tabla se muestra la ubicación de los pozos existentes.

**Tabla 2. Pozos existentes con certificación ambiental**

N°	POZO	COORDENADAS UTM WGS84-17S		INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APROBADOS (*)
		ESTE (m)	NORTE (m)	
1	EA11751D	485 661	9 526 592	EIA 575 pozos - ITS 134 pozos
2	EA11734D	485 163	9 529 492	
3	EA11749D	485 222	9 526 438	
4	EA11743D	484 096	9 527 494	
5	EA11646D	485 290	9 526 029	EIA 575 pozos - ITS HDPE - ITS 63 pozos
6	EA11348	481 313	9 528 138	EIA 1874 pozos
7	EA8883	481 147	9 528 703	
8	EA11226	481 440	9 528 308	
9	EA11748D	482 980	9 526 370	EIA 1874 pozos - ITS 134 pozos
10	EA11723D	483 015	9 527 478	
11	EA11652D	483 256	9 527 124	
12	EA11823D	482 488	9 526 757	
13	EA11654D	482 680	9 527 781	
14	EA11769D	484 300	9 526 334	
15	EA11742D	483 683	9 527 278	
16	EA11651D	483 056	9 528 071	
17	EA11768D	484 250	9 526 100	
18	EA11822D	484 158	9 526 570	
19	EA11766D	482 861	9 528 048	
20	EA11767D	483 077	9 526 511	
21	EA11629D	481 465	9 528 170	
22	EA11631D	483 180	9 526 128	
23	EA11624D	480 982	9 526 490	
24	EA11588D	482 899	9 527 648	
25	EA11598	481 739	9 526 781	EIA 1874 pozos - ITS HDPE - ITS 63 pozos
26	EA11596D	485 488	9 530 556	
27	EA11599D	482 128	9 526 815	
28	EA11589D	482 569	9 527 095	
29	EA11587D	482 722	9 527 358	MEIA 829 pozos
30	EA11602	485 503	9 530 678	
31	EA8173	485 912	9 529 225	MEIA 829 pozos - ITS HDPE - ITS 42 pozos
32	EA8221	485 882	9 529 487	
33	EA11636D	485 360	9 528 054	
34	EA11637D	485 767	9 527 985	
35	EA11601D	485 378	9 528 255	MEIA 315 pozos - ITS 134 pozos
36	EA11618D	486 602	9 529 835	
37	EA11606D	482 150	9 526 165	
38	EA11656D	483 850	9 527 414	MEIA 315 pozos - ITS HDPE - ITS 42 pozos
39	EA11619D	485 915	9 528 147	EIA 69 pozos
40	EA8104	485 992	9 530 053	EIA 69 pozos - ITS HDPE - ITS 42 pozos
41	EA11622D	485 470	9 528 094	EIA 6 pozos
42	EA8041	486 603	9 530 756	
43	EA8063D	482 841	9 526 512	PAMA Lote XI
44	EA10276	484 649	9 528 748	

**PERÚ****Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego**

N°	POZO	COORDENADAS UTM WGS84-17S		INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APROBADOS (*)	
		ESTE (m)	NORTE (m)		
45	EA9226	482 614	9 527 559		
46	EA9809	481 082	9 528 339		
47	EA9967	481 572	9 528 360		
48	EA1537	481 778	9 527 039		
49	EA9041	480 130	9 526 945		
50	EA9544	483 971	9 527 542		
51	EA9216	480 752	9 527 761		
52	EA9536	484 067	9 526 420		
53	EA9233	481 155	9 527 480		
54	EA9571	482 899	9 527 719		
55	EA9274	481 472	9 526 898		
56	EA9846	483 412	9 526 393		
57	EA2224	481 625	9 526 708		
58	EA2199	482 242	9 526 718		
59	EA5769	481 049	9 527 511		
60	EA916	482 278	9 528 171		
61	EA9033	481 435	9 526 419		
62	EA1075	481 158	9 526 819		
63	EA10304	484 557	9 529 497		
64	EA1027	483 608	9 527 480		
65	EA9887	480 295	9 526 919		
66	EA915	481 699	9 528 484		
67	EA909	482 052	9 528 399		
68	EA10002	483 948	9 528 898		
69	EA10522	483 671	9 529 313		
70	EA7518	486 210	9 529 626		PAMA Lote X
71	EA5972	486 698	9 529 758		
72	EA7506	486 420	9 529 755		
73	EA1062	483 504	9 526 052		
74	EA7112	485 799	9 526 411		
75	EA7147	484 323	9 526 984		
76	EA7048	486 460	9 530 608		
77	EA6100	483 238	9 528 059		
78	EA6149	486 459	9 531 206		
79	EA5880	485 348	9 526 496		
80	EA7127	485 305	9 529 586		
81	EA7011	486 726	9 530 911		

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

Otros componentes existentes son:

- Manifold,
- Instalaciones,
- Estaciones de Compresión,

- Baterías Instalaciones,
- Líneas de Inyección y
- Gasoducto de Alta Presión.

### 3.5. Proyecto de modificación con el ITS

El proyecto de modificación está referido a las actividades de estimulación por inyección cíclica de gas en 81 pozos del Lote X, cuyas actividades previstas incluyen:

- La adecuación de 81 pozos (modificación del arreglo en superficie),
- La instalación de líneas de inyección de gas,
- La instalación de dos (02) manifolds de inyección,
- La inyección de gas a través de los forros para limpiar gargantas porales de las formaciones productoras.

El detalle de la modificación y ampliación de los componentes se describen a continuación:

**Tabla 3. Componentes a modificar y/o ampliar**

COMPONENTES	SUPUESTO	MODIFICACIÓN / AMPLIACIÓN PROPUESTA
81 Pozos productores (existentes)	Modificación	Modificar el arreglo en superficie (adecuación) de 81 pozos que permita la estimulación de la producción mediante la inyección cíclica de gas, alternando el estado de los pozos entre productores (estado actual) e inyectores de gas, durante el periodo que dura la estimulación (15 - 30 días por ciclo).
Dos (02) manifolds de inyección de gas	Ampliación	Ampliar la cantidad de manifolds de inyección de gas existente, mediante la instalación de dos (02) manifolds adicionales: <ul style="list-style-type: none"><li>- Manifold de inyección MI-19.</li><li>- Manifold de inyección MI-20.</li></ul>
Líneas de inyección de gas	Ampliación	Ampliar la red de líneas de inyección de gas existentes en el Lote X, mediante la instalación de líneas temporales (asociadas a 31 pozos) y permanentes (asociadas a 50 pozos) correspondientes a los 81 pozos propuestos en el proyecto.
	Ampliación	Ampliar la red de líneas de inyección de gas existentes mediante la instalación de las líneas asociadas a los dos (02) manifolds proyectados.

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

El Administrado precisa que la movilización terrestre será una actividad inherente en todas las etapas del proyecto, que consistirá en el traslado de personal, materiales y equipos, para lo cual, se empleará la red vial existente en el Lote X, que conecta los componentes del proyecto (81 pozos existentes y 02 manifolds propuestos) con otros componentes de hidrocarburos del Lote X.

Los 81 pozos propuestos son componentes existentes y operativos y las vías de acceso presentadas en la tabla anterior son existentes y corresponden a las

empleadas actualmente en marco de las actividades de producción de hidrocarburos. CNPC Perú, indica que el presente proyecto no contempla la construcción de accesos nuevos.

### 3.6. Actividades del proyecto

El Administrado ha previsto tres (03) etapas del proyecto, las cuales se describen en la siguiente Tabla:

**Tabla 4. Etapas del proyecto**

ETAPAS	ACTIVIDADES (**)
HABILITACIÓN	Instalación de líneas de inyección de gas.
	Instalación de dos (02) manifolds de inyección de gas.
	Adecuación de 81 pozos para inyección cíclica de gas.
OPERACIÓN (*)	Inyección cíclica de gas.
ABANDONO	Desmovilización de equipos, materiales y personal.
	Restauración de áreas intervenidas.

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

Nota:

(\*) No contempla las actividades de producción de crudo debido a que se trata de pozos existentes que operan en el marco de sus propios instrumentos de gestión ambiental. Las actividades de operación de los pozos han sido descritas en el capítulo 2 del presente ITS.

(\*\*) El proyecto "NO" contempla modificación o ampliación de las facilidades de producción ni otras facilidades auxiliares.

#### 3.6.1. Habilitación

##### ✓ Instalación de líneas de inyección de gas

El Lote X posee un sistema de recolección y compresión de gas conformado por las baterías, gasoductos baja presión y estaciones de compresión y un sistema de inyección de gas conformado por gasoductos de alta presión, manifolds de inyección y líneas de inyección, distribuidos en todo el Lote.

El proyecto contempla ampliar la red de líneas de inyección de gas existentes mediante la instalación de líneas permanentes de acero carbono y temporales de HDPE reforzado, asociadas a los 81 pozos previstos; así como dos (02) líneas de inyección asociadas a los dos (02) manifolds a construir en el proyecto, con la finalidad de transportar el gas a inyectar. En las siguientes Tablas se muestran las características de las líneas de inyección de gas.

**Tabla 5. Características de las líneas de inyección asociadas a pozos**

Componente	Características
Líneas de inyección asociadas a los 81 pozos Agrupados de la siguiente manera: · 40 líneas entre cada pozo propuesto e intersección con línea de inyección de un pozo existente. · 35 líneas entre cada pozo propuesto e intersección con línea de inyección de otro pozo propuesto.	Cada línea a instalar contará con dos tramos: · Tramo 1: Desde la intersección con línea de inyección o manifold hasta el ingreso a la plataforma existente: Se emplearán dos (02) tipos de materiales: 1) Tubing de acero al carbono de 2 $\frac{3}{8}$ " o 2 $\frac{1}{2}$ " de diámetro, tendido sobre el terreno principalmente y de forma aérea sobre soportes metálicos (tipo polín) y/o de concreto, cuando sea necesario. En los cruces con accesos y quebradas secas será enterrado.

Componente	Características
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 34 líneas entre cada pozo propuesto y manifold de inyección de gas existente.</li> <li>· 3 líneas entre cada pozo propuesto y manifold de inyección de gas propuesto.</li> </ul>	<p>Este tipo de línea de inyección se instalará en 52 pozos del proyecto y quedarán instaladas de manera permanente, hasta el abandono del pozo.</p> <p>Las líneas de acero al carbono irán enterradas en los cruces de caminos y cruces de quebradas.</p> <p>2) Tubería de HDPE** reforzado de 2" de diámetro, tendido sobre el terreno y en los cruces con quebradas secas. En los cruces con accesos de alta circulación será enterrada, mientras que en los cruces con accesos de baja circulación, se bloqueará el uso de la vía durante el periodo que dure la inyección.</p> <p>Este tipo de línea de inyección se instalará de manera temporal, durante el periodo de inyección (15 – 30 días); concluido el periodo de inyección la tubería se retira y se traslada al siguiente pozo a estimular (según programa). La línea podrá volver a ser instalada en la misma ruta, en caso de preverse un segundo ciclo de inyección.</p> <p>29 de los 81 pozos propuestos en el proyecto emplearán líneas temporales de inyección de HDPE reforzado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Tramo 2: Desde el ingreso a la plataforma hasta la boca de pozo:</li> </ul> <p>Se emplearán dos (02) tipos de materiales (mismo material que el tramo anterior):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tubing de acero al carbono de 2" de diámetro y enterrado.</li> <li>2) Tubería de HDPE reforzado de 2" de diámetro y tendida sobre el terreno. Este tipo de línea de inyección se instalará de manera temporal, durante el periodo de inyección (15 - 30 días), luego será retirada y reubicada al siguiente pozo (según programa). La línea podrá volver a ser instalada en la misma ruta, en caso de preverse un segundo o tercer ciclo de inyección.</li> </ol>

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

**Tabla 6. Características de las líneas de inyección asociadas a manifolds**

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
<p><b>Líneas de inyección asociada a los dos (02) manifolds</b></p> <p>Agrupados de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Una (01) línea entre el manifold propuesto MI-19 e intersección con gasoducto de alta presión existente.</li> <li>· Una (01) línea entre el manifold propuesto MI-20 y manifold de inyección de gas existente (MI-15).</li> </ul>	<p>Las líneas serán de acero al carbono de 3", se instalarán de forma aérea, sobre soportes metálicos y de concreto, cuando sea necesario. En los cruces con accesos serán enterradas, ambas líneas no presentan cruces con quebradas.</p>

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

✓ **Instalación de dos (02) manifolds de inyección de gas**

El proyecto contempla ampliar la cantidad de manifolds de inyección de gas existente, mediante la instalación de dos (02) manifolds adicionales, cuyas características son las siguientes:

- El manifold se instalará sobre una base de concreto, estará conformado por una (01) boquilla de entrada y cuatro (04) boquillas de salida (tres (03) operativas y una (01) de reserva), para los dos (02) manifolds.

- Se suministrará de gas desde el manifold de inyección existente MI-15, a través de una línea de 3" de diámetro y longitud aproximada de 854 m, para el MI-19.
- Se suministrará de gas desde la intersección con el gasoducto de alta presión, a través de una línea de 3" de diámetro y longitud aproximada de 1 048 m, para el MI-20.
- Se instalará al margen de una plataforma existente, por lo que no será necesario la intervención de nuevas áreas, para el MI-19.
- Se instalará al margen de un acceso existente (derecho de vía), por lo que no será necesario la intervención de nuevas áreas, para el MI-20.

✓ **Adecuación de 81 pozos para inyección cíclica de gas**

El proyecto contempla la adecuación (modificación del arreglo en superficie de cada pozo) de 81 pozos, de manera que permita pausar la producción de hidrocarburos durante los periodos de estimulación por inyección cíclica de gas (15 – 30 días por pozo), para que luego vuelva a ser puesto en producción.

La modificación del arreglo en superficie de cada pozo consiste en lo siguiente:

- En los pozos con sistema de producción "bombeo mecánico" se realizará la instalación y conexión del spool de regulación y medición (se instalarán válvulas manuales de bloqueo y check).
- En los pozos con sistema de producción "Plunger Lift" se instalarán válvulas manuales, válvulas reguladoras de presión y medidores de flujo en las líneas de suministro de gas natural existentes en los pozos.

Las líneas de inyección, de acero o HDPE, se conectarán a cada pozo mediante válvulas manuales de bloqueo y check. Todas las actividades de adecuación de pozos se realizarán dentro del área de cada plataforma existente.

### 3.6.2. Operación

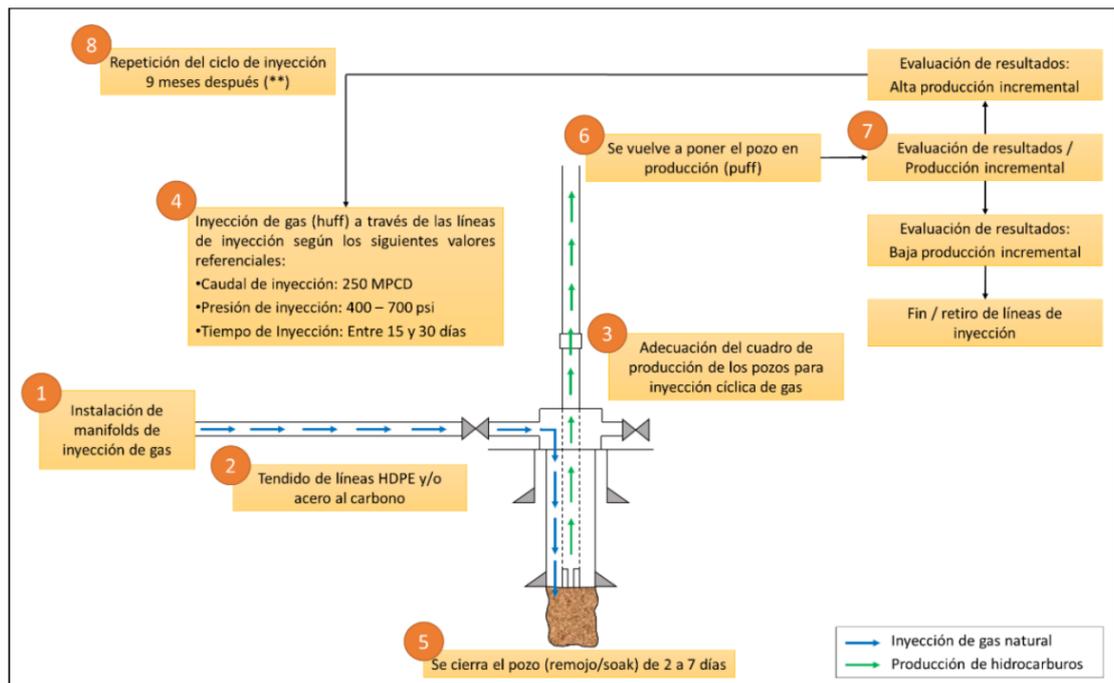
✓ **Inyección cíclica de gas**

Inyectará gas hidrocarburo asociado como método de estimulación a cada uno de los 81 pozos adecuados, según programa. El suministro de gas hacia los pozos se realizará desde las estaciones de compresión, gasoductos secundarios, líneas de inyección existentes, manifolds de inyección o manifolds de inyección de sistema plunger lift existentes en el Lote X, se ubican en las mismas unidades en las que se ubican los componentes de los IGA's del Lote X. Por lo tanto, esta actividad comprende la operación de las líneas de inyección y manifolds instalados, así como la inyección de gas a través de los forros que fue transportado por las facilidades auxiliares previamente listadas.

Ha considerado realizar en total 211 ciclos de inyección en los 81 pozos propuestos, el incremento de reservas estimado será de 189 000 barriles (bls), siendo el promedio 900 bls por ciclo de inyección. El pico máximo de producción se alcanzaría aproximadamente a los 20 meses de iniciado el proyecto con 209 bls/d de petróleo y 52 bls/d de agua. Estos fluidos entrarían

en el proceso de producción, donde el petróleo se destinará para la venta y el agua se destinará al sistema de inyección de agua que opera actualmente en el Lote X, el mismo que cuenta con capacidad suficiente para tratar el volumen de agua de producción adicional. La figura siguiente muestra el diagrama de flujo del proceso de estimulación de los pozos propuestos:

**Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de estimulación**



Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

### 3.6.3. Abandono

- Al concluir la vida útil del pozo productor o por decisión de CNPC, se procederá al abandono del pozo, desconectando las líneas de inyección y retirando la infraestructura relacionada al pozo; cuya disposición final será determinada por CNPC, de acuerdo al estado en que se encuentren al momento de su retiro, de manera que podrán ser reutilizados o dispuestos como residuos de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos Sólidos del IGA aprobado relacionado al componente. Los pozos serán sellados de acuerdo a las especificaciones establecidas en el Decreto Supremo N° 032-2004-EM.
- Se procederá con el desmantelamiento de las líneas de inyección de acero carbono y el desarmado de toda la infraestructura involucrada, tales como soportes de metal y concreto. La disposición final de los materiales retirados y los restos de concreto será determinada por CNPC.
- Posterior al retiro de las líneas de inyección, se procederá al desmantelamiento de las tuberías, válvulas y accesorios del manifold, así como la demolición de las bases de concreto. La disposición final de los materiales retirados y los restos de la demolición de concreto será

determinada por CNPC, de acuerdo al estado en que se encuentren al momento de su retiro, de manera que podrán ser reutilizados o dispuestos como residuos de acuerdo al Programa de Manejo de Residuos Sólidos del IGA aprobado relacionado al componente.

- De ser necesario, se procederá a la reconformación de las áreas intervenidas y la revegetación de las mismas.

### 3.7. Requerimiento de agua

Indica que no se hará uso de ningún cuerpo de agua existente en la zona del Proyecto, puesto que el abastecimiento de agua se realizará a través de proveedores autorizados. El agua requerida será transportada mediante camiones cisterna. A continuación, se presenta la demanda estimada de agua por etapa del proyecto:

**Tabla 7. Requerimiento de agua**

ETAPAS	ACTIVIDADES	DEMANDA ESTIMADA DE AGUA	
		INDUSTRIAL	DOMÉSTICO
HABILITACIÓN	Instalación de líneas de inyección de gas.	El agua de uso industrial será empleada para: · Instalación de líneas y manifolds: 60 m <sup>3</sup> . · Pruebas hidrostáticas: 105 m <sup>3</sup> . El agua de uso industrial será suministrada por proveedores autorizados.	El agua para consumo humano (bebidas) será suministrada en botellas comerciales de 20 litros, no se requerirá agua para otras actividades ya que los trabajadores se alojarán en la población más cercana.  No se requerirá de agua para servicios como baños y lavaderos, ya que se utilizarán baños químicos disponibles.
	Instalación de dos (02) manifolds de inyección de gas.		
	Adecuación de 81 pozos para inyección cíclica de gas.	No se requerirá agua de uso industrial.	
OPERACIÓN	Inyección cíclica de gas.	No se requerirá agua para uso industrial durante las actividades de operación.	
ABANDONO	Desmovilización de equipos, materiales y personal.	No se requerirá agua para uso industrial durante las actividades de abandono.	
	Restauración de áreas intervenidas.		

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

### 3.8. Generación de agua residual

De la **información complementaria del 07.06.2021**, indica que ha previsto realizar 211 ciclos de inyección los cuales se irán ejecutando en forma secuencial a lo largo de la implementación del proyecto (a razón de 9 pozos por mes), habiendo estimado que el pico máximo de producción de fluidos de los 81 pozos se alcanzaría aproximadamente a los 20 meses de iniciado el proyecto con un diferencial de 209 BPD de petróleo y 52 BPD de agua.

El agua de producción de los pozos luego de la estimulación, se destinará a la Planta de Inyección de Agua Salada del Yacimiento Zapotal (PIAS Zapotal), la misma que cuenta con una capacidad de Tratamiento de agua para inyección de 9000 BPD de fluido, dicha planta ha operado en el último semestre con 4 500 BPD de fluido en promedio. Por lo tanto, el volumen adicional de 52 BPD de agua generado como máximo por la estimulación de pozos representa un 1.15% de la capacidad total disponible del sistema de tratamiento de agua para

inyección, por lo tanto, tiene la capacidad suficiente para tratar el volumen de agua adicional que generará el proyecto.

La PIAS Zapotal, el agua de producción es sometida a dos etapas de tratamiento:

- Químico: que consiste en la aplicación de coagulantes, floculantes y emulsificantes en diferentes puntos del sistema, los cuales tienen el objetivo de romper la emulsión y separar el crudo, sedimentos y partículas, del agua.
- Físico: que consiste en el uso de un filtro de cáscara de nuez, el cual retiene la sedimentación y partículas de crudo, del agua de producción.

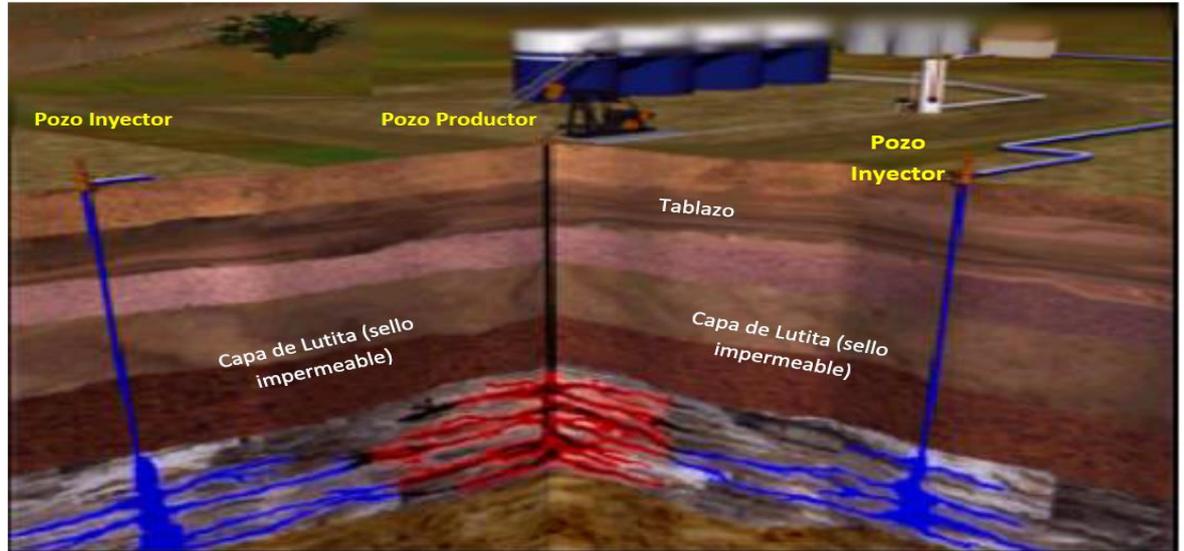
El agua de producción tratada en la PIAS Zapotal será destinada a la inyección con fines de recuperación secundaria principalmente y/o en los pozos disposal cuando es requerido en pozos aprobados en sus respectivos IGAs.

La Recuperación Secundaria en el Lote X, es la técnica que consiste en la inyección de agua de producción tratada en un Reservorio de Hidrocarburos. Dicha inyección se realiza siguiendo estrictos procedimientos operativos que garanticen que el agua a inyectar solo ingrese en el reservorio objetivo a fin de aumentar la producción y recuperación final del reservorio. El mismo proceso se realiza en pozos disposal.

El reservorio objetivo son estratos en el subsuelo, que están produciendo o que se ha probado que son capaces de producir Hidrocarburos, que tienen un sistema común de presión en toda su extensión, y que pueden formar parte de un Yacimiento (Reservorio de Hidrocarburos).

Para el caso del Lote X, se trata de reservorios en producción (principalmente Echinocyamus, y Verdún), el mismo que se encuentra aislado geológicamente por la roca sello, el revestimiento y cemento en la construcción del pozo inyector y la sarta de inyección (tapón y packers), que garantizan que la inyección de agua se dé únicamente en el reservorio objetivo, es decir, que el agua tratada no entre en contacto con los acuíferos que pudieran estar ubicados por encima de la roca sello.

Los proyectos de recuperación secundaria, a través de la inyección de agua, tienen por finalidad incrementar la energía en el reservorio y desplazar el petróleo hacia los pozos productores, incrementando la producción y el factor de recobro. En la siguiente figura se muestra una representación de un proceso de inyección de agua, en donde el agua es tratada en plantas y puesta en especificación para la inyección en el reservorio a través de pozos inyectores.

**Figura 2. Representación de inyección de agua**

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

Respecto a la calidad del agua antes y después del tratamiento, indica que son mediciones operativas que se toman para salvaguardar el buen estado del reservorio de hidrocarburos donde se inyectarán (evitar obstrucción o daño en el reservorio de hidrocarburos objetivo). La data histórica presentada de la calidad de agua inyectada de los principales parámetros de Sólidos Suspendidos Totales (TSS) para el límite de 10 mg/l, Petróleo en Agua (OIW) para el límite de 10 mg/l y contenido de oxígeno ( $O_2$ ) para el límite de 0.05 mg/l antes y después del tratamiento en la planta de Zapotal, están dentro de los rangos admisible de calidad para inyección en el reservorio.

Indica que, al tratarse de inyección de agua dirigida a un reservorio de hidrocarburos, los parámetros de calidad no pueden compararse con estándares de calidad ambiental ni límites máximos permisibles.

El agua residual generada por las pruebas hidrostáticas será transportada a la planta de tratamiento de efluentes "EX-605"; y la producción de agua de asociada a la restauración de la producción de fluidos, debido a la estimulación de los 81 pozos del proyecto, será enviado a la Planta de Inyección de Agua Salada de Zapotal – PIAS Zapotal.

La planta de tratamiento de efluentes EX-605 tiene la capacidad suficiente para atender los volúmenes incrementados por el efluente de las pruebas hidrostáticas y precisa lo siguiente:

Los efluentes provenientes de las pruebas hidrostáticas y de la instalación de las líneas y los manifolds serán transportados a la planta de tratamiento de efluente "EX-605", ubicado en el sector Carrizo del Lote X, mediante el siguiente procedimiento:

Se recibirán los efluentes generados en tanques metálicos, para posteriormente ser cargados en camiones cisterna, mediante una manguera provista de una

bomba simple, que los trasladarán hacia la planta de tratamiento de efluentes EX-605 para su tratamiento y disposición mediante inyección. La capacidad de proceso de la planta de tratamiento de efluentes EX-605 es de 800 barriles por día, dicha planta a operado en el último semestre con 558 b/día, es decir, cuenta con 242 barriles de capacidad disponible/día (equivalente a 1154.24 m<sup>3</sup>/mes).

De acuerdo a lo descrito en el ITS, el volumen de los efluentes generados por la instalación de líneas y manifolds y las pruebas hidrostáticas será de 165 m<sup>3</sup>, cabe indicar que el tendido de las líneas se realizará periódicamente y la prueba hidrostática tendrá una duración de 4 horas. Asimismo, se tiene un rendimiento de 9 pozos mensuales durante 9 meses, por lo que se estima generar 18 m<sup>3</sup> mensuales de volumen de efluente.

Por lo tanto, el volumen de efluente mensual a generar de 18 m<sup>3</sup> representa un 1.55% de la capacidad total disponible de la planta de tratamiento de efluentes EX -605 (1 154.24 m<sup>3</sup>/mes).

Presentan los volúmenes estimados de generación de efluentes por etapa del proyecto, en la siguiente Tabla se muestra la generación de agua residual por etapa del proyecto.

**Tabla 8. Generación de agua residual**

ETAPAS	ACTIVIDADES	VOLUMEN ESTIMADO DE EFLUENTES	
		INDUSTRIAL	DOMÉSTICO
HABILITACIÓN	Instalación de líneas de inyección de gas.	Los efluentes provenientes de las pruebas hidrostáticas serán transportados a la planta de tratamiento de efluente "EX-605", ubicado en el sector Carrizo del Lote X. Esta planta cuenta con equipos de proceso para la remoción de sólidos y después del tratamiento, el agua es inyectada al subsuelo a través de una bomba y pozos de disposición existentes.	No se generarán efluentes domésticos adicionales a los generados en las actividades del Lote X, ya que no se implementarán campamentos ni se incrementará la cantidad de personal. El manejo de excretas se realizará empleando las facilidades que actualmente existen en la operación del Lote X (baños químicos).
	Instalación de dos (02) manifolds de inyección de gas.		
	Adecuación de 81 pozos para inyección cíclica de gas.	No se prevé la generación de efluentes industriales.	
OPERACIÓN	Inyección cíclica de gas.	Del agua de producción, el pico máximo de producción se alcanzaría aproximadamente un año después de iniciar el proyecto y generará aproximadamente 52 bl/d de agua de producción como efluente industrial, los cuales serán enviados a la Planta de Inyección de Agua Salada de Zapotal – PIAS Zapotal que opera en el Lote X6.	
ABANDONO	Desmovilización de equipos, materiales y personal.	No se prevé la generación de efluentes industriales.	
	Restauración de áreas intervenidas.	No se prevé la generación de efluentes industriales.	

Fuente: Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X.

### 3.9. Vida útil del proyecto

La etapa de habilitación tendrá una duración de tres (03) años, a la par la etapa de operación durará (03) años, la etapa de abandono durará un (01) año.

## IV. LÍNEA BASE AMBIENTAL REFERIDO AL RECURSO HÍDRICO

### 4.1. Meteorología y Climatología

Indica que del Mapa Climático Nacional elaborado por SENAMHI (2011), el área del Lote X se emplaza sobre la clasificación climática de “Semi-Cálido (Desértico – Árido – Sub Tropical)”, esta clasificación se caracteriza por presentar una temperatura media anual de 18 °C a 19 °C, decreciendo en los niveles más elevados de la región. La distribución de la precipitación en el año es deficiente de lluvias en todas las estaciones, una temperatura semicálida, con una humedad atmosférica húmeda.

Los datos reportados de precipitación en la estación “El Alto”, en el periodo del 2010 al 2017, indican que la mayor intensidad en precipitaciones pluviales está comprendida entre los meses de febrero a marzo, registrando valores entre 6,7 y 313,5 mm; y presentando una disminución de estas entre los meses de abril a enero con valores entre 0,0 y 32,1 mm. La temperatura media mensual reporta el valor de 22,7 °C. Las condiciones climáticas de la zona varían de manera recurrente, especialmente cuando se presenta el fenómeno “El Niño” en cuyo periodo las lluvias son intensas, habiéndose registrado hasta 400 mm.

### 4.2. Hidrología

En las áreas del Lote X la red de drenaje es escasa, existiendo sólo pequeñas quebradas (mayormente cubiertas por la acción eólica) intermitentes durante todo el año, con algunos pequeños afloramientos dispersos de tramos muy cortos que se pierden antes de llegar al litoral. Sólo durante las épocas de la ocurrencia de las máximas precipitaciones (como el fenómeno de “El Niño”), se presentan cursos hídricos temporales en las quebradas, las cuales pueden llegar a desembocar al Océano Pacífico. De acuerdo a lo indicado en el área del proyecto, existen dos patrones de drenaje en el Lote X:

El primer patrón de drenaje se encuentra en la línea de costa, con orientación preferencial EO, el cual drena directamente hacia el Océano Pacífico, este lo integran las siguientes quebradas:

- Quebrada El Ñuro, que cruza los sectores Sur de Los Órganos y Ballena.
- Quebrada El Verde, que pasa por los sectores Ballena y Verde.
- Quebrada del Hospital, que atraviesa los sectores Verde y Peña Negra.
- Quebrada Taiman (Reventones), que cruza los sectores Taiman y Reventones.
- Quebrada Los Amarillos, que atraviesa el sector Reventones.
- Quebradas Chacaliaza, Salinas, La Cruz y Las Animas, que atraviesan el sector Carrizo.

El segundo patrón de drenaje se sitúa en la parte sur del área de estudio con dirección predominantemente N-S, la que cambia hacia el NE-SO, para drenar al Océano Pacífico, este lo integran las siguientes quebradas.

- Quebrada Media, con sus ramales: quebrada Chamizal y quebrada Corral.

- Quebrada Viejo, quebrada Siches, Carrizo y quebrada El Cardo.
- Quebrada Honda, colector de los ramales quebradas Zapotal y Hualtacal.
- Quebrada Cabo Blanco, con dirección N-S.

#### 4.3. Hidrogeología

Los componentes del presente proyecto se ubican en las mismas unidades en las que se ubican los componentes de los IGA's del Lote X empleados como referencia, de acuerdo a los estudios hidrogeológicos realizados en los registros de perforación del Lote X, se ha determinado que existen diferentes niveles de agua dependiendo de la profundidad del pozo (aproximadamente 500 a 2500 m).

Las unidades hidrogeológicas corresponden a un acuífero fisurado y un acuífero detrítico conformado por material consolidado de areniscas conglomeráticas con presencia de carbonatos, arenas y lutitas.

De la **información complementaria del 07.06.2021**, indica que las características principales del agua encontrada en acuíferos cautivos de profundidades de 250 m a 350 m son altamente salinas, las cuales se consideran como agua no aprovechable, el área no presenta un nivel freático continuo, ya que existe un aislamiento hidráulico entre las formaciones que no permite la formación de acuíferos productivos de agua dulce, pero sí de acuíferos cautivos profundos con alto grado de salinidad considerados como agua de formación, que se encuentran entrapados entre las estructuras geológicas locales (fallas), por lo que no llegan a constituir un recurso aprovechable en el área de estudio. El reservorio de hidrocarburos se encuentra a una profundidad de 366 m a 762 m de profundidad, desvinculado de los acuíferos que podrían existir en la parte superior del mismo, por una gran capa impermeable o roca sello conformada por la formación Lutitas Talara.

#### 4.4. Calidad del agua superficial

No evaluó calidad de agua superficial, ya que hidrográficamente es un área que presenta quebradas secas y no presenta escurrimientos superficiales. Asimismo, el presente proyecto no contempla la captación de agua ni puntos de vertimiento.

#### 4.5. Calidad del agua subterránea

Señala que no precisa realizar dicho monitoreo dado que los acuíferos que pudieran estar presentes en el Lote X no tienen riesgo de conexión con los reservorios de hidrocarburos donde se realiza la inyección de agua tratada.

Presenta las Figura 7, Figura 8, Figura 9 y Figura 10 referida a la **información complementaria del 07.06.2021**, donde se muestran las secciones estructurales A-A', B-B', C-C' y D-D', ubicadas en las diferentes áreas de inyección, evidenciando la desvinculación entre los posibles acuíferos y los reservorios Echinocytus y Verdún, donde se inyecta el agua tratada.

En las figuras presentadas se han representado los pozos inyectoros (EA10303, EA9423, EA9492, EA10112, EA1240, EA8021, EA8049, EA7061,

EA7047 y EA7113), en los cuales se esquematiza la formación Echinocyamus y arenas de la formación Verdún.

En las secciones A-A' y B-B' se observan bloques delimitados lateralmente por fallas normales de salto vertical considerable y suprayacente al mismo, una capa impermeable como es la formación Lutitas Talara, las cuales enmarcarían una total desconexión del reservorio Echinocyamus, donde producimos hidrocarburo e inyectamos agua, de cualquier interacción con los depósitos recientes del cuaternario TABLAZO.

Por otra parte, las secciones C-C', D-D' y E-E' muestran la desconexión de los reservorios de hidrocarburo la formación Verdún, donde producimos hidrocarburo e inyectamos agua, con los depósitos recientes del TABLAZO por capas impermeables de considerable espesor las mismas que permiten la acumulación de reservas de hidrocarburos en la formación Verdún.

Adicionalmente, señalamos que la zona TABLAZO se encuentra protegida de los reservorios de petróleo desde la perforación del pozo a través del cual se inyecta, pues este está aislado mediante la instalación de un revestimiento de superficie (casing) y cemento.

De lo señalado en el ITS, descrito en los párrafos precedentes, y evidenciado en las secciones estructurales mostradas líneas arriba, se concluye que:

- No hay posibilidad de contacto entre del agua tratada a inyectar y los depósitos cuaternarios (TABLAZO).
- Todas las actividades del proyecto se ejecutarán en superficie o en pozos existentes, perforados y en operación (producción o inyección).
- Las actividades del proyecto no contemplan la interacción con el Factor Ambiental Agua Subterránea, pues la inyección del agua tratada se realiza directamente al reservorio de hidrocarburos.

En ese sentido, siendo que el proyecto no tendrá interacción con aguas subterráneas no corresponde la caracterización de las mismas. Asimismo, indica que mediante Oficio N° 290-2015-ANA-DGCRH (Opinión Técnica Favorable al EIA del Proyecto de Perforación de 575 Pozos de Desarrollo en el Lote X), la ANA señaló en el ítem 5.6 la no afectación de cuerpos de agua subterráneos debido a la inexistencia de los mismos.

## V. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES REFERIDO AL RECURSO HÍDRICO

### 5.1. Agua superficial

#### ✓ Calidad de agua superficial

No se han identificado impactos ambientales a la calidad del agua de las quebradas cercanas al proyecto, debido a que no se realizarán vertimientos de los efluentes industriales y domésticos a ningún cuerpo de agua.

✓ **Cantidad de agua superficial**

No habrá impactos debido a que no se hará uso de ningún cuerpo de agua para el abastecimiento doméstico e industrial (pruebas hidrostáticas), ya que este se realizaría a través de proveedores autorizados.

Sobre los cruces a quebradas secas, las líneas de acero irán enterradas desde 10 m antes y hasta 10 m después de la sección del cauce de las quebradas secas y a una profundidad no menor a 0.9 m. Para el caso de las tuberías de HDPE, su instalación será temporal durante el periodo de inyección de gas (15 – 30 días por pozo por ciclo), luego de lo cual serán retiradas y reutilizadas en otro pozo según el programa de ejecución del proyecto. Estas líneas serán tendidas sobre el terreno en los cruces con quebradas secas y retiradas en caso de activación de quebradas o eventos FEN.

Sobre las fajas marginales, todos los componentes del proyecto se encuentran cumpliendo la delimitación de las fajas marginales (el ancho de la faja es de hasta 10 m desde su cauce) ya que, como componente del proyecto, las líneas de inyección de gas son las que se tienen relaciones con las fajas marginales delimitadas, las que serán enterradas desde 10 m antes y hasta 10 m después de la sección del cauce. Para el caso de líneas de acero y para el caso de líneas con HDPE serán tendidas sobre el terreno en los cruces con quebradas secas y retiradas en caso de activación de quebradas o eventos FEN.

Sobre la afectación de los cruces de cuerpos de agua por la instalación de líneas de acero y tuberías HDPE, precisa que el impacto al cauce será negativo y no significativo ya que será actividad temporal, y de corto plazo ya que el terreno volverá a su condición inicial cuando termine la actividad. Por lo que, no causa afectación a las quebradas y/o las fajas marginales presente en su área de influencia.

**5.2. Agua subterránea**

✓ **Calidad y cantidad de agua subterránea**

De la **información complementaria del 07.06.2021**, indica que el agua proveniente de las pruebas hidrostáticas será transportada a la planta de tratamiento de efluentes (EX-605), ubicada en el sector Carrizo del Lote X. Esta planta cuenta con equipos de proceso para la remoción de sólidos y después del tratamiento el agua es inyectada al subsuelo a través de una bomba y pozos de disposición existentes, por lo que no habrá impacto al agua subterránea.

El agua de producción de los pozos luego de la estimulación, se destinará a la Planta de Inyección de Agua Salada del Yacimiento Zapotal (PIAS Zapotal), la inyección del agua tratada proveniente de la PIAS Zapotal se realiza en un reservorio de hidrocarburos y no en un acuífero de agua subterránea. Dicho reservorio de hidrocarburos se encuentra a una profundidad de 1200 a 2500 pies, desvinculado de los acuíferos que podrían existir en la parte superior del mismo, por una gran capa impermeable o roca sello de entre 550 a 1850 pies, conformada por la formación Lutitas Talara. Asimismo, considerando que todas las actividades del proyecto se ejecutarán en superficie o en pozos existentes,

perforados y en operación (producción o inyección) y que los pozos a través de los que se realiza la inyección del agua tratada están aislados mediante la instalación de un revestimiento de superficie (casing) y cemento.

Por lo tanto, concluye, que no habrá afectación a las aguas subterráneas, debido a que la inyección del agua tratada se realiza en un reservorio de hidrocarburos y no en un acuífero de agua subterránea; además los pozos existentes están aislados mediante la instalación de un revestimiento de superficie (casing) y cemento.

## VI. MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL REFERIDO AL RECURSO HÍDRICO

### 6.1. Medidas de mitigación

En los casos donde existan cruces entre las líneas de inyección de acero al carbono y quebradas secas, éstas irán totalmente enterradas 10 m antes y 10 m después de la sección del cauce de la quebrada y a una profundidad mínima de 0.90 m para no afectar el cauce del cuerpo de agua, evitando así la afectación permanente de la quebrada.

Para el caso de las tuberías de HDPE, su instalación será temporal (15-30 días durante el proceso de inyección de gas, retiradas y reutilizadas en otro pozo según requerimiento del proyecto), por lo que serán tendidas sobre el terreno en los cruces con quebradas secas; en caso de activación de la quebrada, se detendrá la inyección de gas y de ser necesario se procederá a retirar la línea.

Precisa que todas las quebradas del Lote-X son quebradas secas que en algunos casos pueden activarse en época de lluvia, no obstante, CNPC trata de evitar el cruce de quebradas durante el diseño de sus proyectos y en caso de atravesarlas se buscará realizarlo a través de quebradas en cuyo historial no se hayan registrado activación por presencia de lluvias.

Además, indica que CNPC cuenta con un Plan de Contingencias ante eventos FEN para ductos, el mismo que fue entregado a OSINERGMIN mediante Carta CNPC-HSSE-228-2015.

De la **información complementaria del 07.06.2021**, indica que en cumplimiento del marco legal ambiental que rige sobre las actividades de inyección de agua (Art. 86° del D.S. 039-2014-EM) y, a modo de prevención de cualquier falla en la integridad del Pozo, CNPC realiza cada 5 años, la Prueba de Integridad Mecánica de los Pozos Inyectores, cuyos resultados se remiten a la Autoridad de fiscalización en materia Técnica, de Seguridad y a la Autoridad competente en materia de Fiscalización Ambiental.

### 6.2. Programa de monitoreo

Indica que no se considera el monitoreo de agua superficial ni de sedimentos, ya que hidrográficamente el Lote X, muestra un área con quebradas secas y prácticamente no presenta escurrimientos superficiales; también indica que el proyecto no contempla la captación de agua, ni vertimiento alguno.

Por otro lado, de la **información complementaria del 07.06.2021**, indica que las actividades del presente proyecto no causan impactos al agua subterránea

y no considera la propuesta de los mismos, por lo que presenta los siguientes sustentos:

- La inyección del agua tratada se realizará en el reservorio de hidrocarburos, aislado geológicamente de aguas subterráneas que pudieran existir en el medio.
- La inyección de agua se a través de estructuras (pozos) existentes y actualmente operativas, que se encuentran aislados mediante la instalación de un revestimiento de superficie (casing) y cemento.
- El proyecto no contempla la captación de agua, ni vertimiento alguno desde o hacia cuerpos de agua.
- Hidrográficamente, el Lote X y en específico la zona del proyecto, constituyen un área con quebradas secas con escurrimientos superficiales muy esporádicos y de mínimo volumen, si eventualmente ocurrieran.
- La inyección del agua de producción tratada y de los efluentes de las pruebas hidrostáticas e instalación de líneas y manifolds, no es materia de aprobación en el presente ITS y se realiza en el marco de los IGAs aprobados para dicha actividad.

## VII. CONCLUSIONES

- El proyecto propone modificar el arreglo en superficie de 81 pozos que permita la estimulación de la producción mediante la inyección cíclica de gas, además propone ampliar la cantidad de manifolds de inyección de gas existente, mediante la instalación de dos (02) manifolds, ampliar la red de líneas de inyección de gas existentes en el Lote X, mediante la instalación de líneas temporales (asociadas a 31 pozos) y permanentes (asociadas a 50 pozos) correspondientes a los 81 pozos propuestos en el proyecto y ampliar la red de líneas de inyección de gas existentes mediante la instalación de las líneas asociadas a los dos (02) manifolds proyectados.
- Para las actividades industriales, requerirá 60 m<sup>3</sup> de agua para la instalación de líneas y manifolds y 105 m<sup>3</sup> de agua para las pruebas hidrostáticas; el uso de agua industrial será suministrada por proveedores autorizados. Para las actividades domésticas, será suministrada en botellas comerciales de 20 litros, no se requerirá agua para otras actividades ya que los trabajadores se alojarán en la población más cercana.
- La generación de agua residual industrial de las pruebas hidrostáticas, serán transportados a la planta de tratamiento de efluente "EX-605". El agua de producción será enviada a la Planta de Inyección de Agua Salada de Zapotal – PIAS Zapotal. Se recibirán los efluentes generados en tanques metálicos, para posteriormente ser cargados en camiones cisterna, mediante una manguera provista de una bomba simple, que los trasladarán hacia las plantas, que cuentan con la capacidad suficiente para su tratamiento y posteriormente inyectan el agua al subsuelo.
- No se generarán efluentes domésticos adicionales a los generados en las actividades del Lote X, ya que no se implementarán campamentos ni se



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



incrementará la cantidad de personal. El manejo de excretas se realizará empleando las facilidades que actualmente existen en la operación del Lote X (baños químicos).

- En las áreas del Lote X la red de drenaje es escasa, existiendo sólo pequeñas quebradas (mayormente cubiertas por la acción eólica) intermitentes durante todo el año, con algunos pequeños afloramientos dispersos de tramos muy cortos que se pierden antes de llegar al litoral. Sólo durante las épocas de la ocurrencia de las máximas precipitaciones (como el fenómeno de “El Niño”), se presentan cursos hídricos temporales en las quebradas, las cuales pueden llegar a desembocar al Océano Pacífico. Las características principales del agua encontrada en acuíferos cautivos de profundidades de 250 m a 350 m son altamente salinas, las cuales se consideran como agua no aprovechable, el área no presenta un nivel freático continuo, ya que existe un aislamiento hidráulico entre las formaciones que no permite la formación de acuíferos productivos de agua dulce, pero sí de acuíferos cautivos profundos con alto grado de salinidad considerados como agua de formación, que se encuentran atrapados entre las estructuras geológicas locales (fallas), por lo que no llegan a constituir un recurso aprovechable en el área de estudio. El reservorio de hidrocarburos se encuentra a una profundidad de 366 m a 762 m de profundidad, desvinculado de los acuíferos que podrían existir en la parte superior del mismo, por una gran capa impermeable o roca sello conformada por la formación Lutitas Talara.
- No evaluó calidad de agua superficial, ya que hidrográficamente es un área que presenta quebradas secas y no presenta escurrimientos superficiales. No evaluó la calidad de agua subterránea, ya que los acuíferos que pudieran estar presentes en el Lote X no tienen riesgo de conexión con los reservorios de hidrocarburos donde se realiza la inyección de agua tratada.
- De la evaluación de impactos referido a los cruces de cuerpos de agua por la instalación de líneas de acero y tuberías HDPE, precisa que el impacto al cauce será negativo y no significativo. No habrá impactos a la calidad de agua superficial, debido a que no se realizarán vertimientos de los efluentes industriales y domésticos a ningún cuerpo de agua. No habrá impactos a la cantidad de agua superficial debido a que no se hará uso de ningún cuerpo de agua para el abastecimiento doméstico e industrial (pruebas hidrostáticas), ya que este se realizaría a través de proveedores autorizados. No habrá afectación a las aguas subterráneas, debido a que la inyección del agua tratada (pruebas hidrostáticas y aguas de producción) se realiza en un reservorio de hidrocarburos y no en un acuífero de agua subterránea.
- Proponen medidas de mitigación ambiental referida al cruce de quebradas detallados en el ítem 6.1 del presente informe; asimismo, en cumplimiento del marco legal ambiental que rige sobre las actividades de inyección de agua (Art. 86° del D.S. 039-2014-EM) y, a modo de prevención de cualquier falla en la integridad del Pozo, CNPC realizará cada 5 años, la Prueba de Integridad Mecánica de los Pozos Inyectores, cuyos resultados se remiten a la Autoridad

de fiscalización en materia Técnica, de Seguridad y a la Autoridad competente en materia de Fiscalización Ambiental.

- No considera el monitoreo de agua superficial ni de sedimentos, ya que hidrográficamente el Lote X, muestra un área con quebradas secas y prácticamente no presenta escurrimientos superficiales; también indica que el proyecto no contempla la captación de agua, ni vertimiento alguno. Asimismo, no considera el monitoreo de agua subterránea, debido a que la inyección de agua tratada se realizará en el reservorio de hidrocarburos, aislado geológicamente de aguas subterráneas que pudieran existir en el medio; además, la inyección de agua se a través de estructuras (pozos) existentes y actualmente operativas, que se encuentran aislados mediante la instalación de un revestimiento de superficie (casing) y cemento.
- Tomando en consideración los aspectos antes señalados y luego de haber evaluado el Informe Técnico Sustentatorio del Proyecto de Estimulación por Inyección Cíclica de Gas en 81 Pozos del Lote X, presentado por CNPC PERÚ S.A., y las tres (03) informaciones complementarias presentadas, se tiene que cumple con los requisitos técnicos normativos en relación con los recursos hídricos.

#### **VIII. RECOMENDACIONES**

- Emitir opinión favorable de acuerdo al artículo 81º de la Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 29338, sin perjuicio a lo establecido en la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental en los aspectos que le competen a la Autoridad Nacional del Agua.
- La Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, deberá considerar la presente opinión favorable, en el proceso de certificación ambiental bajo responsabilidad. Sin embargo, esta no constituye el otorgamiento y renovaciones de autorizaciones, permisos y otros requisitos legales con los que deberá contar la empresa CNPC PERÚ S.A., para realizar sus actividades, de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.
- Remitir copia del presente Informe Técnico a la Dirección de Evaluación Ambiental para Proyectos de Recursos Naturales y Productivos del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles, para su conocimiento y fines.

Es todo cuanto informamos a usted, para su conocimiento y fines.



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Atentamente,

**FIRMADO DIGITALMENTE**

**GIANCARLO ANTHONI OLIVERA ESPEJO**

PROFESIONAL

DIRECCION DE CALIDAD Y EVALUACION DE RECURSOS HIDRICOS