



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

RESOLUCION MARN-No.20250-516-2018

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, San Salvador, a los dos días del mes de julio del año dos mil dieciocho. Vista las diligencias promovidas por el ingeniero Alejandro Gustavo Alle, actuando en su calidad de Apoderado General Administrativo de la sociedad ENERGÍA DEL PACÍFICO, LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, titular del proyecto "LNG TO POWER", ubicado en Calle 24 de Octubre y boulevard Oscar Osorio, Zona Industrial de Acajutla, municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate, en la que solicita la modificación de la Resolución MARN-No.20250-1104-2017. EL ORGANO EJECUTIVO en el Ramo de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

CONSIDERANDO QUE:

- I. Con fecha veintiuno de diciembre de dos mil diecisiete, este Ministerio emitió Resolución MARN-No.20250-1104-2017, mediante la cual se otorgó Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción, al titular del proyecto antes mencionado. Dicho titular presentó en su oportunidad, en cumplimiento al Art. 29 de la Ley de Medio Ambiente, una Fianza de Cumplimiento Ambiental, por un monto de NOVECIENTOS VEINTICUATRO MIL CIENTO TREINTA Y OCHO 48/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA (\$924,138.48), por un plazo de CUARENTA MESES, contados a partir del día dieciocho de octubre de dos mil diecisiete.
- II. Con fecha nueve de febrero de dos mil dieciocho, el titular del proyecto "LNG TO POWER", solicita la modificación de la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, de fecha veintiuno de diciembre de dos mil diecisiete, en el sentido siguiente: a) la sustitución de la unidad de almacenamiento flotante (FSU) y una unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU), por una sola unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU) de mayor capacidad; b) cambio en la ubicación de la terminal marina y de la tecnología del sistema de amarre para el FSRU; c) instalación de tubería submarina de gas mediante perforación direccional horizontal (HDD) y parcialmente enterrado en una zanja; d) cambios menores en el diseño final, en la ubicación de los elementos de la Terminal Marina (FSU/FSRU y tubería) y de las zonas de restricción; e) definición de Subestación Aislada de Gas (GIS); f) reducción área a impermeabilizar y consolidación en un estanque de retención de agua de lluvia; y g) Actualización del Programa de Manejo Ambiental
- III. Se ha tenido a la vista el Dictamen Técnico Favorable para la Modificación del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción del proyecto "LNG TO POWER", emitido por el equipo técnico de la Dirección General de Evaluación y Cumplimiento Ambiental de este Ministerio, por lo que es procedente emitir la Resolución correspondiente.



- IV. Con fecha veinte de junio de dos mil dieciocho, según Acuerdo No.371, el Presidente de la República Salvador Sánchez Cerén, Acordó Encargar el Despacho de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con carácter ad-honorem, durante el período comprendido del 1 al 7 de julio de dos mil dieciocho, al señor Viceministro del Ramo, Doctor Ángel María Ibarra Turcios, y en tal sentido, tiene la facultad para firmar Resoluciones como la presente.

POR TANTO:

De conformidad a los Considerandos anteriores;

RESUELVE:

1. MODIFICAR LA RESOLUCION MARN-No.20250-1104-2017, de fecha veintiuno de diciembre de dos mil diecisiete, correspondiente al proyecto "LNG TO POWER", ubicado en Calle 24 de Octubre y boulevard Oscar Osorio, Zona Industrial de Acajutla, municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate, cuyo titular es la sociedad ENERGÍA DEL PACÍFICO, LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE, representada por el ingeniero Alejandro Gustavo Alle, en su calidad de Apoderado General Administrativo, en el sentido siguiente: a) la sustitución de la unidad de almacenamiento flotante (FSU) y una unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU), por una sola unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU) de mayor capacidad; b) cambio en la ubicación de la terminal marina y de la tecnología del sistema de amarre para el FSRU; c) instalación de tubería submarina de gas mediante perforación direccional horizontal (HDD) y parcialmente enterrado en una zanja; d) cambios menores en el diseño final, en la ubicación de los elementos de la Terminal Marina (FSU/FSRU y tubería) y de las zonas de restricción; e) definición de Subestación Aislada de Gas (GIS); f) reducción área a impermeabilizar y consolidación en un estanque de retención de agua de lluvia; y g) Actualización del Programa de Manejo Ambiental, tal y como se establece en el Dictamen Técnico Favorable para la Modificación del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción, que forma parte integrante de la presente resolución y por consiguiente de obligatorio cumplimiento para el titular.
2. El contenido de la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, de fecha veintiuno de diciembre de dos mil diecisiete, se mantiene íntegro en lo que no se oponga a la presente Resolución.

La presente Resolución entrará en vigencia a partir del día de su notificación. COMUNÍQUESE.- ÁNGEL MARÍA IBARRA TURCIOS, VICEMINISTRO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, ENCARGADO DEL DESPACHO-----



[Handwritten signature]

Licda. Vilma Celina García de Monterrosa

Directora General de Evaluación y Cumplimiento Ambiental



[Handwritten signature]

DICTAMEN TÉCNICO FAVORABLE PARA LA MODIFICACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL DE UBICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO "LNG TO POWER"

I. GENERALIDADES

- **Número DGA:** 20250
- **Nombre del proyecto:** LNG to Power
- **Nombre del titular:** Energía del Pacífico, Limitada de Capital Variable
- **Representante legal:** Eduardo Antonio Zablah Hasbun C/P Eduardo Antonio Zablah Touche Hasbun
- **Apoderado general administrativo:** Alejandro Gustavo Alle
- **Ubicación del proyecto:** Calle 24 de Octubre y boulevard Oscar Osorio, Zona Industrial de Acajutla, municipio de Acajutla, departamento de Sonsonate.

II. ANTECEDENTES

En fecha 21 de diciembre de 2017, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, emitió la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, referido al Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción del proyecto "LNG to Power", cuyo titular es Energía del Pacífico, Limitada de Capital Variable.

En fecha 09 de febrero de 2018, se recibe del titular del proyecto, la solicitud de modificación de la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, de fecha 21 de diciembre de 2017. En fecha 23 de marzo de 2018, se emiten observaciones a la solicitud de modificación presentada, cuyo documento de respuesta es presentado por el titular el 18 de mayo de 2018.

III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Consiste en la instalación de una Central Térmica para la generación de energía eléctrica con una capacidad neta de 378 MW, utilizando gas natural como combustible y una Terminal Marítima para recibir el Gas Natural Licuado (GNL) y convertirlo en Gas Natural (GN). La planta de generación eléctrica constará de 19 motores de combustión interna Wärtsilä 18V50SG con una capacidad de 18.3 MW cada uno, para una generación de 348 MW, y una turbina de vapor de 30.0 MW que aprovechará los gases de escape de los motores para cerrar un ciclo combinado. Adicionalmente, la planta estará provista de una subestación de energía eléctrica e instalaciones de apoyo. La Terminal Marítima consistirá en una barcaza o Unidad de Almacenamiento y Regasificación (FSRU) dentro de una estructura de rompeolas de tipo ataguía celular o de cajones de concreto; la misma estructura de protección servirá para el atraque de una unidad flotante de almacenamiento (FSU) y para el buque metanero (LNGC).

IV. DESCRIPCIÓN DE LA SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

Las modificaciones consisten en: a) la sustitución de la unidad de almacenamiento flotante (FSU) y una unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU), por una sola unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU) de mayor capacidad; b) cambio en la ubicación de la terminal marina y de la tecnología del sistema de amarre para el FSRU; c) instalación de tubería submarina de gas mediante perforación direccional horizontal (HDD) y parcialmente enterrado en una zanja; d) cambios menores en el diseño final, en la ubicación de los elementos de la Terminal Marina (FSU/FSRU y tubería) y de las zonas de restricción; e) definición de Subestación Aislada de Gas (GIS); f) reducción área a impermeabilizar y consolidación en un estanque de retención de agua de lluvia; y g) Actualización del Programa de Manejo Ambiental.



4.1 Descripción de cambios en la Central Térmica

Todos los elementos de la central seguirán siendo los mismos, a excepción de la subestación, para la cual se propone una Subestación Aislada de Gas (GIS), que utiliza el gas hexafluoruro de azufre para el aislamiento, que es cinco veces más pesado que el aire y ofrece un comportamiento de extinción. Los sistemas SIG utilizan interruptores de circuito fijos montados, dichos sistemas son significativamente más pequeños y pesan menos. El tiempo promedio de instalación se reduce en aproximadamente un 30% con una instalación GIS (cuando no se requiere manejo de gas).

La distribución de áreas para la planta de energía térmica se presenta en la tabla 1 y 2.

Tabla 1. Áreas a ocupar por la Central Térmica y la Subestación Eléctrica

Descripción	Área (m ²)	Porcentaje
Subestación eléctrica	12,000.00	9%
Edificio principal	21,019.53	17%
Estanque de retención	2,812.32	2%
Estacionamiento	702.39	1%
Varias estructuras	1,819.26	1%
Calles	5,700.26	5%
Área para 4 pozos	314.6	0%
Área de uso futuro	59,031.46	47%
Área verde	23,031.27	18%
Área total:	126,431.09	100%

Tabla 2. Áreas que serán ocupadas por recorrido de tubería y Sitio de Acopio

Descripción	Área (m ²)	Porcentaje
Recorrido de Tubería de GN en tierra	15,976.68	28%
Sitio de Acopio	40,876.53	72%
Total de áreas complementarias:	56,853.21	100%

Con la nueva distribución, se impermeabilizarán todas las áreas, excepto el Área verde y el Área con uso a futuro, sin embargo, estas 2 zonas representan el 65% del área de la central térmica.

4.2 Descripción de la Terminal Marina

La unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU) será, una unidad de almacenamiento flotante (FSU) existente, adaptada con el equipo de regasificación. La FSRU se amarrará de forma permanente, mediante un nuevo Sistema de Catenaria Restringida (RCM). El sistema de almacenamiento FSRU, tendrá una capacidad de Gas Natural Licuado (LNG) entre: 138,000-174,000 m³, aproximadamente.

La FSRU tendrá tres motores de combustión interna de 4.5 MW que funcionarán con gas natural. Se espera que los tres motores funcionen a la tasa máxima de envío de gas de 280 millones de pies cúbicos estándar por día (MMSCFD). Cada motor consumirá aproximadamente 450 kg/hora de gas natural, además tendrán la capacidad de operar con combustible diesel en situaciones de emergencia.

Para enfriamiento de los motores, se instalará un sistema de refrigeración que consistirá en intercambiadores de calor de casco y tubo que utilizarán agua de mar como medio refrigerante. La ingesta de agua de mar para refrigeración será de 1.200 m³/h mientras está operando para la Terminal Marítima

La FSRU tendrá un generador de agua dulce de aproximadamente 6 toneladas/día para las necesidades del personal.



Cuatro o cinco tanques MOSS ó dos de membrana, se instalarán en el casco de la FSRU.

En el caso de los tanques de membrana: La membrana primaria está hecha de SS304L y la secundaria, está hecha de membrana compuesta INVAR. El aislamiento se instala en cada membrana para minimizar el ingreso de calor al sistema de carga de LNG. La detección de fugas también se proporciona para este sistema de membrana. Los dos espacios de aislamiento independientes se lavan continuamente con nitrógeno gaseoso. La integridad de ambas membranas se controla permanentemente mediante la detección de hidrocarburos en el gas nitrógeno.

Para los tanques MOSS: Los tanques están encerrados dentro de espacios vacíos del casco. Los espacios entre el casco interno y el casco exterior se utilizan como lastre y también proporcionan protección a los tanques de carga en caso de una situación de emergencia, como una colisión o una puesta a tierra. La base del concepto de diseño es "fuga antes de fallar". Esto supone que la barrera principal fallará progresivamente, no repentina o catastróficamente.

En el caso de una posible grieta en el material del tanque, una pequeña fuga de LNG dentro del aislamiento será detectada inmediatamente en una etapa temprana por el sistema de detección de gas instalado en el área del anillo ecuatorial y en la bandeja de goteo. Las bandejas de goteo, instaladas directamente debajo de cada tanque de carga, están equipadas con sensores de temperatura para detectar la presencia de LNG.

Otras especificaciones generales incluyen el almacenamiento de combustible diesel, para alimentar la FSRU con su propio combustible durante 10 días y un tanque de agua dulce de 400 m³.

Sistema de amarre para FSRU

Se tendrá un sistema de amarre catenario restringido (RCM), para el amarre permanente de la unidad de regasificación de almacenamiento flotante (FSRU), aproximadamente 1,400 metros de la costa, a una profundidad del agua de aproximadamente 17 metros. Sin necesidad de una ataguía.

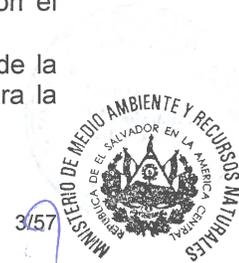
La Terminal Marítima estará formada por un FSRU fijado en posición mediante el sistema de amarre RCM, dicho sistema permitirá el atraque del buque carguero de gas natural licuado (LNGC) por medio de un sistema Barco-a-Barco. El LNGC va a atracar solo cuando sea necesario abastecer al FSRU. El LNGC atracará a un costado del FSRU. Se ubicará espuma flotante o defensas neumáticas entre ambos barcos, para protección durante el atraque.

El LNGC se colocará con la popa orientada hacia el lado de la orilla, haciendo coincidir la orientación a la del FSRU. La zona de giro será en aguas más profundas al suroeste de la terminal. Para salir de la terminal, el LNGC también estará bajo el apoyo de remolcadores, y el buque va a salir directamente hacia adelante hacia zonas en alta mar. El FSRU estará atracado permanentemente.

Durante la descarga se aplicará una "Cortina de agua" durante todo el tiempo en el costado del buque, para que en el caso de un derrame de LNG se proteja el metal del barco por el cambio brusco de temperatura.

Los componentes clave son los siguientes:

- Sistema de amarre en proa: Cadenas, agrupadas desde la proa del buque y una cadena de restricción para sostener las líneas de amarre juntas.
- Restrictor de Cadena: Mantiene las líneas de amarre juntas para evitar interferencia con el casco de la embarcación.
- Tubería elevadora y cable umbilical: La tubería elevadora se ubicará hacia un costado de la embarcación. El cable umbilical estará montado sobre la tubería elevadora y servirá para la operación y control del Múltiple de Fin de Tubería (PLEM).



- PLEM: Múltiple de fin de tubería (Pipeline End Manifold, PLEM) ubicado al final de la tubería elevadora y representa la transición de la tubería al fondo marino.
- Líneas de amarre en popa: Cuerdas de poliéster y cadenas, agrupadas desde la popa del buque con un restrictor de cadena para sostener las líneas de amarre juntas. La parte superior (arriba de las cadenas de restricción) serán cadenas, mientras que la primera porción de la parte inferior (debajo de las cadenas de restricción) serán cuerdas de poliéster para evitar que exista interferencia con las tuberías existentes en el sitio.
- Tubería: Una tubería de gas de 24 pulgadas y de 1,400 m de longitud va desde el PLEM hasta el punto de conexión en la costa.
- Cable de Potencia Eléctrica: Un cable submarino de potencia/energía eléctrica de 6 a 8 pulgadas será instalado a la par de la tubería de gas.

El sistema de amarre RCM tendrá redundancia suficiente para que el FSRU se mantenga atracado al fondo del mar aun en la situación de falla de cualquier componente singular. Basado en la fuerza del RCM, remolcadores de espera no serán necesarios. Aun así, siempre existirá un remolcador del proyecto con tripulación lista para responder en cualquier momento a emergencias o incendios.

Tubería submarina de gas natural

El suministro de gas natural ya regasificado, a ser proporcionado por el FSRU, se transportará a través de una tubería submarina la cual continuará enterrada hasta llegar a la planta de energía.

No menos de 700 metros de instalación de tubería submarina serán instalados por medio de perforación direccional horizontal (HDD). El tramo HDD consta de la porción que empieza desde la tierra y viaja perpendicular al risco yendo hacia el oeste (mar adentro).

El resto del tramo de tubería será instalado utilizando la metodología de trinchera. Durante la ejecución del excavado de la trinchera, los sedimentos serán depositados al lado de la trinchera. Se conectará el PLEM a la tubería, los cuales serán depositados en el fondo del mar.

En tierra, la tubería incluirá una estación de medición, indicador de integridad de la tubería, estación de receptor del raspatubos (PIG), válvula de cierre de emergencia (ESD) y válvulas de purga. Esta infraestructura en tierra se ubicará dentro del terreno cercado de la Central Térmica.

En resumen, el procedimiento de construcción del HDD y RCM será: Perforación; Montaje de tubería, soldadura, prueba, instalación e inspección (La tubería será empujada hacia la costa con un propulsor y los remolcadores la sacarán de la costa una vez que la tubería esté cerca de la ubicación de perforación); Zanjeado, instalación y anclaje de la tubería al fondo del mar; Instalación del sistema de amarre, elevadores, umbilical y PLEM.

Fase de Operación

Las principales actividades en la planta serán:

1. Atraque del buque metanero y descarga de GNL, cuando exista una descarga programada, se estima que ésta pueda durar hasta 40 horas;
 2. Transferencia y almacenamiento (a temperaturas criogénicas y presión atmosférica) de GNL desde el buque metanero hacia el FSRU;
 3. Manejo del gas de evaporación (boil-off gas por sus siglas en inglés, BOG);
 4. Regasificación y transferencia del GN desde el FSRU hacia la planta y medición de gas natural de forma permanente;
 5. Generación de energía, mediante la combustión de gas natural y turbina de vapor;
 6. Operación de sistema de enfriamiento;
 7. Inyección de energía en la subestación; y
- Mantenimiento de equipos.



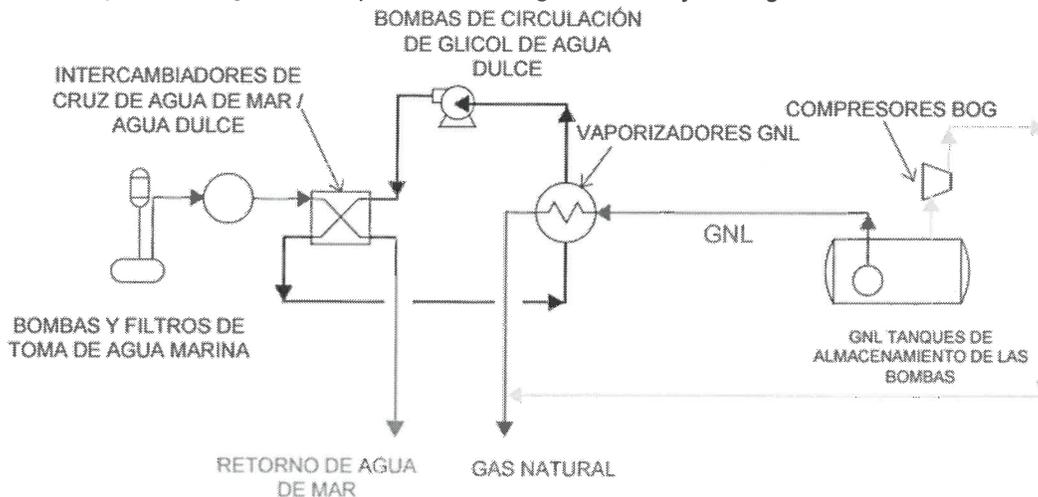
Proceso de Regasificación

La regasificación será realizada conforme a la demanda de la planta de generación eléctrica. El GNL será bombeado desde los tanques de almacenamiento del FSRU a los vaporizadores de carcasa y tubo donde se utiliza un ciclo de agua dulce con glicol para vaporizar el GNL. El agua con glicol es posteriormente calentada en un segundo intercambiador de carcasa y tubo, la fuente de calor será agua de mar. La unidad de regasificación se compone de cuatro (4) trenes, que pueden funcionar de forma totalmente independiente. Los tres trenes tienen una capacidad de 93.3 millones de pies cúbicos por día (MMPCD) cada uno.

A baja velocidad de envío de gas (4-12MMPCD), las bombas de carga en el FSRU se detienen y el gas de evaporación (BOG) se envía directamente a la planta a 80 bares al colector, a través de compresores redundantes. Los mismos compresores se utilizan para suministrar gas combustible a los motores FSRU y para el control de la presión del tanque de carga. Este último se realiza mediante el envío del exceso de BOG directamente a la planta como parte del gas regasificado que se envía. La combinación de los vaporizadores de GNL y compresores BOG se utilizará para enviar gas natural a las instalaciones en tierra.

El calor de la planta de regasificación será proporcionado por agua de mar. Calefacción del sistema de regasificación se realiza con un sistema de glicol de agua dulce de ciclo cerrado. El sistema de ciclo cerrado se calienta por un sistema de agua de mar de ciclo abierto, como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Diagrama Simplificado de Regasificación y Entrega de Combustible



Durante la operación de la FSRU habrá liberaciones de agua de mar enfriada y calentada en las aguas circundantes. La regasificación requiere un flujo de agua de mar de 10,000 m³/hr, que será devuelta después de ser utilizada para la regasificación. La temperatura base para la entrada de agua será aproximadamente de 28°C, y el agua se devolverá 5°C más fría.

Habrán cuatro unidades de regasificación en la FSRU, inicialmente solo se instalarán dos trenes de regasificación que proporcionarán la demanda de 70MMSCFD a la planta de energía con un 100% de redundancia.

Desde los tanques de FSRU, el GNL se entrega alrededor de -163°C al equipo de regasificación; el gas natural regasificado se entrega a 5°C a la tubería que llevará el gas a la planta a 80 bar de presión. Esta operación se llevará a cabo de forma permanente, cuando la planta esté en funcionamiento.

En la operación de la FSRU habrá emisiones de agua de mar enfriada o calentada a las aguas circundantes, estas incluyen el ingreso y salida relacionada con el vaporizador y con el motor.

En la Tabla 3 y Tabla 16, además de la Figura 4 se muestran los flujos de entrada y salida.

Tabla 3. Usos de Agua de Mar en el FSRU

Elemento	Fluidez	Temperatura
Vaporizador de agua de mar ENTRADA	10,000 m ³ /h	T
Vaporizador de agua de mar SALIDA	10,000 m ³ /h	T-5°C
Refrigeración del motor de agua de mar ENTRADA	1,200 m ³ /h	T
Refrigeración del motor de agua de mar SALIDA	1,200 m ³ /h	T+5°C

El gas de evaporación (BOG) generado en los tanques de carga de la FSRU o del LNGC se utilizará parcialmente para la planta generadora de energía. El BOG se enviará a la costa o alternativamente a la Unidad de Combustión de Gas en el caso anormal en el que no habría consumo en tierra y se alcanzara la presión máxima en los tanques de carga.

La evacuación del exceso de BOG es estrictamente una medida de emergencia para controlar la presión del tanque de carga. El Código Internacional de Gas requiere dos medios para la eliminación de BOG. El principal es la quema en los motores. El uso de unidades de combustión de gas es el segundo medio para eliminar el exceso de BOG que se utilizará.

V. ANÁLISIS TÉCNICO

Los aspectos relevantes que generan cambios en el análisis ambiental del proyecto, con respecto a lo aprobado en la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, de fecha 21 de diciembre de 2017, referido al Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción del proyecto "LNG to Power", son los siguientes:

5.1 Sobre la Impermeabilización de Áreas

El tipo de cobertura a utilizar en el terreno de la Central Térmica y Subestación incluye pavimento asfáltico o concreto en las calles de acceso; grava en zonas de tanques, subestación; y grama en jardines, donde no hay tráfico. En estas áreas se utilizará la tierra de excavaciones para relleno.

Las áreas que requerirán impermeabilización son la subestación eléctrica, el edificio principal, estacionamiento, estructuras varias, calles, área de pozos, estanques de retención. El área de pérdida de infiltración se reducirá de 53,748.19 m² hasta 44,368.36 m², debido a las áreas más pequeñas de subestaciones y estanques de detención.

5.2 Sobre los impactos a la flora terrestre

La limpieza del sitio del Proyecto (incluyendo el tramo de las tuberías y el sitio de acopio temporal) provocará la pérdida de la vegetación presente en el sitio. Con la modificación propuesta, se reducirá el impacto de 603 árboles a talar, hasta 519 árboles, de los cuales en ambos casos, se tienen 2 en la categoría de amenazado, según el Listado Oficial de Especies de Vida Silvestre Amenazadas o en Peligro de Extinción (Acuerdo No. 74, de fecha 23 de marzo de 2015), siendo estas un individuo de Sterculia apétala (castaño) y Maclura tinctoria (palo de mora).

El impacto reducido se generará en el terreno de la central térmica, debido a la disminución del tamaño de la subestación. En el terreno de la tubería y en el sitio de acopio temporal, se mantiene el impacto por tala de 112 y 284 árboles respectivamente.



5.3 Sobre la Compensación Ambiental

Los componentes que requieren compensación ambiental son la tala de árboles, la impermeabilización y el consumo de agua de pozo; de los cuales la modificación solicitada implica una reducción en los primeros dos componentes. En la tabla 4 se muestra la diferencia entre la compensación aprobada en la Resolución MARN No.20250-1104-2017, de fecha 21 de diciembre de 2017 y la requerida por la modificación solicitada.

Tabla 4. Resumen de modificación en la medida de compensación ambiental

Compensación por	Resolución MARN No.20250-1104-2017	Solicitud de modificación
Arboles a talar	603 comunes y 2 amenazados	517 comunes y 2 amenazados
Compensación por tala (árboles)	6,080	5220
Agua del pozo (l/s)	4.5	4.5
Compensación por pozo (árboles)	13,791.25	13,791.25
Impermeabilización (m ²)	53,748.19	44,368.36
Compensación por impermeabilización (árboles)	2,149.92	1,774.73
Total compensación (árboles)	22,021.17	20,785.98
Ajuste	22,022.00	20,787.00
Propuesta	Resolución MARN No.20250-1104-2017	Solicitud de modificación
FIAES (árboles)	20,241.00	20,241.00
Terrenos del proyecto (árboles)	1,781.00	546.00
Total (árboles)	22,022.00	20,787.00

Los árboles se compensarán en una relación de 10 árboles por cada árbol talado y 25 por cada árbol talado para los árboles en categoría de amenazado, totalizando 5,220 árboles a plantar. El consumo de agua de pozo no se ha modificado, por lo que se mantiene un consumo de 118,260 m³/año, cuya compensación equivale a un área de 34.47 hectáreas ó 13,791 árboles. Mientras que el área a impermeabilizar será de 44,368.36 m², cuya compensación equivale a 1,775 árboles.

La compensación total equivale a 20,787 árboles. Para compensar la pérdida de vegetación por tala de árboles, así como la pérdida de infiltración por impermeabilización y por uso del agua del pozo se propone realizar la medida ambiental en 2 componentes: a) Revegetación en terrenos del Proyecto y b) Compensación económica entregada a un agente especializado, para proyectos de revegetación y otros proyectos ambientales.

El componente de "Revegetación en terrenos del Proyecto", se realizará a través de la siembra y mantenimiento de 546 árboles, el plano de Revegetación se presenta en la figura 5. Los individuos a plantar deberán tener una altura de al menos 1 metro.

El componente de compensación económica entregada a un agente especializado, para proyectos de revegetación y otros proyectos ambientales, por los 20,241 árboles restantes, se entregarán al Fondo de la Iniciativa para las Américas (FIAES), distinguiendo entre compensación por tala y pérdida de infiltración, respecto a consumo de agua, dado el alcance temporal de las medidas requeridas.

Por la tala y pérdida de infiltración, la compensación será la siembra de 6,449 árboles, que tiene un costo equivalente de \$48,710.67. Por el consumo de agua, la compensación por 34.47 Ha, tendrá un costo por plantación y mantenimiento por tres años de \$162,762.93, que están asociados a la etapa de construcción. El costo de mantenimiento para el periodo comprendido entre los años 4 al 20 será de \$696,449.34, correspondiente a la etapa de funcionamiento.



5.4 Sobre el Tanque Sedimentador/Amortiguador Para Lluvia

Se pasará de dos estanques de detención de 2,544.48 m³ y 267.84m³ respectivamente, a un solo tanque de dimensiones de 24 m x 60 m y 1.95 m de alto, con una capacidad de 2,812.32 m³, para recibir toda el agua lluvia del terreno de la Central Térmica. La descarga del agua después del sedimentador será a la canaleta de CEPA.

5.5 Sobre la perforación direccional horizontal (HDD)

Las actividades de mitigación a ser implantadas durante el HDD serán las siguientes:

- La mezcla del fluido a utilizar será apropiado para ser usado en contacto con la vida marina;
- El almacenamiento del fluido durante las operaciones HDD, evitará que el fluido se disperse hacia los cursos de agua locales, por medio de control de sedimentos y otros métodos de retención;
- Se realizarán cortes de perforación (suelo extraído) para tomar muestras y analizar si pudiese haber presencia de contaminantes antes de su eliminación dentro o fuera del terreno;
- Se va a desarrollar y seguir un procedimiento de contención y plan de contingencia en caso se presente o se sospeche una liberación accidental de fluidos de perforación, a la superficie del suelo o un cuerpo de agua;
- El contratista controlará el volumen, la presión y los parámetros del fluido de perforación para detectar cualquier pérdida durante las operaciones HDD. La tasa de bombeo del fluido de perforación y la tasa de retorno del fluido de perforación a la superficie serán monitoreados constantemente.
- En caso de una liberación de líquido, el contratista se referirá a la Liberación Inapropiada de Contención de Fluidos de Perforación y Plan de Contingencia, detendrá temporalmente las operaciones de perforación y notificará al Jefe de Obra y al Gerente de Medio Ambiente inmediatamente; y
- Se mantendrán camiones de hydrovac en el sitio durante las operaciones de perforación, para recolectar cualquier derrame accidental de fluido de perforación, mediante uso de agua y aspirado.

5.6 Sobre las obras temporales

El muelle temporal tipo caballete para apoyar actividades durante la construcción, establecido en la Resolución MARN No.20250-1104-2017, de fecha 21 de diciembre de 2017, no será necesario, debido a los cambios en los métodos de construcción para la Terminal Marítima. Esto implica la eliminación de los impactos ambientales potenciales generados por el hincado de pilotes en el área de lecho marino que pretendía ser removido.

Con la eliminación del muelle temporal, se evita además la excavación de tierra, para construcción de calle desde zona de acopio hasta el muelle, la construcción de taludes en los costados de la calle, la pavimentación de la calle, la construcción de fundaciones, pilotes, estructura metálica, concreto armado y la instalación de señalización, cableado eléctrico, iluminación, barandales y obras exteriores

5.7 Sobre la suspensión de sedimentos y turbidez del agua

De acuerdo a la información presentada el 09 de febrero de 2018, se reducirá el material a dragar, siendo lo aprobado en la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, de fecha 21 de diciembre de 2017, de 130,000 m³, los cuales corresponderían al material de dragado en fondos marinos, para ser desechados en una ubicación fuera del área del proyecto. Con la nueva propuesta el material de dragado se reduce a 2,500 m³, proveniente del fluido de perforación con bentonita, procedente de perforación en el fondo del mar, para su eliminación en un lugar definido en tierra. Por lo que ya no será requerido un sitio para la disposición final de material de dragado en el océano.



5.8 Zona de Exclusión Durante la Construcción

Se ha realizado una actualización de la zona de exclusión para la etapa de construcción, considerando la modificación del diseño de la terminal marina (ver figura 6), la cual cuenta con el visto bueno de la Autoridad Marítima Portuaria (AMP) y la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA). En la tabla 5, se presentan las coordenadas de la zona de exclusión.

Tabla 5. Coordenadas de la zona de exclusión para la etapa de construcción

AREA: 739,296.52m ²				
LAMBERT NAD 27			WGS 84	
POINT NO.	NORTHING	EASTING	LATITUDE	LONGITUDE
1	273821.58	408641.36	N013° 52' 02.27"	W089° 50' 05.83"
2	273810.15	408276.98	N013° 35' 01.76"	W089° 50' 17.96"
3	273826.89	408956.87	N013° 35' 2.10"	W089° 50' 28.60"
4	273970.36	408252.69	N013° 35' 6.56"	W089° 50' 52.05"
5	273684.59	408011.32	N013° 35' 57.21"	W089° 50' 48.54"
6	273704.37	407821.60	N013° 35' 57.76"	W089° 51' 6.29"
7	273501.89	407821.60	N013° 34' 51.21"	W089° 51' 6.23"
8	273296.49	408081.02	N013° 34' 44.61"	W089° 50' 57.52"
9	273311.48	408150.92	N013° 34' 45.12"	W089° 50' 55.19"
10	273633.69	408869.02	N013° 34' 55.81"	W089° 50' 31.44"
11	273640.75	409110.45	N013° 34' 56.15"	W089° 50' 23.43"
12	273190.33	409111.94	N013° 34' 41.54"	W089° 50' 23.20"
13	272908.01	409430.01	N013° 34' 32.45"	W089° 50' 12.52"
14	273011.55	409490.60	N013° 34' 35.87"	W089° 50' 10.55"
15	273375.12	409431.10	N013° 34' 47.62"	W089° 50' 12.67"
16	273851.21	409644.19	N013° 34' 56.74"	W089° 50' 5.68"

5.9 Zona de exclusión durante la etapa de funcionamiento

En el documento presentado por el titular el 09 de febrero de 2018, se indica que los objetivos para el establecimiento de las zonas de seguridad de los buques de GNL son: 1) Minimizar posibilidad de colisión durante operaciones de regasificación; y 2) Proteger la propiedad y el personal circundantes de los peligros que podrían estar asociados con emergencias.

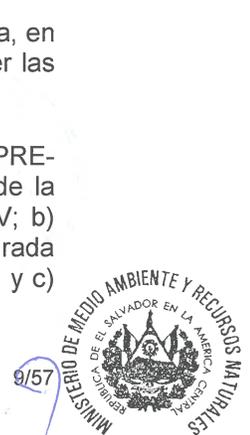
Con relación a los riesgos, se busca evitar colisión con el tráfico mercantil que pasa hacia el Puerto de Acajutla y colisión con embarcaciones de recreo/ buques pesqueros / buques de abastecimiento para fondeo y amarre de CENERGICA.

Se ha establecido una zona de 300 metros de diámetro restringida para el paso de embarcaciones, reducida en algunos puntos para mantener los 600 metros solicitados por la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma (CEPA) y el acceso a la tubería de la empresa CENERGICA.

Y un círculo de seguridad de 500 metros para otras embarcaciones, que no sean controladas por CEPA, como los barcos de los pescadores; Esta zona también se reduce para mantener la distancia con muelle de CEPA.

Se propone la modificación la dársena de entrada para ingreso de barcos al puerto de Acajutla, en acuerdo preliminar con CEPA y la Autoridad Marítima Portuaria (AMP), para poder establecer las zonas de protección antes mencionadas, teniendo a la vista los siguientes documentos:

- Nota de la Comisión Ejecutiva Portuaria Autónoma, del 13 de abril de 2018, referencia PRE-EXT 37/2018, en la que se establece la no objeción y visto bueno a la: a) propuesta de la nueva configuración de la terminal marina de gas natural licuado de EDP, Ltda. de C.V; b) modificación de la ubicación de nuestra boya de recalada o boya de mar y respectiva rada portuaria, que se desplazará aproximadamente 1,000 metros al sur de su posición actual, y c) nuevo rumbo y dirección que tendrá nuestra área de aproximación al Puerto.



- Nota de la Autoridad Marítima Portuaria, del 16 de mayo de 2018, referencia PRECD-AMP-079-2018, en la que se establece, entre otras cosas, otorgar el visto bueno, respecto de la zona de restricción modificada del proyecto, presentada por Energía del Pacífico, así como de la modificación de la rada y del canal de navegación del Puerto de Acajutla, basada en la configuración de la terminal marina propuesta por Energía del Pacífico, Ltda. De C.V.

Los cambios introducidos con la nueva ubicación de la terminal marítima son los siguientes:

- Disminución de la longitud de las cadenas de popa en el lado de estribor para evitar el cruce de dichas líneas con las tuberías de Cenérgica.
- Aumento de una línea de amarre y un ancla en popa en el lado de estribor para compensar la disminución de la longitud de dicha línea de amarre.
- Desplazamiento del FSRU aproximadamente 83 metros hacia el oeste y 82 metros hacia el sur, cuyo objetivo es el de evitar el cruce de las líneas de amarre con las tuberías de Cenérgica. Esta modificación propuesta mantiene a la terminal en la zona de influencia que ya ha sido estudiada y caracterizada a lo largo del proceso de evaluación ambiental.
- Ajuste mínimo al aproximamiento de la tubería submarina hacia el balcón receptor de la tubería elevadora del FSRU.

En las tablas 6, 7, 8 y 9, se muestran las coordenadas de la RADA de anclaje propuesta, las boyas de navegación, la zona de uso exclusivo de Energía del Pacífico y de la zona de concesión de uso compartido, respectivamente.

Tabla 6. Coordenada de reubicación de boya de anclaje

LAMBERT NAD 27			WGS 84	
POINT NO.	NORTHING	EASTING	LATITUDE	LONGITUDE
BOYA ANCLAJE	272191.96	405986.90	N013° 34' 7.96"	W089° 52' 6.69"

Tabla 7. Coordenadas de boyas de navegación

LAMBERT NAD 27			WGS 84	
POINT NO.	NORTHING	EASTING	LATITUDE	LONGITUDE
BOYA1	273027.82	407338.93	N013° 34' 35.49"	W089° 51' 22.12"
BOYA2	273311.48	408150.92	N013° 34' 45.12"	W089° 50' 55.19"
BOYA3	273656.57	408945.21	N013° 34' 56.73"	W089° 50' 28.93"

Tabla 8. Coordenadas de zona de uso exclusivo de Energía del Pacífico

AREA ZONA B': 321,025.62m2				
LAMBERT NAD 27			WGS 84	
POINT NO.	NORTHING	EASTING	LATITUDE	LONGITUDE
B1'	273343.67	408142.04	N013° 34' 46.18"	W089° 50' 55.48"
B2'	273699.51	407868.16	N013° 34' 57.63"	W089° 51' 4.73"
B3'	273684.59	408011.52	N013° 34' 57.20"	W089° 50' 59.96"
B4'	273995.65	408129.48	N013° 35' 7.36"	W089° 50' 56.17"
B5'	273889.10	408809.59	N013° 35' 4.34"	W089° 50' 43.17"
B6'	273745.32	408803.70	N013° 34' 59.40"	W089° 50' 43.31"
B7'	273677.30	408594.45	N013° 34' 57.18"	W089° 50' 49.59"
B8'	273453.53	408338.80	N013° 34' 49.82"	W089° 50' 48.97"
B9'	273463.72	408218.95	N013° 34' 50.11"	W089° 50' 52.97"
B10'	273373.93	408218.95	N013° 34' 47.18"	W089° 50' 52.95"
B11'	273311.48	408150.92	N013° 34' 45.12"	W089° 50' 55.19"



**Tabla 9. Coordenadas de zona de concesión de uso compartido
(EDP, CEPA, Cenérgica, RASA, ALBA)**

AREA ZONA A: 717,345.68m ²				
LAMBERT NAD 27			WGS 84	
POINT NO.	NORTHING	EASTING	LATITUDE	LONGITUDE
A1	273864.24	408059.85	N013° 35' 0.76"	W089° 50' 04.73"
A2	273838.93	408802.82	N013° 34' 59.84"	W089° 50' 33.57"
A3	273499.24	407930.32	N013° 34' 48.69"	W089° 51' 02.59"
A4	273343.67	408142.04	N013° 34' 46.18"	W089° 50' 55.48"
A5	273311.48	408150.92	N013° 34' 45.12"	W089° 50' 55.19"
A6	273373.93	408215.95	N013° 34' 47.18"	W089° 50' 52.95"
A7	273463.72	408218.95	N013° 34' 50.11"	W089° 50' 52.97"
A8	273453.53	408338.80	N013° 34' 43.82"	W089° 50' 48.97"
A9	273635.06	408518.01	N013° 34' 05.70"	W089° 50' 43.99"
A10	273674.38	409647.20	N013° 34' 49.82"	W089° 50' 5.57"

5.10 Tratamiento de las aguas residuales de tipo ordinario en la etapa de funcionamiento

Para las aguas residuales provenientes de los empleados, cafetería y limpieza, se construirá un sistema de tratamiento de aguas residuales. Se instalará un sistema de proceso SBR "Reactor de Carga en Secuencia" (Sequencing Batch Reactor). El agua clara es extraída para desinfección con luz Ultravioleta. Los lodos de la planta de tratamiento de agua residual doméstica serán secados al sol y utilizados como abono en las zonas verdes de la planta o retirados por una empresa autorizada.

En el diseño aprobado en la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, de fecha 21 de diciembre de 2017, se contaba con una unidad de tratamiento de aguas residuales, para el FSRU y otra para el FSU. Debido a que ahora solo se contará con un FSRU, se requerirá una unidad de tratamiento de aguas residuales menos.

5.11 Sobre la Evaluación Detallada de Riesgo y Plan de Contingencia

Se ha realizado la actualización de la identificación de riesgos y evaluación cuantitativa del riesgo (QRA) para el proyecto, el cual ha sido realizado por la empresa Lloyd's Register Energy, tomando en cuenta el cambio en la configuración de la terminal marina de importación de gas natural licuado, que incluye la recepción de GNL de un GNLC, el cual descargará a un FSRU, tomando como caso base una tasa de envío de 280 MMSCFD de gas natural, por medio de una tubería hasta la planta generadora en tierra.

Los criterios de aceptación de riesgo utilizados en el QRA son los establecidos en la Guía Basada en Riesgo de la Comisión Reguladora de la Energía de Estados Unidos (FERC), que se muestran en la tabla 10.

Tabla 10. QRA Criterios de Aceptación de Criterios

Región de riesgo	Descripción	Criterios Promedio de Riesgo Individual Público (IR) (Anualmente)
Riesgo intolerable	Los requisitos de la autoridad, los requisitos corporativos, las normas internacionales y las prácticas recomendadas definen conjuntamente un nivel superior de riesgo por encima del cual se considera que el riesgo es inaceptable. El riesgo intolerable no puede justificarse excepto en circunstancias extraordinarias.	≥ 1E-04



Región de riesgo	Descripción	Criterios Promedio de Riesgo Individual Público (IR) (Anualmente)
Riesgo tolerable, siempre que el riesgo sea ALARP	Los enfoques reconocidos y aceptados en todo el sector demuestran que se ha aplicado un nivel adecuado de escrutinio y mitigación a los riesgos derivados de los peligros identificados y que el riesgo residual para el público y el medio ambiente es tan bajo como sea razonablemente posible (ALARP).	$1E-06 < IR < 1E-04$
Riesgo ampliamente aceptable	Estos riesgos generalmente se consideran insignificantes y adecuadamente controlados.	$\leq 1E-06$

Se han obtenido las curvas individuales de iso-riesgo (LSIR), para medir el riesgo del proyecto al público e indirectamente al ambiente. El LSIR se calcula para dos ubicaciones: Puente del FSRU y el centro de la planta generadora.

Los resultados del riesgo individual (IR) por ubicación de liberación del proceso, se incluyen en el informe "Análisis de Riesgo Cuantitativo (Operación 80 Barg)", presentado el 18 de mayo de 2018, en el Apéndice C, en el cual se detallan los resultados de riesgo individual, mostrados en la tabla 11 de este Dictamen.

Tabla 11. Resultados de Riesgo Individual (IR)

Ubicación del proceso de lanzamiento	IR por Año	Región de riesgo
Puente del FSRU	6.59E-05	Ampliamente aceptable (Contorno de riesgo 1E-06 no se extiende a las áreas donde hay miembros del público)
centro de la planta generadora	4.46E-08	Ampliamente aceptable

En la figura 9, se muestran los contornos de Iso-riesgo LSIR para la terminal de GNL y la planta generadora en tierra

El Análisis de Riesgo Cuantitativo (QRA) actualizado, mencionado previamente, presenta las siguientes recomendaciones para las zonas de seguridad y la ruta de navegación:

Planta Generadora en tierra: Se encuentra más allá del contorno de 1E-6 por año y, por lo tanto, se encuentra en la región de riesgo ampliamente aceptable. No se requieren medidas adicionales para la protección del público en esta área

Terminal de importación de GNL: Hay un contorno 1E-5 alrededor de la terminal. Esto es en el área donde los riesgos se consideran tolerables. Esta es también un área en la que los miembros del público normalmente no estarían presentes, por lo que no se requieren medidas adicionales para la protección del público.

Puerto de Acajutla: Un área de riesgo dentro de 1E-6 por año zona se encuentra sobre el embarcadero del Puerto de Acajutla. Dentro de este contorno, los riesgos se consideran tolerables para los miembros del público.

Áreas en tierra: Todas las áreas terrestres se encuentran más allá del contorno 1E-6 y, por lo tanto, se encuentran en la región de riesgo ampliamente aceptable. No se requerirán medidas adicionales para la protección pública en esta área.

Ruta de Navegación: La ruta de navegación, como se define actualmente en la Figura 9, con contornos de riesgo, para el nuevo canal de acceso al Puerto. Se puede observar que el nivel de riesgo 1E-5 por año no llega al canal de entrada y está parcialmente en el área de riesgo tolerable (> 1E-6 por año) y parcialmente en el área de riesgo ampliamente aceptable (<1E- 6 por año).

Además, se señala que el LSIR es una entrada para definir el alcance de la zona de exclusión marina. Sin embargo, otros riesgos como la colisión de buques que no dan como resultado



liberación de GNL y los riesgos de seguridad son otros insumos complementarios que posiblemente requieran una zona de exclusión marina más grande. Estos eventos no relacionados con GNL no están incluidos en LSIR y deben tomarse en consideración.

Se incluye en el Programa de Manejo Ambiental, la medida 32, sobre la "Evaluación detallada de riesgos y plan de contingencia", en la que se realizará una evaluación detallada del riesgo como parte del trabajo de diseño detallado y el desarrollo del Plan de Contingencia y Planificación de Riesgos de Riesgo Mayor, el cual se resumen en la tabla 12.

Tabla 12. Estudios de Seguridad Adicionales a Realizar

ESTUDIO	DESCRIPCIÓN
Ingeniería Detallada	
Estudio de Peligros y Operatividad (HAZOP)	El HAZOP evalúa los sistemas de proceso de la parte superior para identificar los riesgos para las personas (personal y público), el medio ambiente y los bienes. Este taller identifica los riesgos potenciales con enfoque principal en los sistemas de proceso. Se han revisado los procesos de las partes superiores, los sistemas de carga y los principales sistemas de servicios públicos de la FSRU.
Capas de Análisis de Protección (LOPA)	De forma complementaria al HAZOP, se necesita realizar una revisión en profundidad de LOPA para confirmar el nivel de integridad de seguridad requerido para los sistemas instrumentados de seguridad (SIS) identificados para los procesos de las partes superiores y los sistemas de carga según las normas IEC 61508/61511.
Especificación de requisitos de seguridad (SRS) - Análisis de nivel de integridad de seguridad (SIL) Revisión.	Además de la LOPA, es necesario realizar un estudio SRS y una revisión SIL para declarar los requisitos y verificar que los SIS tal y como se han diseñado cumplan con el nivel SIL requerido según se define en el estudio LOPA anterior de acuerdo con las normas IEC 61508/61511 para hardware y software. Identifica los sistemas instrumentados de seguridad (SIS) y evalúa si SIS cumple con sus requisitos de integridad.
Análisis de objetos caídos	Evalúa y revisa cuantitativamente el riesgo de escenarios de objetos caídos (por ejemplo, del estudio de manejo de materiales) durante las operaciones normales para el terminal marítimo. El riesgo de objetos caídos se refleja en el QRA detallado.
Análisis de Fuego y Explosión (FERA)	Los posibles escenarios de incendio y explosión identificados en HAZID y HAZOP se detallan en el estudio FERA cuantitativo. El estudio incluirá análisis de dispersión de gas. En particular, para la evaluación del riesgo de explosión, se requiere un estudio 3D de dinámica de fluidos computacional (CFD) en el diseño detallado teniendo en cuenta los detalles del diseño y la congestión. El estudio FERA confirma las cargas accidentales dimensionales (DAL) para objetivos críticos que deben tenerse en cuenta en el diseño detallado para lograr el riesgo ALARP para posibles escenarios de incendio y explosión. El estudio también puede modelar los efectos de humo, radiación térmica y sobrepresión con respecto a evacuación y las vías de evacuación de las instalaciones.
Análisis de derrames criogénicos	Además de los posibles escenarios de derrame criogénico (pérdida de contención) identificados en HAZID y HAZOP, es necesario realizar un estudio cuantitativo detallado para las operaciones FSRU, FSU y de carga para analizar el riesgo de derrame criogénico. Este estudio confirma las dimensiones requeridas para la contención de derrames criogénicos accidentales que deben tenerse en cuenta en el diseño detallado para lograr ALARP.
Análisis de dispersión de ventilación	El análisis de dispersión de ventilación modelará los efectos de ventilar el proceso (gas natural) en la FSRU durante una emergencia, dadas las tasas de escenarios operativos en una gama de condiciones meteorológicas. El modelado de las emisiones de vapor de GNL permite evaluar si la respectiva nube de vapor de GNL es compatible con el diseño del FSRU / terminal.
Elemento finito para la colisión de la nave	Se realizó un análisis de elementos finitos para una respectiva consecuencia del impacto de una colisión potencial en la LNGC y / o FSU.
Detallado QRA	Evalúa el riesgo y los impactos de eventos peligrosos en el personal, la gente (público) y el ambiente para la ubicación específica del proyecto en El Salvador. Todos los riesgos para el público y el medio ambiente deben estar dentro de la gama ALARP.



ESTUDIO	DESCRIPCIÓN
Análisis de escape, evacuación y rescate (EERA)	Evalúa cualitativamente la efectividad de las instalaciones, evacuación y rescate. Además, el riesgo potencial para la pérdida de integridad de las rutas de escape de la FSRU / instalación marina es ALARP para los escenarios FERA se evalúan cuantitativamente. Los escenarios de FERA y los cálculos de CFD se utilizan como entrada para este análisis para estimar el riesgo.
Planificación de contingencias	Planifica la respuesta a eventos anormales cuando ocurren.
Tan bajo como razonablemente practicable (ALARP)	Este estudio examina y discute las principales medidas de mitigación para lograr ALARP para las instalaciones marinas en operación normal (GNLC, FSU y FSRU). Evalúa si se aplican suficientes medidas de reducción del riesgo para satisfacer el principio de menor costo razonable.
Evaluación de la seguridad de las instalaciones portuarias (PFSA)	Garantiza que la infraestructura de seguridad física incluida con el proyecto es la más adecuada y que todas las características de diseño detallado de los sistemas de seguridad se incluyen con la mayor precisión posible. Realizado para las instalaciones según el código ISPS.
Operaciones	
Plan de preparación para emergencias / contingencia	Asegura que la mitigación del riesgo, la preparación, la respuesta y la recuperación estén en su lugar para disminuir los impactos de eventos anormales.
Supervisión del rendimiento	Demuestra que existen arreglos para monitorear el desempeño de HSE.
Seguridad laboral / análisis de riesgos	Identifica los peligros de tareas específicas para reducir el riesgo de lesiones a los trabajadores.
Plan de prevención y control de derrames	Documenta los procedimientos a seguir para evitar los derrames y la respuesta en la ocurrencia de un derrame.
Plan de seguridad de barcos	Proporciona prevención y detección temprana de ataques y cobertura de vigilancia mejorada, equipo de detección, uso de iluminación y respuestas de la tripulación.

Si después de realizar los estudios detallados, se determina que se exceden los Iso-contornos de riesgo definidas en el QRA, se deberán definir las medidas y acciones, que garanticen que las áreas de acceso al público, fuera de la propiedad de CEPA, se encuentren en zonas de riesgo individual público (IR) que sean Ampliamente aceptables (IR menor o igual a 1 E-06 por año) o ALARP (tan bajo como sea razonablemente posible), (1 E-06 por año < IR < 1 E-04 por año).

VI. CONCLUSION

Analizada la información contenida en la solicitud de modificación de la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, de fecha 21 de diciembre de 2017, del proyecto "LNG TO POWER" y documentos adenda al mismo, en los que solicita: a) la sustitución de la unidad de almacenamiento flotante (FSU) y una unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU), por una sola unidad de regasificación y almacenamiento flotante (FSRU) de mayor capacidad; b) cambio en la ubicación de la terminal marina y de la tecnología del sistema de amarre para el FSRU; c) instalación de tubería submarina de gas mediante perforación direccional horizontal (HDD) y parcialmente enterrado en una zanja; d) cambios menores en el diseño final, en la ubicación de los elementos de la Terminal Marina (FSU/FSRU y tubería) y de las zonas de restricción; e) definición de Subestación Aislada de Gas (GIS); f) reducción área a impermeabilizar y consolidación en un estanque de retención de agua de lluvia; y g) Actualización del Programa de Manejo Ambiental; el equipo técnico asignado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales para realizar la evaluación de la modificación presentado, emite **DICTAMEN TÉCNICO FAVORABLE PARA MODIFICACIÓN DEL PERMISO AMBIENTAL DE UBICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN** bajo el cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental presentado y las condiciones de cumplimiento obligatorio establecidas en el presente dictamen.

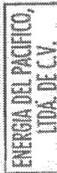
EL PRESENTE DICTAMEN NO CONSTITUYE UNA AUTORIZACIÓN PARA LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.

MARN/DEC/GEA/AF



VII. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida ambiental (Prevención, Atenuación, Compensación)	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> funcionamiento de generadores estacionarios funcionamiento del equipo motorizado móvil Tala y desmontado Trabajo de excavación Actividades generales de construcción 	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de los trabajadores y del público a la emisión de contaminantes del aire Emissiones de GIG 	Atenuación 1. Reducción de Emissiones de Gases	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar un Plan de mantenimiento que considere: <ul style="list-style-type: none"> Programa de mantenimiento, Sistema de control/ seguimiento Ubicación de generadores estacionarios 50 m del límite norte del sitio Protocolo anti-paro Uso de autobuses para el transporte de trabajadores de fuera de Acajutla al sitio desde las principales ciudades 	Área del sitio de Proyecto y rutas de transporte y acarreo	EDP	\$2,000.00	Durante la construcción	<ul style="list-style-type: none"> Sin impacto significativo en la calidad del aire La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte de trabajadores
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Despeje Trabajos de excavación Actividades generales de construcción Traffic relacionado a la construcción 	<ul style="list-style-type: none"> Migración de las emisiones de polvo a los receptores fuera de sitio 	Prevención 2. Plan de Manejo de Polvo	<ul style="list-style-type: none"> Plan de Gestión de polvo incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> Riego de agua en calles internas del proyecto durante estación seca Control de salida del sitio (lavado de ruedas, endurecimiento de superficies) Estabilizar pilas de almacenamiento Límites de velocidad en las carreteras internas Cubiertas en camiones 	Sitio del proyecto, sitio de acopio temporal, vías de transporte principales y para acarreo de materiales	EDP	\$54,017.00	Durante la construcción	<ul style="list-style-type: none"> Prevenir incrementos de polvo a corto plazo en las proximidades del sitio
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de pilotes (en tierra) Trabajo de terracería Construcción, equipo operando Perforación HDD 	<ul style="list-style-type: none"> Ruidos molestos para las comunidades circundantes y residentes 	Atenuación 3. Manejo de ruido durante construcción	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar Plan de Gestión del Ruido Acumulando que considere: <ul style="list-style-type: none"> Tipo, número y ubicación de los pilotes; Uso de técnicas de bajo ruido para pilotes de ser factible (por ejemplo, pilotes vibratorios, pilotes a presión) Horarios de construcción para excavación de pilotes. Horarios para uso de vías primarias y para acarreo de materiales 	Sitio del Proyecto, Sitio de Acopio Temporal, y vías para acarreo de materiales	EDP	\$1,000.00	Duración de actividades de construcción, en particular hincado de pilotes.	<ul style="list-style-type: none"> Ruidos molestos en corto plazo en un radio de sitio del proyecto durante las horas diurnas.



Walter V.

Ing. Alejandro Alie, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.



Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida ambiental (Prevención, Atenuación, Compensación)	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Tala y desmontado de trabajos de terracería Actividades de construcción general (en tierra) 	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida suelo fértil/ inercia de capas de suelo Possibilidad de efectos sobre la flora y fauna marina por sedimentos que entran en las aguas marinas como consecuencia de la erosión de las materiales en tierra Inundaciones fuera de las instalaciones como consecuencia de eventos pico de escorrentía de agua superficial 	<p>Atenuación</p> <p>4. Manejo de suelo y agua lluvia en construcción</p>	<p>Aplicar las disposiciones para el manejo del suelo previsto en "Instrucción en calidad e instalación, trabajos de excavación, Plantas de Energía" de WARTILA. Incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zanajado y almacenamiento de suelo orgánico separado del subsuelo El uso de bermas y cercas para controlar la erosión y evitar la escorrentía de sedimentos Cercos para prevenir ingreso de maquinaria en zonas sensibles Proteger o estabilizar material expuesto (re-vegetación, geomembranas, concreto, etc.) Proteger esquinhas de zanjas y curvas con rocas o escoliera - instalación de dispositivos de dispersión de energía en salidas y lugares de descarga Estranques de sedimentación / u otro sistema para eliminar los sedimentos de agua antes de la descarga y estanques para controlar Estranques para controlar la descarga del agua lluvia. 	<p>Sitio General del Proyecto, sitio de acopio temporal, y las zonas de la línea costera que podrían ser susceptibles a la erosión</p>	EDP	\$75,800.00	Antes y durante la duración de las actividades de construcción, incluidas las actividades en las proximidades de la costa	Aprovechamiento de la tierra orgánica, proveniente de la huella del sitio, removida para su uso fuera del sitio. Liberación de sedimento marino por un corto periodo, sin efectos significativos sobre la flora y fauna marina. No hay cambios en el evento de inundación máxima.
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<p>Almacenamiento, manejo, uso y eliminación de materias primas peligrosas y desechos peligrosos (en terreno del proyecto y zona de acopio temporal)</p>	<p>Liberación accidental de materiales peligrosos en el lugar con potencial para:</p> <ul style="list-style-type: none"> contaminación del medio ambiente en el lugar, (suelo, aguas superficiales y subterráneas) exposición de los trabajadores a materiales tóxicos o irritantes 	<p>Prevención</p> <p>5. Manejo y Almacenamiento de Materiales Peligrosos</p>	<p>Utilización de las Mejores Prácticas de la Industria Internacional para la manipulación, almacenamiento, uso de materiales peligrosos, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formación profesional y equipo de protección personal disponible Sobrellenado y protección de derrame Etiquetado y control de inventario Uso de la contención secundaria Materiales incompatibles almacenados en lugares separados Materiales de respuesta y limpieza por derrames Disponibilidad de extintores de fuego 	<p>Zona de acopio temporal y Sitio de Construcción</p>	EDP	\$12,200.00	Durante la construcción	Bajo riesgo de contaminación significativa del suelo, aguas subterráneas o superficiales como resultado de la construcción
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<p>Almacenamiento, manejo, uso y disposición de materias primas peligrosas (en tierra)</p>	<p>Contaminación del medio ambiente por la liberación inadecuada de desechos humanos</p>	<p>Prevención</p> <p>6. Tratamiento de agua residual doméstica</p>	<p>Baños portátiles con tanques integrados previstos para los trabajadores</p> <p>Materiales recolectados serán transportados en camiones para su tratamiento y disposición fuera del sitio en una instalación autorizada</p>	<p>Sitio de construcción y sitio de acopio temporal.</p>	EDP	\$47,180.00	Durante la construcción	No hay contaminación de desechos humanos en el sitio del proyecto. Descarga de efluentes en la planta de tratamiento de residuos fuera del sitio.
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<p>Almacenamiento, manejo, uso y disposición de las materias primas, y desechos peligrosos (mar adentro)</p>	<p>contaminación de las aguas marinas o en los sedimentos por la liberación accidental de materiales peligrosos durante las actividades de construcción</p> <p>posible contaminación de la cadena alimenticia humana</p>	<p>Prevención</p> <p>7. Materiales peligrosos en Instalación de RCM y FSRU</p>	<p>Además de los procedimientos generales para el almacenamiento y manejo de materiales peligrosos definidos en otros apartados, se utilizarán las siguientes prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Almacenaje de materiales peligrosos, incluyendo combustibles y lubricantes, en áreas confinadas. Equipo para derrames estarán disponibles para su despliegue inmediato en caso de un derrame (booms absorbentes, barreras flotantes de contención de aceite, skimmers) Los trabajadores serán capacitados en la prevención de derrames marinos y para dar respuesta y limpieza durante las actividades de construcción 	<p>Zona de instalación de FSRU</p>	EDP	\$11,520.00	Duración durante la instalación de FSRU y de la tubería	Ninguna contaminación ambiental significativa como resultado de derrames en mar de anticipa

Página | 2-78

ENERGÍA DEL PACÍFICO, LTDA. DE C.V.

V. M.

Fig. 1. Mejoramiento de la Planta, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.

Dillon Consulting Limited - Eco Ingenieros

Febrero 2015



Tabla 3-33 - Programa de Manejo Ambiental, Etapa de Construcción									
Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida ambiental (Prevención, Atenuación, Compensación)	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> perforación de pozos de sondeo (en tierra) 	<ul style="list-style-type: none"> Agujeros sin sellar pueden permitir la migración de material contaminante en las aguas subterráneas 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenición 8. Cierre de perforaciones en suelo 	<ul style="list-style-type: none"> Tapado o sellado de los agujeros abiertos con arcilla bentonita u otro material adecuado 	Zona donde se pueden requerir perforaciones (casa de máquinas)	EDP	\$1,000.00	Exploración geotécnica	No hay nuevas vías creadas por la migración de material a las aguas subterráneas
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Limpieza de tubería	<ul style="list-style-type: none"> contaminación del medio ambiente por la liberación de agua de pruebas hidrostáticas y de lavado 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenición 9. Descarga de agua de pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> El agua de prueba de presión será amarrada para confirmar la ausencia de contaminación. El agua libre de contaminación será liberada a un drenaje local. Si se encuentra contaminada por encima de los criterios aplicables, el agua será tratada antes de su descarga. El agua de lavado será recolectada para su eliminación apropiada según sea necesario. 	Sitio para la descarga de agua después de las pruebas.	EDP	\$3,000.00	Conforme finalización de las pruebas hidrostáticas de buques y tuberías	Sin contaminación significativa de la liberación de efluentes de lavado/pruebas hidrostáticas
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Tala y desmontado Descapote	<ul style="list-style-type: none"> Eliminación de la vegetación dando como resultado el desplazamiento de fauna hacia zonas inadecuadas, que podría causar mortalidad 	<ul style="list-style-type: none"> Atenuación 10. Reubicación de fauna Terrestre 	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Reubicación de Vida Silvestre, antes de iniciar obras, reubicar la fauna (por ejemplo, serpientes) a un hábitat adecuado con el apoyo de una ONG Mantener de jaulas y entranamiento, a trabajadores de la construcción de respetar y proteger la fauna durante la construcción 	Sitio del proyecto y Sitio de Acopio Temporal	EDP	\$6,200.00	Inmediatamente antes de la limpieza, y durante la actividad de tala y desmontado	Reducir la mortalidad de fauna de gran tamaño. Reducir la migración de fauna en zonas cercanas no aptas
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Tala y desmontado Descapote	<ul style="list-style-type: none"> Pérdida de hábitat y el aumento de la fragmentación del hábitat 	<ul style="list-style-type: none"> Compensación 11. Reforestación y Apoyo a FIAES 	<ul style="list-style-type: none"> Restauración del hábitat, siembra de 20,787 árboles. Plantación de 546 árboles en terrenos del proyecto El pago de \$211,473.60 a FIAES para su uso en obras de mejoras y protección del medio ambiente en El Salvador 	<ul style="list-style-type: none"> Sitio del proyecto 	EDP	\$6,655.70	Al final de la construcción	El programa de siembra de árboles no resultará en la pérdida del número de árboles. Los trabajos de restauración que se realicen como parte del programa FIAES compensará la pérdida de hábitat en el lugar. Evitar descartar innecesarias de fluido de perforación
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Instalación de tubería mediante método HDD	<ul style="list-style-type: none"> Posible descarga de agua con sedimentos en canalera y agua de mar 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenición 12. Medidas durante perforación HDD 	<ul style="list-style-type: none"> Instalación de sistema para separar agua-arcilla y sedimentos. Así como uso de material que no afecte vida silvestre, monitores de volúmenes para parar en caso de descargas, manejo de descargas accidentales. 	<ul style="list-style-type: none"> Sitio de Acopio Temporal y ruta de tubería 	EDP	\$19,000.00	Durante perforación HDD	No hay atravesamientos importantes para la fauna relacionados con el almacenamiento y la manipulación de los alimentos y sus desechos
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Almacenamiento, manejo, uso y eliminación de las materias primas peligrosas, y desechos comunes y/o peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> Almacenamiento y eliminación inadecuados de residuos de alimentos atreayente para la fauna 	<ul style="list-style-type: none"> Prevenición 13. Prevenición de interacción con fauna 	<ul style="list-style-type: none"> Los desechos de alimentos se almacenarán en recipientes a prueba de vida silvestre que se vacían y limpian con regularidad. Todos los desechos serán eliminados adecuadamente 	Sitio del Proyecto, sitio de acopio temporal, servidumbre de tubería y muelle temporal	EDP	\$2,400.00	Duración de las actividades de construcción	No hay atravesamientos importantes para la fauna relacionados con el almacenamiento y la manipulación de los alimentos y sus desechos

Eilon Consulting Limited - Eco Ingenieros

Febrero 2018

Página | 3-79



ING. Ricardo Valle, Aprobación Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.



DGA 2025 Dictamen Técnico Favorable para la Modificación del
Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción del proyecto "LNG to Power"
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dirección General de Evaluación y Cumplimiento Ambiental

Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida ambiental (Prevención, Atenuación, Compensación)	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Actividades Generales de Instalación (mar adentro)	<ul style="list-style-type: none"> La iluminación artificial necesaria para la construcción puede afectar el comportamiento de la fauna marina, incluyendo tortugas 	Atenuación 14. Plan de Iluminación de Construcción en el mar	<p>Aplicar el Plan de Gestión de Iluminación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reducir la iluminación en áreas no esenciales, en particular durante los períodos críticos de tiempo de ciclo de vida (por ejemplo, de anidación de tortugas) Utilización de protectores para dirigir las luces a las áreas que requieran iluminación Evitar luz directa en el agua excepto por observaciones periódicas de seguridad Montaje de luces bajas donde sea posible Uso de luces de longitud de onda larga (ej. ámbar) que hacen la luz menos intensa para los animales nocturnos. <p>Parar o reducir temporalmente las actividades de excavación si se detecta un exceso en los límites de turbidez durante el monitoreo. A la vez que realizar biomonitoreo de ostras.</p>	Zona de FSRU y Tubería	EDP	\$1,000.00	Duración de las actividades en mar adentro	Reducir la iluminación que puede perturbar el comportamiento fauna marina
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Excavación de zanjo para tubería	<ul style="list-style-type: none"> La excavación incrementará la cantidad de sedimentos suspendidos en la columna de agua, así como la turbidez 	Prevención 15. Medidas para Reducir la Turbidez y Biomonitoreo de Ostras	<p>Establecer un programa de enlace con la comunidad para ser atendido por dos oficiales de relaciones, cuyas responsabilidades incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantener la presencia de una oficina de enlace con la comunidad fuera de las instalaciones Implementar un plan de comunicación que incluye reuniones, materiales, entrevistas, incluida la información/material educativo para el municipio, las escuelas y la comunidad. Hacer sabedora a la comunidad, de la existencia del Mecanismo de Quejas. Registrar y solventar las quejas que sean presentadas por los actores. 	Puntos M1 y M23, así como zona de ostras	EDP	\$6,600.00	Establecer previo al comienzo de las actividades de excavación y mantener mientras duren las actividades de excavación	Temperal y localizado con menor impacto a la flora y fauna acuática
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Tala y destronamiento, Terracería, Actividades Generales de construcción	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de seguridad al público por actividades generales de construcción, incluyendo el uso de maquinaria pesada Las actividades de construcción pueden causar trastornos y molestias para los residentes locales o de negocios (quejas) 	Prevención 16. Plan de Gestión Ambiental y Social	<p>Establecer un programa de enlace con la comunidad para ser atendido por dos oficiales de relaciones, cuyas responsabilidades incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantener la presencia de una oficina de enlace con la comunidad fuera de las instalaciones Implementar un plan de comunicación que incluye reuniones, materiales, entrevistas, incluida la información/material educativo para el municipio, las escuelas y la comunidad. Hacer sabedora a la comunidad, de la existencia del Mecanismo de Quejas. Registrar y solventar las quejas que sean presentadas por los actores. 	Alrededor de las comunidades, escuelas, municipio	EDP	\$84,150.00	Establecer antes del inicio de la construcción y mantenimiento durante la construcción	Conocimiento amplio del proyecto y los riesgos del público en general Bajo riesgo de ingreso no autorizada o riesgo de seguridad para público Responder a todas las denuncias válidas y las quejas registradas en la oficina
Preparación del Sitio, Construcción	Actividades Generales de instalación – mar adentro	<ul style="list-style-type: none"> Riesgo de seguridad para el público (navegantes y pescadores) que operen en el entorno del muelle temporal, tubería, y barcos necesarios para la instalación de tubería y RCM 	Prevención 17. Seguridad en mar abierto	<p>Consulta con CEPA y la Autoridad Marítimo Portuaria (AMP), para desarrollar un plan de seguridad, durante la construcción incluyendo consideraciones para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formalizar la zona de exclusión durante la construcción con AMP en acuerdo con CEPA. Esta zona de exclusión aplica para todos los buques incluidos el tráfico comercial del puerto. Una zona de seguridad adicional de aproximadamente 500m de radio, aplicable para los buques que no sean de CEPA, ALBA, RASA, CENERGICA o EDP. Plan de cumplimiento de perímetro de seguridad. Reinuerzo de la comunicación con y educación de los pescadores locales y otros navegantes, activos en la zona 	Sitio del proyecto en el mar adentro	EDP	\$5,500.00	Antes del inicio de la construcción	Bajo riesgo de incidentes significativos de seguridad hacia los navegantes y pescadores

Bilbora Consulting Limited - Eco Ingenieros

Febrero 2016

Folios 1 a 60

ENERGIA DEL PACIFICO, LTDA. DE C.V.

[Firma]

Ingr. Alejandro Alie, Poderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.



Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida ambiental (Prevención, Atenuación, Compensación)	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Traffic relacionado a la construcción	El tráfico del proyecto en caminos públicos puede: <ul style="list-style-type: none"> • Crear riesgo para la seguridad pública (colisiones y accidentes) • Causar congestiones de tráfico 	Prevención 18. Plan de Tráfico	Plan de Gestión de Tráfico incluye: <ul style="list-style-type: none"> • El uso del transporte colectivo para los trabajadores (autobuses) para reducir los movimientos de vehículos • Especificación de rutas de acarreo designadas • No vehículos pesados en las carreteras locales • Los conductores recibirán capacitación sobre el Plan de Gestión de Tráfico. • Publicación en cuanto a cierres o bloqueos a las horas de tráfico de poca actividad • Señalización apropiada de controladores de tráfico locales sobre el plan de tráfico y los peligros del tráfico • Contratar a un oficial de contrataciones local, para apoyar a EDP y a los contratistas con la identificación de trabajadores locales calificados y no calificados • Ampliar la oficina fuera de las instalaciones en Acajutla para su uso por parte de EDP y contratistas como centro de contratación local • Publicar que las contrataciones se enfocarán en personal local y que no se harán contrataciones en las puertas de las instalaciones 	Sitio del Proyecto, rutas de transporte y acopio	EDP	\$1,823,000	Duración de la Construcción	No hay un aumento significativo en el riesgo para la seguridad pública de tráfico relacionados con el proyecto Menor congestión periódica de la carretera principal de acceso al sitio
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Gestión de la fuerza laboral de la construcción	La afluencia de personas que buscan empleo y la creciente demanda de servicios sociales y la posible interrupción de la paz y la seguridad de la comunidad por el conjunto de personas que buscan empleo en las instalaciones	Prevención/ atenuación 19. Empleo de Trabajadores locales	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar a un oficial de contrataciones local, para apoyar a EDP y a los contratistas con la identificación de trabajadores locales calificados y no calificados • Ampliar la oficina fuera de las instalaciones en Acajutla para su uso por parte de EDP y contratistas como centro de contratación local • Publicar que las contrataciones se enfocarán en personal local y que no se harán contrataciones en las puertas de las instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • La entrada del sitio • Zona comercial Acajutla • Oficina del Proyecto 	EDP	\$25,500.00	Antes y durante la construcción	Beneficio neto esperado de la economía local a través de la contratación y uso de proveedores de servicios locales. Se espera alguna afluencia de solicitantes de empleo, pero con cambios mínimos a la base local de la población, la demanda de servicios locales, paz y seguridad
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Actividades generales de construcción	Problemas de seguridad, por el desarrollo de puestos de comida y comerciantes informales, cerca de la entrada a las instalaciones	Prevención 20. Prevención de tiendas informales alrededor del sitio	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir y proporcionar instalaciones/opciones de comedor in situ, proporcionar: • Comunicación a los trabajadores para desalentar las compras en tiendas informales • Señales prohibiendo tiendas informales en la valla exterior de la propiedad • Coordinar con el municipio para remover tiendas informales 	Entrada al sitio	EDP	\$ 700.00	Duración de la construcción	Reducir el incentivo para que los comerciantes informales se ubiquen cerca de la entrada a las instalaciones
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Tala y desmontado Terracería Hincado de pilotes Actividades Generales de Construcción - en tierra Prueba hidrostática	Las actividades de construcción pueden suponer peligro para la seguridad de los trabajadores de CEPA y el público en el uso de campos deportivos de CEPA	Prevención/ atenuación 21. Barrera de seguridad de tubería	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar una barrera de seguridad para garantizar la seguridad del público. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sitio de acopio temporal • Ruta de Tubería 	EDP	\$8,822.00	Durante las actividades de construcción y pruebas en corredor de la tubería	Prevención del acceso de trabajadores de CEPA y público, a las áreas de construcción activas



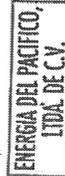
Wendi

ENERGIA DEL PACIFICO, LTDA. DE C.V.



DGA 2025 Dictamen Técnico Favorable para la Modificación del
Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción del proyecto "LNG to Power"
Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Evaluación y Cumplimiento Ambiental

Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida ambiental (Prevención, Atenuación, Compensación)	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Actividad general de la construcción mar adentro Presencia física de terminal marítima 	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades de instalación de FSRU y tubería, producción: Restringir las zonas de pesca de los pescadores "osteros" y "tuberos". 	Compensación a Pescadores	<ul style="list-style-type: none"> Para compensar a los miembros de las cooperativas de pescadores, afectados por distancias de viaje más largas: Instalación de un nuevo winche en el muelle artesanal Instalación de 15 "Dispositivos Agregadores de Peces" (FAD) Para compensar a los pescadores "Ostros" Instalación de arrecifes artificiales Para compensar 57 pescadores conocidos como "tuberos" y "Ostros", permitir elegir entre: <ul style="list-style-type: none"> Participar en la construcción de un barco de remo, completando con entrenamiento en seguridad (manejo del producto, y recepción de equipo básico de pesca, o, Recibir capacitación en una línea alternativa de trabajo con el objetivo de salir del rubro de la pesca. 	<ul style="list-style-type: none"> FAD- Noroeste de Muelle Artesanal Arrecifes Artificiales- Norte del Muelle Artesanal Winche- Muelle Artesanal Equipo y Capacitaciones- A definir (Muelle Artesanal) 	EDP	\$55,650.90	Instalación completa de FAD, Arrecifes y winche, e iniciar la capacitación de ostros y tuberos, antes del inicio de la construcción	El costo y el tiempo de navegación más larga para los cooperativistas serán compensados por las mejoras en el winche del muelle artesanal, y la instalación de los FAD's. Los medios de vida de los ostros locales, se verá mejorada por el desarrollo del arrecife artificial. Los medios de vida de los tuberos locales, se verán compensados por equipo/entrenamiento
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Fase de Operaciones Gestión de Aguas Residuales 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de aguas residuales 	Preventivo 23. Construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales	Instalación de la planta para el tratamiento de aguas residuales en la Central Térmica y el FSRU.	Central Térmica: Al sur-oeste de la propiedad (Ver figura de localización de las medidas ambientales) Terminal Marítima: FSRU	EDP	\$69,948.00	Instalación durante la fase de construcción	Toda agua de proceso y aguas residuales tratadas, deben cumplir con las normas aplicables
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Fase de operaciones Incremento de escorrentía superficial 	<ul style="list-style-type: none"> Generación de drenaje de aguas superficiales potencialmente contaminadas por aceites y grasas 	Preventivo 24. Separador agua-aceite	Instalación de un sistema de tratamiento de aguas con residuos de aceite, para tratar agua potencialmente contaminada del drenaje superficial.	Oeste de la propiedad (Ver figura de localización de las medidas ambientales)	EDP	\$16,480.00	Instalación durante la fase de construcción	Toda el agua tratada debe cumplir con las normas aplicables
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Presencia física de las Instalaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Inundaciones fuera de las instalaciones como consecuencia de un aumento de caudal de los eventos de escorrentía de agua superficial 	Prevencción 25. Tanque sedimentador / amortiguador para lluvia	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de estanque de sedimentación. El sistema final de gestión de aguas pluviales considerará técnicas "Desarrollo de de bajo impacto" (LID Low Impact Development) como: <ul style="list-style-type: none"> Reducción de áreas impermeables; pavimentación permeable; cunetas y bioretención; y con vegetación de paisajismo. Abordar el resto del flujo de agua superficial del sistema de gestión de aguas pluviales permanentes. 	Los estanques de sedimentación se localizarán al Sur del Sitio del Proyecto	EDP	\$12,000.00	Antes de iniciar operaciones	No se esperaba tener un cambio significativo en el potencial de inundaciones aguas abajo del sitio, por un aumento del caudal máximo.
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Fase de Operación - actividades generales de funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> Fase de Operaciones Equipos para combatir incendios 	Preventivo 26. Sistema de Protección contra incendios	<ul style="list-style-type: none"> Instalación del equipo de extinción de incendios: extintores, hidrantes, mangueras, válvulas, unidades móvil espuma, etc. Proveer entrenamiento en extinción de incendios y simulacros. 	Instalaciones generales incluyendo Central Térmica y Terminal Marina	EDP	\$119,295.00	Instalación y capacitación para ser completado antes del comienzo de las operaciones	Buenas prácticas internacionales para la industria de la preparación para la lucha contra incendios



Vladimir

Ing. Alejandro Alie, Apoderado Legal: Energía del Pacífico Ltda. de C.V.



Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida ambiental (Prevención, Atención, Compensación)	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Fase de Operación - actividades generales de funcionamiento	• Liberación accidental o fugas de gas natural	Preventivo 27. Sistema de Detección de Fugas	Equipos de detección de fugas en la Central Térmica (fijo), tuberías y Puerto de CEPA, así como medidores de gas portátiles para detectar fugas en las inspecciones visuales de las instalaciones.	Tubería de GN, FSRU	EDP	\$23,500.00	Compra de medidores antes de iniciar las operaciones	Inspecciones periódicas ayudarán a identificar fugas
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Fase de Operación - Operación del pozo	• Consumo de agua subterránea	Preventivo 28. Equipo de monitoreo del caudal del pozo y pozos de monitoreo	Instalación de equipo de control de flujo, y medición de niveles y parámetros en pozos de monitoreo.	Pozos	EDP	\$3,100.00	Instalación antes de comenzar las operaciones	La extracción del agua no debe sobrepasar el límite establecido en el permiso
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Actividades generales de construcción- mar adentro	• Riesgo al público y a los trabajadores	Preventivo 29. Minimización de Vectores de Enfermedades	Minimizar/eliminar áreas con estancamientos de agua, y proveer entrenamiento a los empleados para minimizar los sitios de vectores.	Central Térmica y Sitio de Acopio Temporal	EDP	\$2,400.00	Durante las actividades de construcción	Eliminación de hábitats de reproducción de mosquitos
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Actividades generales de construcción- mar adentro	• Perturbación de hábitat marino	Atenuación 30. Centro de rescate de fauna	Instalar un centro de rescate de fauna marina en colaboración con el MARN para recuperación de animales marinos que pudiesen resultar afectados durante la construcción del proyecto.	Vivienda cercana a la costa	EDP	\$37,300.00	Durante las actividades de construcción	Animales varados o enfermos asistidos. Perturbación minimizada a los hábitats marinos
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Actividades generales de construcción- mar adentro	• Perturbación de hábitat marino	Preventivo 31. Monitoreo de corales	Monitoreo de corales pétreos y blandos	Puntos de barcos hundidos	EDP	\$12,500.00	Antes de iniciar obras en el mar, durante y después de obras en el mar.	Registro del estado de corales pétreos y blandos
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Entrega de GNL Almacenamiento, manejo y regasificación de GNL	• Riesgo al público y a las actividades industriales cercanas por un evento catastrófico (derrames mayores de GNL/GN, grandes incendios, explosión)	Preventivo 32. Evaluación detallada de riesgos y plan de contingencia	Realizar una evaluación detallada del riesgo como parte del trabajo de diseño detallado final. • Desarrollo de un Plan de Manejo de Riesgo de Grandes Amenazas y Plan de Contingencia. • Entrenamiento y simulacros	FSRU	EDP	\$100,000.00	Previo al inicio de operaciones	Riesgos a la seguridad pública dentro de las normas salvadoreñas y Buenas Prácticas Internacionales para la Industria
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Entrega de GNL Almacenamiento, manejo y regasificación de GNL	• Riesgo al público y a la integridad de las instalaciones y sistemas de contención y transporte de GNL/GNL ante amenazas de tsunamis de ampo cercano y lejano	Preventivo 33. Sistema de alerta de tsunami	Instalación de un sistema de alerta de tsunamis independiente del PTWC consistente en instrumentos de medición sísmica instalados en tierra en el sitio del proyecto. Información sísmológica nacional y árbol de decisión	FSRU, y instrumentos de medición sísmica instalados en tierra en el sitio del proyecto	EDP	\$3,000.00	Previo al inicio de operaciones	Establecimiento de sistema de alerta de tsunami independiente del PTWC para preparaciones inmediatas.
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Entrega de GNL Almacenamiento, manejo y regasificación de GN	• Riesgo al público y a las actividades industriales cercanas por un evento de fuga de GN	Preventivo 34. Instalación de válvula de aislamiento	Instalación de válvula de aislamiento en tierra para reducir el inyección de gas en tubería que pueda ser liberado en caso de fuga.	Entrada de tubería en tierra.	EDP	\$30,000.00	Instalación antes de comenzar las operaciones	Reducción de los niveles de riesgo en caso de fuga en la tubería de transporte de GN.
TOTAL							\$881,235.60		



[Handwritten signature]

Proy. Alajó Puerto Viejo, Aportadero Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.



VIII. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Etapa de Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a Considerar	Lugar o Punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a Utilizar	Responsable del Monitoreo	Interpretación del Resultados	Retroalimentación	Referencia en el Texto de la Descripción del Impacto
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Atenuación 1. Reducción de Emisiones de Gases	Registro de mantenimiento	Oficina de construcción del proyecto	Mensual	Revisión del registro	EDP	Verificar que el mantenimiento se realiza de acuerdo con el plan	Mejorar el mantenimiento según el programa	Página 3-3
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención 2. Plan de Manejo de Polvo	Exceso emisiones de polvo	Todas las áreas de construcción activas donde hay terreno descubierto	Diario /semanal	comprobación visual semanal de las emisiones excesivas de polvo por monitoreo ambiental del sitio Inspección semanal de las medidas de mitigación del polvo	EDP	Confirmar que los controles del polvo son eficaces para evitar la migración significativa fuera del sitio de polvo por vía aérea o vehículos	Si la migración excesiva de polvo se lleva a cabo se debe detener la actividad que la causa y aplicar las medidas de control adecuadas en el lugar, o hasta que las condiciones meteorológicas cambien (como por ejemplo la lluvia o reducción de viento)	Página 3-3
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Atenuación 3. Manejo de ruido durante construcción	Ruido molesto	Áreas residenciales cercanas	No aplica	quejas de las partes interesadas	EDP	Todas las quejas de ruido se deben investigar para identificar la causa raíz	Introducir medidas de control para hacer frente a las quejas por molestias válidas por ruido y dar seguimiento de comunicación con el denunciante	Página 3-5
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Atenuación 4. Manejo de suelo y agua lluvia en construcción	Condiciones físicas del suelo	Áreas sujetas a movimientos de tierra y excavaciones	Semanal	Inspección semanal de suelos expuestos y canales de drenaje para el exceso de erosión y sedimentación	EDP	Confirmar que los controles de sedimentos son eficaces para evitar la erosión significativa / sedimentación	Si hay erosión excesiva introducir medidas adicionales de estabilización para control	Página 3-6
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Manejo y Almacenamiento de Materiales Peligrosos	Inundación	Sitios de descarga de agua lluvia y canaletas de CSPA en punto de descarga	Semanal durante la temporada de lluvias mensualmente durante la estación seca	Inspección visual del sistema de gestión de las aguas pluviales para comprobar la capacidad e integridad, y cualquier evidencia o riesgo de inundaciones y erosión	EDP	Verificar que no hay erosión, señales de inundaciones, daños en canaleta	Tomar acciones correctivas mejorando la infraestructura de canalización o estanque de retención	Página 3-6
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención 6. Tratamiento de agua residual doméstica	Manejo adecuado: Almacenamiento en zona vallada, MSDS disponibles, instalación contención secundaria, Presencia y uso de sanitarios portátiles	Sitio para el almacenamiento de materiales peligrosos	Mensual	Inspección del sitio y registro fotográfico	EDP	Todos los materiales peligrosos deben ser de almacenamiento según sus características	Correcto almacenaje de materiales y refuerzo de capacitación al responsable del área	Página 3-9
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención	En frentes de trabajo	En frentes de trabajo	Mensual	Inspección visual, registro de renta, registro de limpieza	EDP	Comparar número de sanitarios con registro de trabajadores, debe haber uno cada 25 trabajadores. Los sanitarios deben estar en buen estado y ser limpiados periódicamente	Contratar más sanitarios portátiles y solicitar su limpieza y mantenimiento	Página 3-13

Tabla 3-54 – Programa de Monitoreo, Etapa de Construcción

Febreco 2018

ENERGIA DEL PACIFICO, LTDA. DE C.V.

ING. Alejandro Alje, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.

Billon Consulting Limited - Eco Ingenieros



Etapas de Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a Considerar	Lugar o Punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a Utilizar	Responsable del Monitoreo	Interpretación del Resultados	Retoolimentación	Referencia en el Texto de la Descripción del Impacto
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	7. Materiales peligrosos en instalación de RCM y FSRU	Registros de capacitaciones y accidentes, equipos de derrames y aceite biodegradable	En plantel de construcción	Semestral	Entrevistas a personal, registro de compra y fotográfico	Titular	Prevenir daño a las personas, infraestructura y medio ambiente	Actualizar de los temas de las capacitaciones y compra de equipo que haga falta	Página 3-15
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	8. Cierre de perforaciones en suelo	Presencia de agujeros abiertos en la propiedad	Sitio de construcción de tanques y casa de máquinas	Fin construcción de fundaciones	Inspección del sitio y registro fotográfico	EDP	Verifique que todos los agujeros abiertos en el suelo estén cerrados	Cerrar los orificios abiertos en el suelo	Página 3-16
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	9. Descarga de agua de pruebas	Toma de muestras de agua de agua de ensayo	Antes de punto de descarga	Antes de descargar, al final de la construcción	Muestreo con Equipamiento del lugar: sedimentos suspendidos, aceite y grasa	EDP	Verifique que los parámetros son según la normativa	Tratar el agua antes de su vertido	Página 3-16
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	10. Reubicación de fauna	Presencia de fauna en el sitio	Propiedad del proyecto, las áreas de extendido, y corredor de tubería	Una vez, antes de iniciar el desalojo de la propiedad	Inspección del sitio y registro fotográfico	EDP	Verificar que no hay fauna establecida presente en el sitio	Aplicar el programa de reubicación	Página 3-17
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	11. Reforestación y Apoyo a FIAES	Número de especies plantadas, registro de pagos a FIAES	Áreas verdes del terreno	Semanal	Inspección del sitio y registro fotográfico	EDP	Verificar el establecimiento de la plantación	Cuidar y mantenimiento o replantación de especies dañadas	Página 3-19
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	12. Medidas durante perforación HDD	Turbididad en el agua	Efluente de sistema separador arcilla y sedimentos.	Mensual	Muestreo y análisis de sólidos suspendidos totales y sólidos suspendidos	EDP	NSO 13.49.01.09, sólidos sedimentables 1 mg/L, sólidos suspendidos totales 60 mg/L.	Mejorar sistema de retención o incremento de tiempo de concentración de efluente.	Página 3-28
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	13. Prevención de interacción con fauna	Depósitos para desechos sólidos	Frente de trabajo dentro de las instalaciones	Semanal	Inspección visual	EDP	Verificar la instalación de depósitos y su uso adecuado	Asegurar desalojo y disposición final adecuada	Página 3-31
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	14. Plan de Iluminación de Construcción en el Mar	Iluminación en sitio de FSRU y tubería	Zona FSRU y tubería a excavar	Mensualmente durante construcción	Inspección visual y registro fotográfico	EDP	La iluminación no debe ser dirigido al agua de mar excepto por observaciones periódicas de seguridad	Corregir la dirección de la iluminación	Página 3-32
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	15. Medidas para Reducir la Turbidez and Biomonitorio de Ostras	Turbidez en el agua y metales en ostras	M1 (13°35'3.10"N y 89°50'42.35"O) y M3 (13°35'1.49"N y 89°50'42.19"O) y bancos de ostras	La turbidez Semanal y el biomonitorio en ostras cada dos meses	material de obra y análisis en laboratorio	EDP	La turbidez debe cumplir con promedio 7 días; Metales en ostras no deben estar por encima de la línea de base (primera medición antes de obras)	Mejorar las medidas para control de sedimentación	Página 3-33



Etapa de Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a Considerar	Lugar o Punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a Utilizar	Responsable del Monitoreo	Interpretación del Resultados	Retroalimentación	Referencia en el Texto de la Descripción del Impacto
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención 16. Plan de Gestión Ambiental y Social	Corroborar la información de la población sobre el proyecto y conflictos que se presenten	Registro de reuniones y quejas	Mensual	Revisar quejas y su resolución	EDP	Verificar que se ha dado información del proyecto y resolución de conflictos	Mejorar los medios de información a la población y la atención de quejas	Página 3-34
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención 17. Seguridad en mar abierto	Incidentes y accidentes	Alrededor del sitio de FSRU y excavación de tubería	Mensual	Revisar la estadística de accidentes y la causa de ellos	EDP	Revisar la causa de accidentes	Instalar medidas para prevenir accidentes y mejorar la coordinación	Página 3-36
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención 18. Plan de Tráfico	Quejas de la población	Oficina de comunicaciones	Mensual	Revisar si hay alguna queja de la comunidad o accidentes relacionados con el tráfico	EDP	Revisar la causa de la queja o accidente	Mejorar la capacitación a al personal a cargo del transporte de materiales o equipos	Página 3-37
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención/atenuación 19. Empleo de Trabajadores locales	Número de personas de la comunidad contratado para el proyecto	Oficina de comunicaciones	Mensual	Revisión de Estadísticas de las personas contratadas para el proyecto	EDP	Compare la actual contratación con el objetivo del 100% de trabajadores no cualificados del área local	Mejorar el mecanismo para la contratación de personal para incorporar a más personas de Acajutla	Página 3-38
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención/atenuación 20. Prevención de Tiendas Informales alrededor del sitio	Tiendas informales alrededor del sitio del proyecto	En el perímetro de la zona del proyecto	Mensual	Inspección del sitio y registro fotográfico	EDP	No deben instalarse tiendas	Mejorar las medidas con los trabajadores	Página 3-38
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Prevención/atenuación 21. Barrera de seguridad de tubería	Presencia de barrera	Costa en el pasillo para la tubería	Mensual	Inspección del sitio y registro fotográfico	EDP	La barrera debe ser instalada correctamente o faltan piezas	Instalar la barrera, si no se instala correctamente o faltan piezas	Página 3-39
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Compensación a Pescadores 22. Compensación a Pescadores	Instalación de winches, en el muelle artesanal, arrefices artificiales y FDAs	Muelle artesanal	6 meses y 1 año después de la finalización de la instalación	La inspección del sitio y registro fotográfico Entrevista para verificar la eficacia de la FAD	EDP	El cabrestante debe ser instalado. Se deben instalar los FAD y Arrefices	Instale el equipo..	Página 3-40
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Programa de compensación para pescadores independientes	Programa de compensación para pescadores independientes	NA	Antes de comenzar el programa para establecer la línea de base, luego 6 meses, 1 año y 2 años después de la finalización del programa de compensación	Entrevistar a cada pescador independiente sobre el estado de su medio de vida	EDP	Comparar sustento a los valores de los pescadores cuyo sustento se empeore como resultado del proyecto	Proporcionar asistencia correctiva para todos los pescadores cuyo sustento se empeore como resultado del proyecto	Página 3-40

Ben Consulting Limited - Eco Ingenieros

Febrero 2025

Página 12-56

Upea

**ENERGIA DEL PACIFICO,
LTD.A. DE C.V.**

Ing. Alejandro Alie, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C



Tabla 3-54 - Programa de Monitoreo, Etapa de Construcción	Medida Ambiental	Parámetros a Considerar	Lugar o Punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a Utilizar	Responsable del Monitoreo	Interpretación de los Resultados	Retroalimentación	Referencia en el Texto de la Descripción del Impacto
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Preventivo 23. Construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales	Análisis de la calidad del agua: DBOS, DQO, pH, Aceites y Grasas Sólidos Sedimentables Sólidos Suspendedos Totales, Coliformes totales (CT)	Punto de salida de efluente de planta de tratamiento	Trimestral (4 veces por año)	Las muestras individuales sometidas a análisis analíticos de laboratorio siguiendo los estándares NSO aplicables.	EDP	NSO 13.49.01.09, DBOS 60 mg/L, DQO 60 mg/L, pH, grasa y aceites 20 mg/L, sólidos sedimentables 1 mg/L, sólidos suspendidos totales 60 mg/L, Temperatura 20-35 °C, cloruros (reportar, no hay norma), caudal (punto "a" o "b")	Si el monitoreo detecta contaminación relacionada al proyecto deben tomarse medidas correctivas para evitar una mayor contaminación	Página 3-41
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Preventivo 24. Separador agua-aceite	Muestreo de la calidad del agua: el aceite y grasa e hidrocarburos	Antes de descarga en canalera de CEPA	Trimestral (4 veces al año)	muestras individuales para su análisis analítico de laboratorio	EDP	Comparación los criterios de calidad del agua de superficie aplicable: Grasa y Aceites 20 mg/L, no debe haber presencia de hidrocarburos	Si el monitoreo detecta contaminación relacionada al proyecto deben tomarse medidas correctivas para evitar una mayor contaminación	Página 3-47
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Preventivo 25. Tanque sedimentador / amortiguador para lluvia	Inundación	Características Gestión manejo de agua superficial	Semanal durante la temporada de lluvias mensualmente durante la estación seca	La inspección visual del sistema de gestión de las aguas pluviales para comprobar la capacidad e integridad, y cualquier evidencia o riesgo de inundaciones y erosión	EDP	Comparación con las especificaciones de diseño del sistema	Si las inspecciones indican un riesgo de inundación o erosión tomar acciones correctivas	Página 3-50
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Preventivo 26. Sistema de Protección contra Incendios	Instalación de todos los equipos y prueba de funcionamiento	Patios de tanques, rack de carga y planta envasadora	Semestral	Informe de operaciones de los equipos	EDP	Los equipos deben de operar de acuerdo a las especificaciones de los mismos	Reemplazo de equipos defectuosos	Página 3-52
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Preventivo 27. Sistema de Detección de Fugas	Instalación de todos los equipos y prueba de funcionamiento	Patios de tanques, rack de carga y planta envasadora	Semestral	Informe de operaciones de los equipos	EDP	Los equipos deben de operar de acuerdo a las especificaciones de los mismos	Reemplazo de equipos defectuosos	Página 3-53
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Preventivo 28. Equipo de monitoreo del caudal del pozo y pozos de monitoreo	Caudal de extracción, niveles piezométricos y parámetros que indiquen intrusión salina	Pozos de monitoreo de aguas subterráneas situadas hacia arriba y abajo del gradiente del pozo y pozo de proyecto	Trimestral (4 veces al año)	Muestras individuales presentadas para su análisis analítico de laboratorio	EDP	Comparación a las condiciones de línea de base	Si el monitoreo detecta contaminación relacionada al proyecto deben tomarse medidas correctivas para evitar una mayor contaminación e investigar las medidas correctivas necesarias	Página 3-54
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Preventivo 29. Minimización de Vectores de Enfermedades	Presencia de larvas de mosquito	Áreas de deposición Áreas de agua estancada (por ejemplo, un estanque de aguas pluviales) sitio en general	2 veces por semana (puede ser reducida en la estación seca)	Inspección visual	EDP	Presencia del hábitat de reproducción, la presencia de larvas en el agua	Eliminar el hábitat de reproducción siempre que sea posible. De lo contrario, si las larvas persisten tratar con larvicida	Página 3-59

ENERGIA DEL PACIFICO, LTDA. DE C.V.
Ing. Alejandro A.C. Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.

Febrero 2018

Ilen Consulting Limited - Eco Ingenieros



Etapa de Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a Considerar	Lugar o Punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a Utilizar	Responsable del Monitoreo	Interpretación del Resultados	Retroalimentación	Referencia en el Texto de la Descripción del Impacto
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	30. Centro de rescate de fauna	Instalación y equipamiento del Centro de Rescate de Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Vivienda cercana a la costa 	Trimestral (4 veces al año)	Inspección en el sitio	EDP	Operatividad del Centro de Rescate de Fauna	Definir capacidad de asistencia. En caso fuese necesario identificar centros de rescate alternativos	Página 3-59
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	31. Monitoreo de corales	Corales duros individuales y/o coloniales; registro de fisonomía (coloración, heroviboria, % de blanqueamiento, hábitat, especies que lo o los rodean, cobertura de arena o lodo) perimetro, diámetro y altura. Corales blandos: Tamaño de la base, ancho y altura	<ul style="list-style-type: none"> Punto de barcos hundidos (tres sitios de 100m2 cada uno) 	<ul style="list-style-type: none"> Previo inicio de trabajos en el mar, Previo inicio de actividades de dragado. Durante actividades de dragado, Al terminar actividades de dragado Al finalizar construcción en el mar. 	Verificación de informes de monitoreo y registro fotográfico	EDP	Identificación de alteraciones, respecto a la línea base	Comparación de resultados respecto a la línea base	Página 3-64
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	32. Evaluación detallada de riesgo y plan de contingencia	Establecimiento del plan	<ul style="list-style-type: none"> Central Térmica, Tubería y FSRU 	1 vez previo al inicio de fase de operaciones.	Verificar que el plan esté establecido, coordinación con autoridades y entrenamiento a empleados	EDP	Es plan deberá contener todos los aspectos establecidos en el capítulo 9	Completar o justificar lo que haga falta	Página 3-655
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	33. Sistema de alerta de Tsunami	Instalación de instrumentos de medición sísmica sismicos, acceso a información sísmológica nacional y árbol de decisión	<ul style="list-style-type: none"> FSRU, y instrumentos de medición sísmica instalados en tierra en el sitio del proyecto 	1 vez previo al inicio de fase de operaciones.	Registro de compra e instalación de instrumentos de medición sísmica y árbol de decisión	EDP	Árbol de decisión, vinculado al plan de contingencias	Plan de contingencias robustecido	Página 3-68
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	34. Instalación de válvula de aislamiento	Instalación de válvula ESD	<ul style="list-style-type: none"> Entrada de tubería en tierra. 	1 vez previo al inicio de fase de operaciones.	Registro de compra e instalación de válvula	EDP	Definición de los tiempos de respuesta de la válvula de aislamiento	Ajuste de estudios de riesgo posteriores conforme especificaciones de la válvula	Página 3-70



Vladimir

ENERGIA DEL PACIFICO, LTDA. DE C.V.

Ing. Alejandro Albe, Apoderado Legal, Energía del Pacifico Ltda. de C.

Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Operaciones	Almacenamiento, manejo, uso y eliminación de las materias primas y desechos peligrosos	Vertido accidental de materiales peligrosos en el lugar con potencial para: • La contaminación del medio ambiente, (suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, el agua marina) • La exposición de los trabajadores a sustancias tóxicas o irritantes La posible contaminación de la cadena alimenticia humana (de la contaminación del agua marina)	Prevención 5. Planes y procedimientos medioambientales, higiene y seguridad	Utilizar las Mejores Prácticas de la Industria Internacional para la manipulación, almacenamiento, uso de materiales peligrosos, incluyendo: • Equipo de protección personal disponible • Evitar sobreenlano y protección de derrame • Señalización, etiquetado y control de inventario • Uso de la contención secundaria • Materiales incompatibles almacenados en lugares separados • Material de respuesta y limpieza de derrames disponibles • Extintores disponibles	Zonas de almacenamiento de Materiales Peligrosos	EDP	\$13,140.00	Durante operaciones	Bajo riesgo de contaminación significativa de los medios de ambiente como resultado de las operaciones Bajo riesgo de exposición significativa de los trabajadores o de la cadena alimenticia humana por materiales peligrosos
Operaciones	• Entrega de GNL • Presencia física de las instalaciones • Actividades Operaciones Generales	• seguridad potencial para los pescadores artesanales y el público navegante en general • La relación general con público y los interesados	Prevención 6. Relación con la comunidad	Continuar Programa de Enlace con la Comunidad iniciado durante la construcción, incluyendo: • folletos de seguridad para pescadores y navegantes y para las escuelas • reuniones de seguridad • Respuesta a las quejas presentadas por los interesados	No aplica	EDP	\$53,750.00	Divulgación de seguridad completa antes de las operaciones. Enlace y asistencia con el programa según sea necesario durante las operaciones	El conocimiento generalizado de los riesgos de seguridad marítima, seguridad de la navegación y el comportamiento de la navegación, y el peligro de la entrada no autorizada. Todas las quejas deben ser legítimamente dirigidas
Operaciones	Operaciones Generales	La iluminación artificial alrededor del FSRU puede afectar el comportamiento de la fauna marina, incluyendo tortugas	Atenuación 7. Plan de Iluminación de FSRU	Aplicar el Plan de Gestión de Iluminación: • Reducir la iluminación en áreas no esenciales, en particular durante los períodos críticos de tiempo de ciclo de vida (por ejemplo, de anidación de tortugas) • Utilizar protectores para dirigir las luces a las áreas que requieren iluminación • La luz directa lejos del agua, excepto de observaciones perióticas de seguridad	Áreas de operación sobre el mar	EDP	\$1,000.00	Durante operaciones	Eliminar iluminación innecesaria
Operaciones	Desalojo	La pérdida de hábitat y el aumento de la fragmentación del hábitat	Compensación 8. Mantenimiento a reforestación y Apoyo a FIAES	Mantenimiento: • El pago de \$696,448.34 a FIAES para su uso en obras de mejoras y protección del medio ambiente en El Salvador	Las áreas identificadas por FIAES	EDP	\$0.00	Durante 17 años	Los trabajos de restauración serán emprendidos por FIAES Ambiental de El Salvador compensará por la pérdida local del hábitat
Operaciones	Monitoreo de medidores de agua y características físico químicas.	La disminución de caudal de agua y contaminación por intrusión salina.	Prevención 9. Equipo de monitoreo del caudal del pozo y pozos de monitoreo	Monitoreo de caudales de agua del pozo de abastecimiento de agua potable. Monitoreo de parámetros físico químicos del agua extraída.	Pozo de extracción de agua • Pozos de monitoreo	EDP	\$3,600.00	Durante tiempo de operación, explotación del pozo.	Se mantendrá con el nivel adecuado el caudal de agua subterránea y la calidad de la misma.

Página | 3-112

ENERGIA DEL PACIFICO, LTDA. DE C.V.

Ing. Alejandro J. P. Apodereado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.

Febrero 2018



Tabla 3-72 – Programa de Manejo Ambiental Etapa de Operación

Fase de Ejecución	Actividad del Proyecto	Descripción del Impacto Ambiental Generado	Medida Ambiental	Descripción de la Medida Propuesta	Ubicación de la Medida Ambiental	Responsable de su Ejecución	Monto Calculado de la Medida Ambiental	Momento de su Ejecución	Resultado Esperado
Operaciones	Operación del FSRU	Riesgo al público y a las instalaciones	Prevención 10. Adquisición de remolcador	Adquisición de un remolcador para asistir al FSRU en situaciones de emergencia u otras.	<ul style="list-style-type: none"> FSRU 	EDP	\$ 5,000,000.00	Durante tiempo de operación,	Apoyo en atención de emergencias
Preparación del Sitio, Construcción y Cierre	Actividades generales de construcción: mar adentro	Perturbación de hábitat marino	Atenuación 11. Centro de rescate de fauna	Instalar un centro de rescate de fauna marina en colaboración con el MARN para recuperación de animales marinos que pudiesen resultar afectados durante la construcción del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> Vivienda cercana a la costa 	EDP	\$21,670.00	Durante las actividades de funcionamiento	Animales varados o enfermos asistidos. Perturbación minimizada a los hábitats marinos
Total							\$5,123,930.00		

MARN/DEC/GEA/AF

Dillon Consulting Limited - Eco Ingenieros

Febrero 2018

Página | 3-113

ENERGIA DEL PACIFICO, LTDA. DE C.V.

Alejandro

Ing. Alejandro Alie, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V



XI. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL PARA LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

Etapa de Ejecución	Medidas Ambientales	Parámetros a Considerar	Lugar o Punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a Utilizar	Responsable del Monitoreo	Interpretación del Resultado	Retroalimentación	Referencia en el Texto de Descripción del Impacto
Operación	Prevención 1. Monitoreo de Emisiones	NOx, PTs, O ₂ , CO, CO ₂ ; Flujo de los gases; Composición; Producción de emisiones al iniciar operaciones, los dos años siguientes, solo muestreo de NOx. Monitoreo predictivos de emisiones	Muestreo en puerto en chimenea de 4 motores escogidos al azar. Motores en la planta	Anualmente por los primeros tres años. Después, durante la vida del proyecto, si los resultados son favorables, el monitoreo será realizado cada tres años. Continuos	Método Isocinetico, Métodos de la EPA	EDP	Comparación al Proyecto Límites de Emisión Guía Banco Mundial, 200 mg/Nm ³	Realizar diagnóstico y mantenimiento para cualquier motor que esté emitiendo exceso de concentraciones de NOx	Página 3-93
Operación	Prevención 2. Monitoreo de Ruido	Concentraciones a nivel del suelo de NO ₂ (fuera del sitio) El ruido ambiental, incluido el ruido de baja frecuencia	Fuera de las instalaciones, sitio de monitoreo permanente En los cuatro puntos en zonas residenciales cercanas, utilizados para la línea base y en lindero	Continuos 20 días por un año	Según NSO 13.11.01:01, Tabla 1, analizador electroquímico o similar	EDP	Comparación al Proyecto Límites de Emisión de Pila Comparación NSO 13.11.01:01, Dióxidos de Nitrógeno: 150 µg/Nm ³ , para 24 horas	Realizar diagnóstico y mantenimiento para cualquier motor que esté emitiendo exceso de NOx Aplicar medidas para reducir la concentración en el aire ambiente	Página 3-93 Página 3-93
Operación	Prevención 3. Equipo de Protección personal y de derrames	Instalación de todos los equipos y prueba de funcionamiento	Pisos de tanques, rack de carga y planta emvasadora	Anual y posteriormente residenciales cercanas, utilizados para la línea base y en lindero	Monitoreo a realizarse de acuerdo al estándar internacional 9613-2 Acústica	EDP	El ruido en las zonas residenciales deberá ser menor a 55 dB(A) durante el día y no mayor de 3 dB(A) del ruido medido en la línea base, en la noche: L1 50 dB(A), L2 54 dB(A), L3 56 dB(A) y L4 45 dB(A). 70 dB(A) en lindero de propiedad.	Si el ruido de exceso identificado tras análisis determina las fuentes y medidas reamedidoras potenciales	Página 3-97
Operación	Prevención 4. Entrenamiento en medioambiente, higiene y Seguridad	Registros de capacitaciones y accidentes	En oficinas al personal	Semestral	Informe de operaciones de los equipos, mantenimiento preventivo e inventario de equipo de derrames y contención	EDP	Mantenimiento preventivo e inventario de equipo de derrames y contención	Reemplazo de equipos defectuosos	Página 3-98
Operación	Prevención 5. Planes y Procedimientos medioambiente, higiene y Seguridad	Depósitos para desechos sólidos y manejo de materiales peligrosos	Sitio de acopio de desechos	Semestral	Entrevistas a personal	EDP	Prevenir daño a las personas, infraestructura y medio ambiente	Actualización de los temas de las capacitaciones	Página 3-99
Operación	Prevención 6. Relación con la comunidad	Corroborar la información de la población sobre el proyecto y conflictos que se presenten	Registro de reuniones y quejas	Mensual	Inspección visual y reporte fotográficos	EDP	Prevenir la contaminación del suelo y agua	Assegurar desalojo y disposición final adecuada y buen uso de latrinas	Página 3-100
Operación				Mensual	Revisar quejas y su resolución	EDP	Verificar que se ha dado información del proyecto y resolución de conflictos.	Mejorar los medios de información a la población y la atención de quejas	Página 3-102

Dillon Consulting Limited - Eco Ingenieros
 Febrero 2018
 Página 13-114

 Ing. Alejandro Iñe, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.

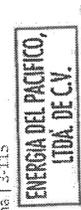


Etapas de Ejecución	Medida Ambiental	Programa de Monitoreo	Etapa de Operaciones	Parámetros a Considerar	Lugar o Punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a Utilizar	Responsable del Monitoreo	Interpretación del Resultado	Retroalimentación	Referencia en el Texto de la Descripción del Impacto
Operación	Atenuación 7. Plan de Iluminación de FSRU	Iluminación en el FSRU	Iluminación en el FSRU	Iluminación en el FSRU	FSRU	Mensual durante construcción	Inspección visual y registro fotográfico	EDP	La iluminación no debe ser dirigida directamente al agua de mar excepto de observaciones periódicas de seguridad	Conjija la dirección de la iluminación	Página 3-103
Operación	Compensación 8. Reforestación y Apoyo a FIAES	Registro donación	Oficina	Registro donación	Oficina	Annual	Cumplimiento convenio FIAES	EDP	Verificar Donación	Completar Donación	Página 3-104
Operación	Prevención 9. Equipo de monitoreo de Caudal del Pozo y Pozos de monitoreo	Agua de pozos	Agua de pozos	Agua de pozos	Agua de pozo de extracción y pozos de monitoreo	Semestral (2 veces al año) para parámetros físico químicos. Mensual (12 veces al año) inspección de piezómetros.	Análisis en laboratorio método según NSO 13.11.01:01	EDP	Comparación con las condiciones de línea base y los criterios de calidad del agua	Si el monitoreo detecta indicios de intrusión proyecto debe revisar el consumo y buscar fuentes alternativas	Página 3-103
Operación	Prevención 10. Adquisición de remolcador	Remolcador operando	Remolcador operando	Remolcador operando	FSRU	Annual	Inspección y registro fotográfico	EDP	Remolcador operando adecuadamente	Ajustar la operación	Página 3-106
Operación	Atenuación 11. Centro de rescate de fauna	Operación del Centro de Rescate de Fauna	Operación del Centro de Rescate de Fauna	Operación del Centro de Rescate de Fauna	Vivienda cercana a la costa	Trimestral (4 veces al año)	Inspección en el sitio	EDP	Operatividad del Centro de Rescate de Fauna	Definir capacidad de asistencia. En caso fuese necesario identificar centros de rescate alternativos	Página 3-107
Operación	Calidad de agua superficial	Aceites y Grasas, Hidrocarburos	Puntos de descargas de agua residual, previo a su descarga	Aceites y Grasas, Hidrocarburos	Puntos de descargas de agua residual, previo a su descarga	Trimestral (4 veces por año)	Análisis en laboratorio método según NSO 13.11.01:01	EDP	Comparación con la normativa	Si el monitoreo detecta la contaminación relacionada con el proyecto, entonces tome medidas correctivas para detener la contaminación adicional e investigue la necesidad de medidas correctivas	No aplica
Operación	Calidad de agua de efluentes de sistema de tratamiento de agua residual doméstica	BOD 5, COD, pH, Aceites y Grasas Sólidos Suspendedos Totales, y FSRU, Coliformes totales (CT)	Agua residual doméstica de planta de tratamiento de Central Térmica, y FSRU.	BOD 5, COD, pH, Aceites y Grasas Sólidos Suspendedos Totales, y FSRU, Coliformes totales (CT)	Agua residual doméstica de planta de tratamiento de Central Térmica, y FSRU.	Trimestral (4 veces por año)	Análisis en laboratorio método según NSO 13.11.01:01	EDP	Comparación con la normativa	Si el monitoreo detecta la contaminación relacionada con el proyecto, entonces tome medidas correctivas para detener la contaminación adicional e investigue la necesidad de medidas correctivas	No aplica
Operación	Presencia de vectores de enfermedades	Presencia de larvas de mosquito	Áreas de agua estancada, como estanques de agua pluvial y el sitio en general	Presencia de larvas de mosquito	Áreas de agua estancada, como estanques de agua pluvial y el sitio en general	2 veces por semana durante estación lluviosa. Mensual durante estación seca	Inspección visual	EDP	Presencia del hábitat de reproducción, presencia de larvas en el agua	Si se detectan larvas se deben tomar acciones correctivas para solucionar el problema	No aplica

Ecliten Consulting Limited - Eco Ingenieros

Febrero 2018

Página | 3-115



Ing. Alejandro Añle, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.



Tabla 3-73 – Programa de Monitoreo Etapa de Operaciones

Etapa de Ejecución	Medida Ambiental	Parámetros a Considerar	Lugar o Punto de Monitoreo	Frecuencia del Monitoreo	Método a Utilizar	Responsable del Monitoreo	Interpretación del Resultado	Retroalimentación	Referencia en el Texto de la Descripción del Impacto
Operación	Fauna Marina	Presencia de biota marina en toma de agua de FSRU. Cantidad y tipo de peces atrapados	FSRU	Semanal por un año y mensual después del primer año	Inspección visual	EDP	Un número significativo de especies, en particular aquellas consideradas significativas, no deben quedar atrapadas a través de la ingesta de agua.	Sustituir la rejilla en las aberturas de las pompas y en las aberturas de toma de agua, consideración de pantallas de desplazamiento si es necesario	No aplica
Operación	Descarga de agua de FSRU	Temperatura	Puntos de descarga de agua	Mensual	Sensor de temperatura	EDP	No debe ser mayor a 5°C de la temperatura del cuerpo receptor	Tomar acciones correctivas para reducir la temperatura, previo a la descarga	No aplica

Dillon Consulting Limited - Eco Ingenieros

Febrero 2018

Página | 3-116



ENERGIA DEL PACIFICO, LTDA. DE C.V.

Ing. Alejandro Alie, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V



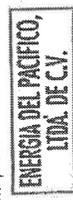
XII. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PARA LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

Tabla 3-74 – Cronograma de Ejecución del Programa de Manejo Ambiental, Etapa de Operación (Años 1-3)

Etapa de Ejecución	Medida Ambiental	Tiempo de Ejecución (Trimestres desde Inicio de Operaciones)												Monto Estimado de la Medida Ambiental				
		AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
Operaciones	Prevención 1. Monitoreo de Emisiones																	\$33,000.00
Operaciones	Prevención 2. Monitoreo de Ruido																	\$3,000.00
Operaciones	Prevención 3. Equipo de Protección personal y de derrames																	\$11,840.00
Operaciones	Prevención 4. Entrenamiento en medioambiente, higiene y seguridad																	\$3,000.00
Operaciones	Prevención 5. Planes y procedimientos medioambiente, higiene y seguridad																	\$13,140.00
Operaciones	Prevención 6. Relación con la comunidad																	\$33,750.00
Operaciones	Atenuación 7. Plan de Iluminación de FSRU																	\$1,000.00
Operaciones	Compensación 8. Mantenimiento a reforestación y Apoyo a FIAES																	\$0.00
Operaciones	Prevención 9. Equipo de monitoreo del caudal del pozo y pozos de monitoreo																	\$3,600.00
Operaciones	Prevención 10. Adquisición de remolcadores																	\$5,000,000.00
Operaciones	Atenuación 11. Centro de rescate de fauna																	\$21,600.00
MONTO TOTAL DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIONES																		\$5,123,990.00

Página | 3-117

Febrero 2018



Aleja

Ing. Alejandra Ale, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.



Tabla 3-75 – Cronograma de Ejecución del Programa de Manejo Ambiental, Etapa de Operación [Años 4-17]

Actividades	Años 4-17	COSTO ESTIMADO
Compensación		\$0.00
Mantenimiento de revegetación y apoyo a FIAES		\$0.00
MONTO TOTAL DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES ETAPA DE OPERACIONES		

generos

Febrero 2018

Página | 3-118

**ENERGIA DEL PACIFICO,
LTD.A. DE C.V.**

Mano firmada

Ing. Alejandro Valle, Apoderado Legal, Energía del Pacífico Ltda. de C.V.



XIII.CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO PARA LA ETAPA DE UBICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Sobre el Alcance del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción

1. La validez de la Resolución MARN-No.20250-1104-2017, de fecha 21 de diciembre de 2017, se mantiene en lo que no se oponga a la presente Resolución.
2. El Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción, se apegará a lo establecido en el Artículo 20 de la Ley del Medio Ambiente, por lo que será válido, mientras dure la construcción de la obra física, y por ende no otorga el Derecho al titular del proyecto para iniciar el funcionamiento del mismo.
3. Debe presentar informes anuales sobre el cumplimiento del Programa de Manejo Ambiental y las Condiciones de Cumplimiento Obligatorio.

Sobre el Alcance del Proyecto

4. El sistema de enfriamiento para la turbina de vapor y de los motores a instalarse debe ser por medio de radiadores.
5. La Unidad de Regasificación y Almacenamiento Flotante (FSRU) tendrá una capacidad de producción de 280 millones de pies cúbicos por día (MMSCFD) de gas natural y una capacidad de almacenamiento entre los 138,000-174,000 m³ de GNL.
6. Los buques carguero de gas natural licuado (LNGC) deben capacidades entre los 138,000 m³ y 174,000 m³.
7. La Unidad de Almacenamiento Flotante (FSU) no forma parte del alcance de este proyecto.
8. El muelle temporal no forma parte del alcance de este proyecto.
9. La ataguía no forma parte del alcance de la terminal marina.
10. La línea de transmisión está fuera del alcance de este proyecto.

Sobre la Gestión en el Platel Temporal

11. El material producto de la demolición será acopiado en el lugar y llevado a un sitio autorizado para su disposición final.
12. Las áreas destinadas al almacenamiento de materiales granulares, deberán contar con barreras apropiadas que impidan su arrastre por acción del agua lluvia o del agua de escorrentía.

Sobre las Emisiones Atmosféricas

13. Para la evacuación de los gases de escape de los motores-generados, se debe instalar en cada uno un silenciador y chimenea. Las chimeneas tendrán un diámetro de 1.6 m y una altura de 50 m.
14. El sistema de manejo de gases de escape, debe tener dos módulos de seis chimeneas agrupadas, un módulo de cuatro chimeneas y uno de tres chimeneas, para mejorar la dispersión de gases de escape.

Sobre el Manejo de Aguas Lluvias

15. Debe construirse un estanque de detención para aguas lluvias, con una capacidad de 2,812.32 m³.
16. El sistema de aguas lluvias debe canalizarse hacia el sistema de manejo de CEPA.

Sobre el Tratamiento de las Aguas Residuales de Tipo Ordinario

17. Se debe instalar un inodoro por cada 25 trabajadores o menos en los frentes de trabajo



Sobre el Manejo de Materiales Peligrosos

18. Se tendrá un tanque de combustible (diésel) aéreo con una capacidad máxima de 1,000 galones, con su berma de contención, arena para contención de derrames, wipes, listado de hojas de seguridad de materiales y fuente de lavado de ojos.
19. No se podrá dar mantenimiento mayor, ni se podrá ejecutar cambios de aceite, a vehículos, equipos y/o maquinaria pesada en el sitio del proyecto.
20. Los sitios donde se almacenen aceites lubricantes y combustibles serán impermeabilizados y drenarán hacia trampas de grasas y aceites.
21. Las mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua, deberán ser manejados y dispuestos conforme a lo establecido en el Reglamento especial en materia de sustancias, residuos y desechos peligrosos.
22. Para el control de derrames de sustancias químicas inflamables y combustibles se debe disponer de material inerte en el empijazamiento, para acciones de limpieza.
23. Debe realizar pruebas de hermeticidad a los tanques de almacenamiento de lubricantes, combustibles y tuberías de transporte.

Sobre el Sistema contra Incendios en la Central Térmica

24. Debe instalar un tanque de agua de proceso y del sistema contra incendios, de 15 m de diámetro, con capacidad para 1,500 m³ y casa para bombas del sistema contra incendios.

Sobre la Flora y Fauna Terrestre

25. La medida "Revegetación en terrenos del Proyecto", se realizará en los terrenos indicados en la figura 5.
26. La medida "Revegetación en terrenos del Proyecto", debe considerar la siembra de por lo menos 25 individuos de Sterculia apétala (castaño) y 25 individuos de Maclura tinctoria (palo de mora).

Sobre la Ubicación de la Terminal Marina

27. La ubicación de la tubería, del FSRU de la Terminal Marítima deben considerar los siguientes factores: a) Proveer un mínimo de 600 m de distancia de separación entre el muelle existente de CEPA y las instalaciones en el mar del Proyecto; b) Evitar las tuberías de CENERGICA localizadas al norte; y c) Tener una adecuada profundidad de agua para maniobra segura y amarre de los buques LNGC que visitarán el sitio.

Sobre la Tubería de Gas Natural

28. La instalación de la tubería de gas natural no debe modificar la estructura natural del acantilado.
29. La tubería submarina debe instalarse utilizando la tecnología de perforación direccional horizontal (HDD), por lo menos en 700 metros, iniciando desde tierra. El resto del tramo de tubería debe ser instalado utilizando la metodología de trinchera

Sobre las medidas de control por el dragado de sedimento marino

30. Si se detectan criterios de turbidez que superen los límites de referencia, se debe detener temporalmente o reducir la actividad de dragado.
31. Los puntos de monitoreo de turbidez serán en los sitios M1 en coordenadas 13°35'3.10"N y 89°50'42.35"O y M3 en coordenadas 13°35'1.49"N y 89°50'42.19"O. El biomonitoreo se realizará en bancos de ostras en el lugar denominado como La Pedrera.

Sobre los Sistemas de Control de la Terminal Marítima de Gas Natural

32. Se deben instalar los sistemas de monitoreo de presión, temperatura y volumen de tanques; Detección de incendio y fugas de gas; Sistema ESD; y Control de brazos de carga.
33. Se deben instalar los sistemas de apagado de emergencia; de detección de fuego y fugas; de gas de Control de Incendios.



Sobre la Flora y Fauna Marina

34. No se debe alterar ninguna de las zonas en las que se han identificado corales blandos, ni otras zonas en las que se identifiquen estas especies durante la construcción del proyecto.

Sobre la compensación a pescadores

35. La ubicación de los dispositivos agregadores de peces (FAD) será en el sitio con coordenadas 13°20'42.34" N 88°58'26.99" O y 13° 20'46.55" N 88°58'34.31" O

Sobre la Evaluación Detallada de Riesgo y Plan de Contingencia

36. La evaluación detallada del riesgo y el desarrollo del Plan de Contingencia y Planificación de Riesgos de Riesgo Mayor, debe incluir los Estudios de Seguridad Adicionales a Realizar indicados en la Tabla 12.
37. Si después de realizar los estudios detallados, se determina que se exceden los Iso-contornos de riesgo definidas en el QRA, se deberán definir las medidas y acciones, que garanticen que las áreas de acceso al público, se encuentren en zonas de riesgo individual público (IR) que sean Ampliamente aceptables (IR menor o igual a 1 E-06 por año) o ALARP (tan bajo como sea razonablemente posible), (1 E-06 por año < IR < 1 E-04 por año).
38. Debe incluir como parte de la medida ambiental 32, "Evaluación detallada de riesgo y plan de contingencia, el análisis de riesgo debido a la colisión de buques que no dan como resultado la liberación de GNL y los riesgos de seguridad, como insumo para determinar si es requerida una zona de exclusión marina más grande.

Sobre el Protocolo de Pruebas

39. Previo otorgamiento del Permiso Ambiental de Funcionamiento, se debe ejecutar un Protocolo de Pruebas, para verificar la efectividad de las medidas ambientales de la etapa de funcionamiento. El titular deberá remitir una propuesta de programación de actividades, las cuales deberán tener el visto bueno de este Ministerio para su ejecución.
40. El titular deberá presentar los resultados del Protocolo de Pruebas, a través del cual este Ministerio evaluará y verificará la efectividad de las medidas ambientales, conforme a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, el Programa de Manejo Ambiental y las Condiciones de Cumplimiento Obligatorio.
41. Si durante el Protocolo de Pruebas o periodo de funcionamiento, alguna de las descargas de contaminantes (emisiones atmosféricas, inmisiones atmosféricas, ruido, aguas residuales de tipo especial, etc.) o demandas de recursos (incluyendo recurso hídrico), contravienen con los límites establecidos en la normativa vigente, o con los límites establecidos durante el proceso de evaluación ambiental, deberán revisarse las medidas ambientales. De la evaluación, deberán derivar las medidas ambientales adicionales y/o modificaciones a las existentes, que garanticen el cumplimiento de los límites establecidos.

Sobre el Otorgamiento del Permiso Ambiental de Funcionamiento

42. Para la verificación del cumplimiento de las medidas ambientales establecidas para la etapa de ubicación y construcción, se deberá solicitar Auditoria de Evaluación Ambiental a esta Cartera de Estado.
43. El Titular deberá solicitar el Permiso Ambiental de Funcionamiento, una vez haya obtenido la resolución ambiental que valide la ejecución del Programa de Manejo Ambiental y las condiciones de cumplimiento ambiental para la etapa de ubicación y construcción; además, de haber concluido el protocolo de pruebas, que validen el adecuado desempeño de las medidas de la etapa de funcionamiento.



XIV. CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO PARA LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

Sobre el Alcance del Proyecto

44. El único combustible a utilizar para la generación de energía es el Gas Natural.
45. El consumo de GNL para la Central Térmica está entre 70,000 m³ y 100,000 m³ por mes
46. El único acondicionamiento que se dará al GNL es regasificarlo y convertirlo a Gas Natural.
47. El enfriamiento para la turbina de vapor y de los motores, debe realizarse a través de un sistema de radiadores

Sobre las Emisiones Atmosféricas

48. El proyecto debe cumplir los límites establecidos en el proyecto de norma salvadoreña obligatoria, para emisiones atmosféricas, fuentes fijas puntuales NSO 13.11.02.11, sobre "Límites máximos permisibles para generadores de energía eléctrica con motores de combustión interna", que se presentan en la tabla 13.

Tabla 13. Límites máximos permisibles para generadores de energía eléctrica con motores de combustión interna

Contaminante	Símbolo	Unidad	Nuevas
Dióxido de Azufre	SO ₂	mg/Nm ³	2500
Monóxido de Carbono	CO	mg/Nm ³	Reportar
Dióxido de Carbono	CO ₂	%	Reportar
Óxidos de Nitrógeno	NOx	mg/Nm ³	2700
Partículas Totales Suspendidas	PTS	mg/Nm ³	100

Notas: PTS, SO₂, CO, NO_x referidos al 10% O₂ base seca. Reportar %O₂ base seca

49. Se debe realizar el monitoreo de las emisiones atmosféricas, por lo menos una vez al año.
50. Las chimeneas deben tener una altura mínima de 50 m.
51. Para mejorar la dispersión de gases de escape, las chimeneas deben instalarse en un arreglo de 2 módulos de 6 chimeneas agrupadas, 1 módulo de 4 chimeneas y 1 de 3 chimeneas.

Sobre el Consumo de agua

52. El consumo de agua de pozo no debe exceder los 118,260 m³/año, cuya compensación equivale a un áreas de 34.47 hectáreas. Para la verificación de los caudales de consumo asociados al proyecto, se deberán contar con los dispositivos para la medición de flujo.
53. El pozo respaldo debe funcionar únicamente cuando el pozo principal se encuentre en mantenimiento.
54. En el sistema de cogeneración, se tendrá un ciclo cerrado para el vapor/condensado utilizado en el sistema de cogeneración.
55. Flujo másico de agua de enfriamiento para el condensador será de 2375 kg/s;
56. Se establecen como únicos usos del agua del proyecto los correspondientes al funcionamiento del proyecto "LNG to Power". No se autoriza la comercialización o usos del recurso agua, adicionales a los expuestos en el Estudio de Impacto Ambiental y en la solicitud de modificación al Permiso Ambiental.

Sobre los Pozos de monitoreo

57. Los pozos de monitoreo serán perforados en las coordenadas 13°34'51.2"N 89°49'45.1"O y 13°35'02.6"N 89°49'35.3"O, los cuales deben tener una profundidad mínima de 100 metros;
58. Se debe monitorear la calidad del agua, en el pozo de producción y en los pozos de monitoreo



Sobre el uso de agua marina

59. Se utilizará agua marina para la operación de la FSRU, en las cantidades y variaciones de temperatura establecidas en la tabla 3, Usos de Agua de Mar en el FSRU.

Sobre la compensación ambiental

60. La medida ambiental "Mantenimiento a reforestación y Apoyo a FIAES", para la compensación ambiental por el consumo hídrico para la etapa de funcionamiento, equivalente al mantenimiento durante 17 años de 34.48 Ha, se realizará a través del Fondo de la Iniciativa para las Américas (FIAES), mediante el esquema de desembolsos mostrado en la tabla 14.

Tabla 14. Medida apoyo a Fondo de Iniciativa para las Américas en concepto de mantenimiento

Desglose en el PMA	Desembolsos
Mantenimiento 04-07	\$122,902.83
Mantenimiento 07-10	\$122,902.83
Mantenimiento 10-13	\$122,902.83
Mantenimiento 13-16	\$122,902.83
Mantenimiento 16-19	\$122,902.83
Mantenimiento 19-20	\$81,935.22
Total	\$696,449.34

Sobre el Tratamiento de las aguas residuales

61. Para las aguas residuales provenientes de los empleados, cafetería y limpieza, se debe instalar y operar un sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo Reactor de Carga en Secuencia_SBR (Sequencing Batch Reactor).
62. El FSRU dispondrá de una unidad de tratamiento de aguas residuales para la tripulación, con 14 días de almacenamiento de aguas residuales.
63. Las aguas residuales de tipo ordinario, deben cumplir con los límites de descarga de aguas residuales establecidos en la Norma Salvadoreña de Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor NSO 13.49.01:09, mostrados en la tabla 15 ó su actualización.

Tabla 15. Límites de descarga de aguas residuales de tipo especial

Parámetros a medir ¹	Límites ²	Unidad	Frecuencia de medición ³
Demanda Bioquímica de Oxígeno	60	mg/l	Trimestral
Sólidos sedimentables	1	ml/l	Mensual
Sólidos suspendidos totales	60	mg/l	Anual
Aceites y grasas	20	mg/l	Anual
pH	5.5-9.0		Mensual
Temperatura	20-35	°C	Mensual
Coliformes fecales	2,000	NMP/100ml	Trimestral
Coliformes totales	10,000	NMP/100ml	Trimestral
Cloruros	Reportar		Anual

¹ Parámetros solicitados en los Art. 15 y 16 del Reglamento Especial de Aguas Residuales

² NSO13.49.01:09 Norma Salvadoreña de Aguas Residuales Descargadas a un Cuerpo Receptor

³ Frecuencia de medición, según el Art. 19 del Reglamento Especial de Aguas Residuales

Sobre el separador Agua-Aceite

64. Todos los tanques con contenido de aceites, deben contar con un sistema de drenaje, para coleccionar las aguas y limpieza de las áreas del tanque y reducir el riesgo de contaminación de las aguas lluvias.
65. Los lodos deben ser entregados a una empresa que cuente con autorización ambiental.



66. En los separadores agua-aceite, se deben realizar las siguientes condiciones de manejo:

- Las válvulas normalmente cerradas deben ser abiertas únicamente bajo supervisión.
- Todos los tanques que contengan Hidrocarburos (agua aceitosa, lodo, aceite lubricante, combustible, etc.) tendrán un sistema de drenaje equivalente. Los tanques cercanos usaran el mismo canal de drenaje.
- Se construirán canales de drenaje para mantener el agua de lluvia pura y las aguas aceitosas separadas.
- Todas las líneas de drenaje estarán normalmente cerradas para prevenir goteo de aceite fuera del área en caso de que el tanque derrame.
- Se separarán las tuberías del canal de drenaje del tanque y las del canal de aguas lluvias para evitar derrames directos del tanque al sistema de aguas lluvias.

Sobre el manejo de los desechos sólidos

67. Para la operación de la actividad debe establecer un sistema de manejo integral de los desechos sólidos comunes, que incluya las etapas de reducción de desechos, separación en la fuente para su reuso/reciclaje interno ó externo.
68. El sitio y/o contenedor(es) para el almacenamiento temporal de desechos sólidos deberá estar adecuadamente ubicado y cubierto, tener la capacidad para almacenar el volumen de desechos sólidos generados y tener un adecuado mantenimiento. No se permitirá la disposición a cielo abierto de los desechos sólidos, dentro o aledaño al proyecto, ni se deberán utilizar las áreas verdes o de circulación para tal fin, siendo el titular responsable de proveer las instalaciones necesarias que permitan el retiro de los desechos sin dificultad.
69. Los desechos sólidos no reusados ni reciclados, deben ser dispuestos en un sitio de disposición final autorizado por este Ministerio.
70. Debe documentar la cantidad de desechos sólidos generados por tipo (plásticos, metales, orgánicos, tela) y el manejo que se tiene de cada uno.

Sobre la Operación de la Terminal Marina

71. Los LNGC deben ser apoyados por remolcadores de apoyo durante la aproximación a la Terminal Marítima. Se requerirá un remolcador de espera en la Terminal Marítima cuando un LNGC está atracado el fin de servir los barcos para respuesta de emergencia debido a los tsunamis, incendios, o cualquier otro evento
72. El LNGC debe dejar el muelle cuando se presente o estén previstas que van a superarse los Límites de Acercamiento y Atraque LNGC establecidos.
73. Se deben suspender las actividades de transferencia de carga para el FSRU y LNGC atracados en la Terminal Marítima cuando se presenten o estén previstas que van a superarse las condiciones limitantes de transferencia de carga.
74. Los remolcadores no operarán en condiciones superiores a una altura de ola de $HS = 1.5$ m;
75. Se debe mantener una zona de exclusión durante la etapa de funcionamiento, de acuerdo a las coordenadas establecidas en las tablas 8 y 9, y en la figura 8.

Consideraciones generales

76. Deberán presentarse informes de operación anuales, según formato estándar del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el cual deberá ser complementado con los comprobantes de las medidas ambientales correspondientes, en base a lo establecido en los artículos 30 y 46 de la Ley del Medio Ambiente, los artículos 26 y 128 del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente y el Artículo 9 del Reglamento Especial de Aguas Residuales.
77. Durante la vida útil del proyecto deberán documentarse incidentes o accidentes en el manejo del sistema, el cual deberá incluir volúmenes de pérdida, medidas adoptadas y por adoptarse para controlar afectaciones a suelo y cuerpos de agua. La documentación de incidentes y accidentes, deberá de declararse en el Informe de Operación Anual correspondiente



78. Una vez finalizada la vida útil del proyecto, deberá ejecutarse plan de cierre, conforme a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental. En todo caso, el titular deberá de adoptar e implementar, las medidas ambientales que se requieran para restaurar los daños ocasionados en la etapa de funcionamiento; así mismo deberá asumir la totalidad de los costos y responsabilidades que deriven de las labores de restauración

El proyecto deberá ser ejecutado conforme a lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental, las adendas al mismo, la solicitud de modificación presentada en fecha 09 de febrero de 2018 y su adenda. Cualquier ampliación o reconversión, deberá apegarse a lo establecido en el artículo 22 de la Ley del Medio Ambiente.

Este Dictamen Técnico en ningún momento sustituye las normas técnicas y legales de otras autoridades competentes al funcionamiento, ni autoriza la ejecución de obras físicas, ni constituye autorización para tala de árboles, ni terracería manual o mecánica, el titular de la actividad deberá realizar el correspondiente trámite a través de la institución competente.

Se determina que cualquier impacto negativo no contemplado en las medidas ambientales propuestas, debe ser mitigado por el titular del proyecto.

Las medidas puntualizadas son de carácter obligatorio, durante las diferentes fases de ejecución del mismo y su incumplimiento, obliga al ministerio a iniciar con los procedimientos administrativos establecidos en los artículos 83, 84, 85 y 86 de la Ley del Medio Ambiente.

Análisis Técnico:

Ing. José Alberto Fabián Aguilar
Técnico en Evaluación Ambiental II

Visto Bueno

Ing. Hernán Romero
Gerente de Evaluación Ambiental-Sector Privado

Fecha de emisión: 02 de julio de 2018.



ANEXOS

Figura 2. Esquema de ubicación del proyecto "LNG to Power"

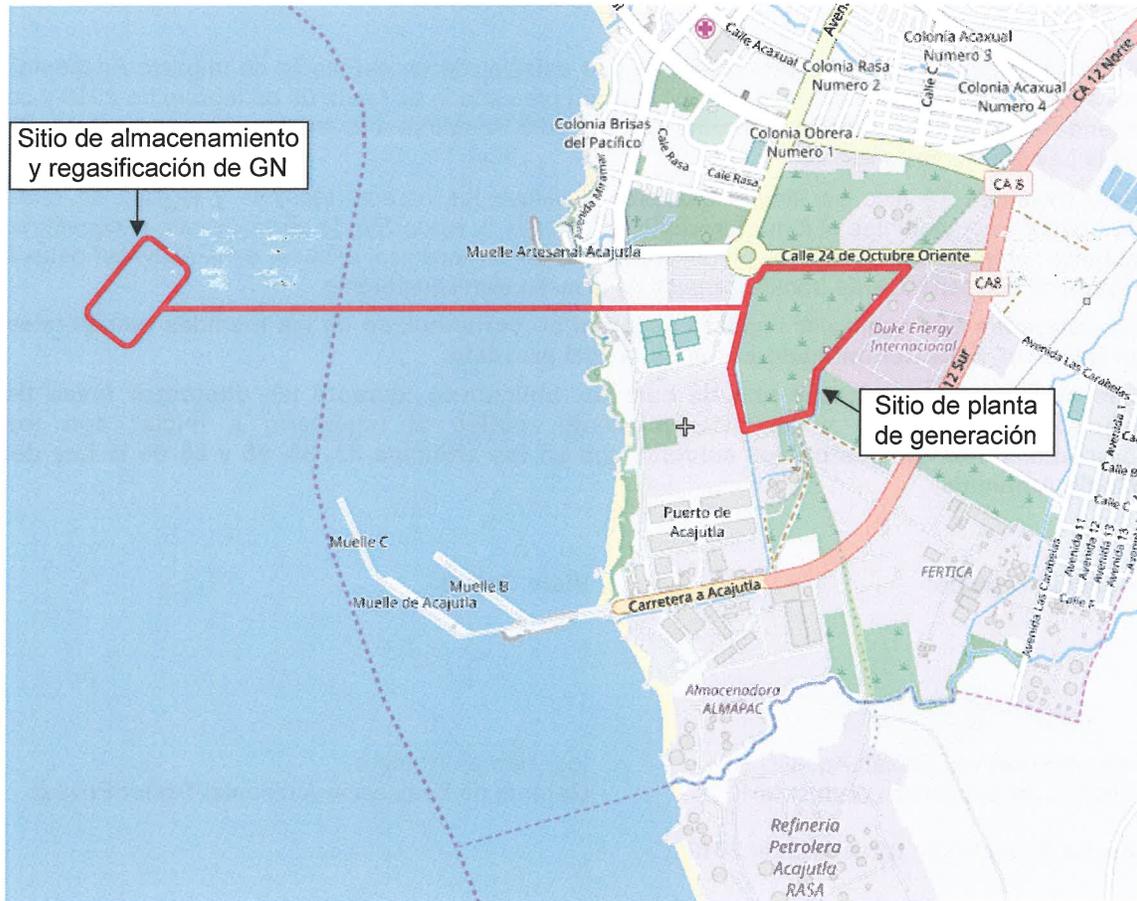
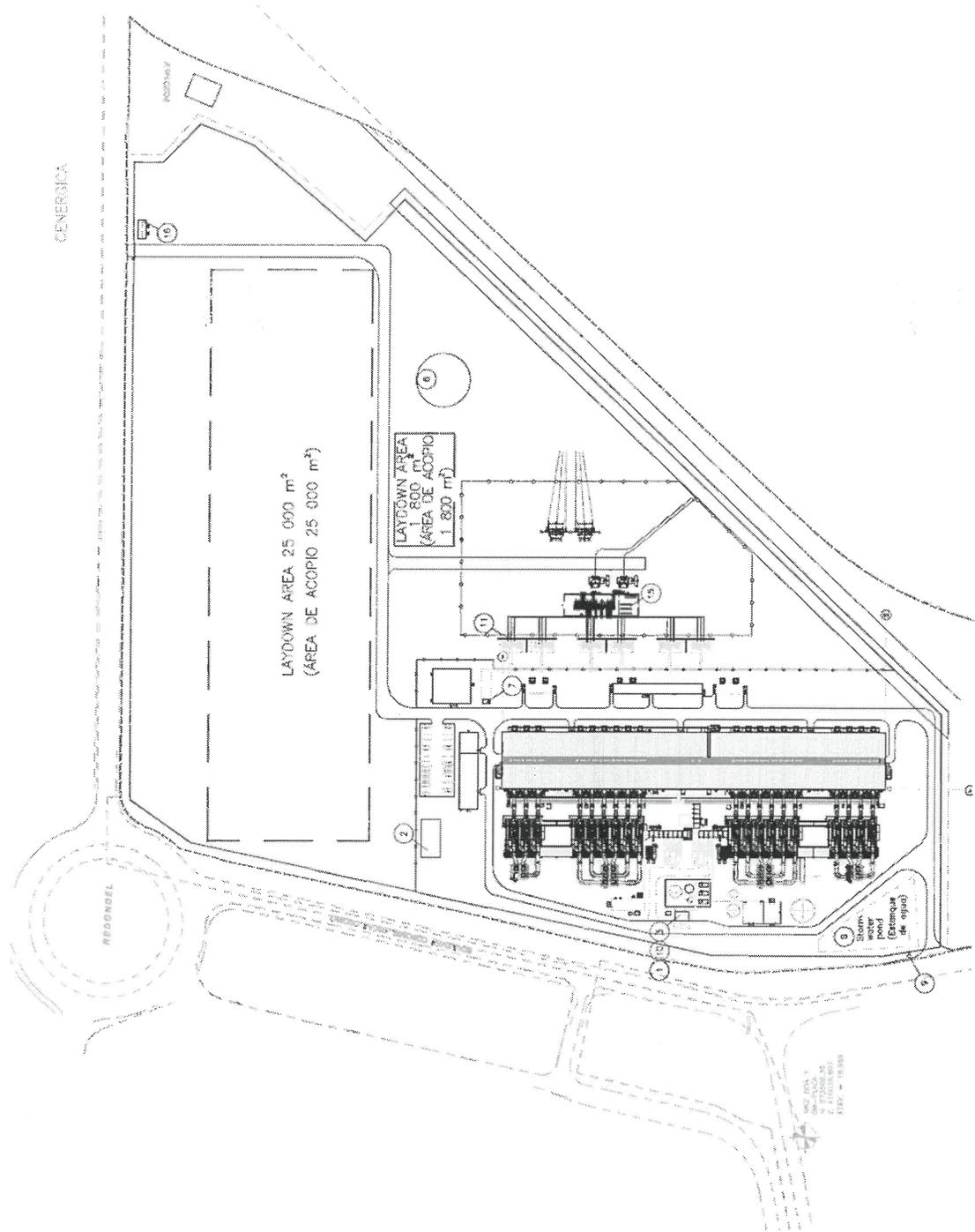


Figura 3. Plano de la Central Térmica



MARN/DEC/GEA/AF



47/57

Tabla 16. Flujos de GNL y GN en el proceso de regasificación y entrega de GN

Corriente	1. LNG desde LNGC a FSRU	2. FSRU Tanque para Vaporización or 1	3. NG from Vaporización or 1 a válvula (antes de la tubería)	4. FSRU Tanque para Vaporización or 2	5. NG desde Vaporización or 2 a válvula (antes de la tubería)	6. FSRU Tanque para Vaporización or 3	7. NG from Vaporización or 3 to valve (before pipeline)	8. FSRU Tanque para Vaporización or 4	9. NG desde Vaporización or 4 a válvula (antes de la tubería)	10. Gas de evaporación de FSRU a BOG Compressor	11. Gas de evaporación del compresor BOG a PLEM	12. NG tubería para plantar	13. Agua de mar para la entrada de regasificación	14. Agua de mar para la salida de regasificación	15. BOG para compresor BOG	16. LNG a Vaporización or 4
Fluidez (m ³ /h)	6,000	150		150		150		150	70	12		280	10,000	10,000		600
Fluidez (MMSCFD)			70		70		70		70	12	12	280			280	
Estado	Líquido	Líquido	Gas	Líquido	Gas	Líquido	Gas	Líquido	Gas	Gas	Gas	Gas	Líquido	Líquido	Gas	Líquido
Densidad (kg/m ³)	450	450	55.4	450	55.4	450	55.4	450	55.4	1	55.4	55.4	1,000	1,000	6	450
Presión(bar)	2	85	80	85	80	85	80	85	80	1.1	80	80	5	1	8	6
Temperatura (°C)	-163	-163	5	-163	5	-163	5	-163	5	-140	5	5	28	23	20	-163
Díametro (pulgadas)	24	6	12	6	12	6	12	6	12	24	10	12			8	10
Longitud (m)	100	50	50	50	50	50	50	50	50	150	150	150	40	40	150	150
Volumen (m ³)	29.2	0.9	3.6	0.9	3.6	0.9	3.6	0.9	3.6	43.8	7.6	10.9			4.9	7.6
Masa (kg)	13,134	410	202	410	202	410	202	410	202	44	421	606			29	3,420



Figura 6. Zona de exclusión de la etapa de construcción

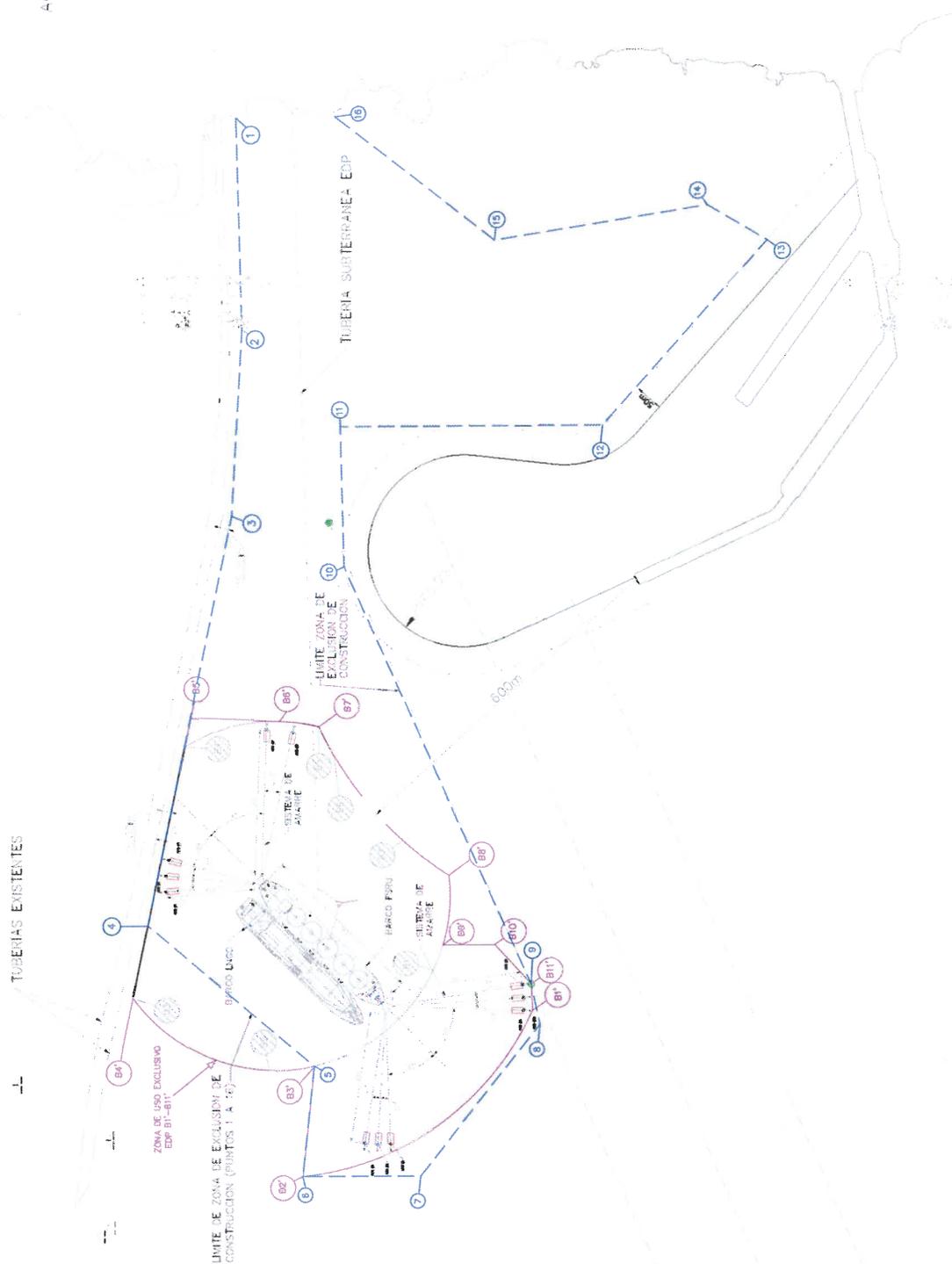


Figura 7. RADA de anclaje propuesta



Figura 8. Zona de concesión

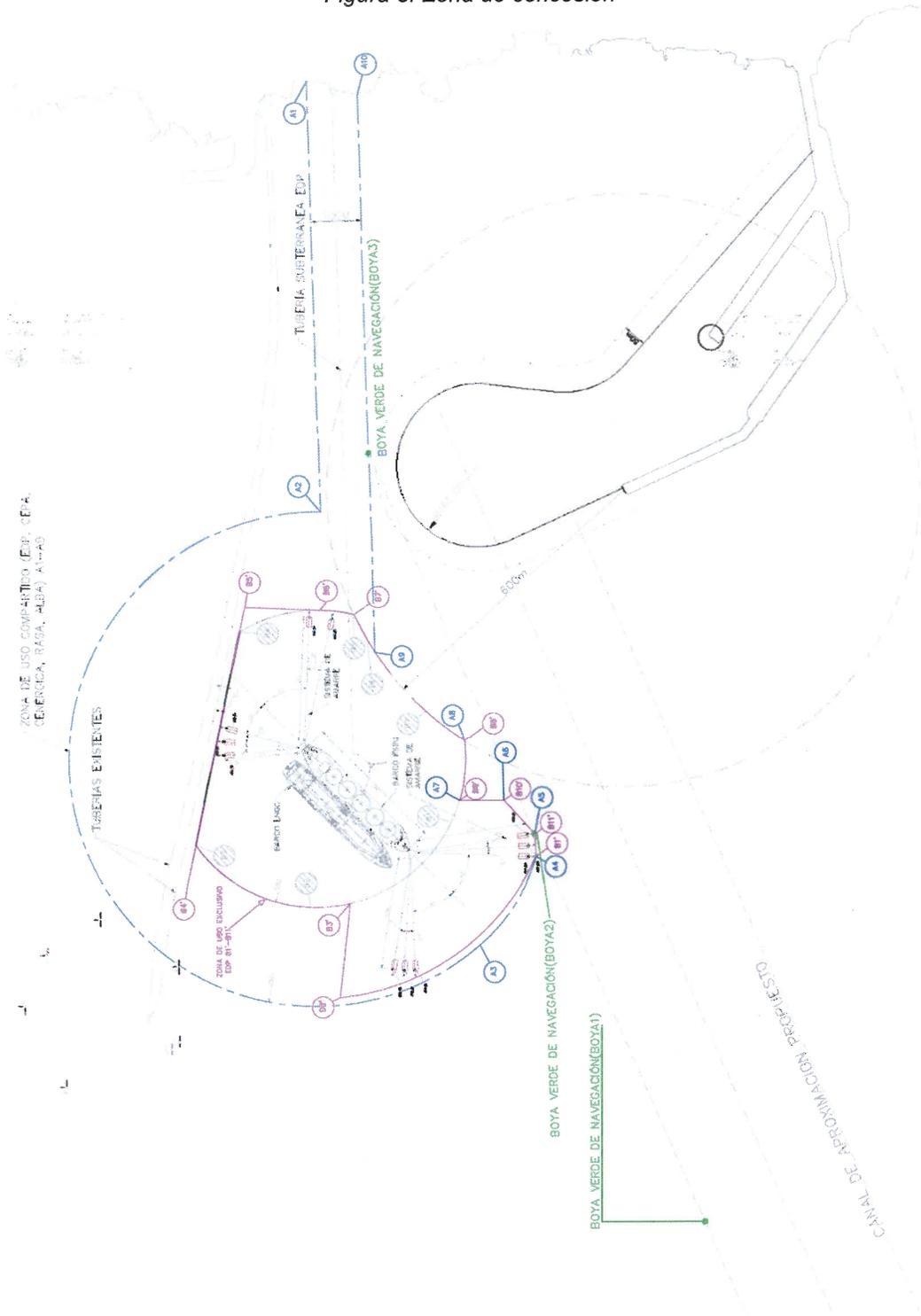


Figura 9. Contornos de Iso-riesgo LSIR para la terminal de GNL y la planta generadora en tierra

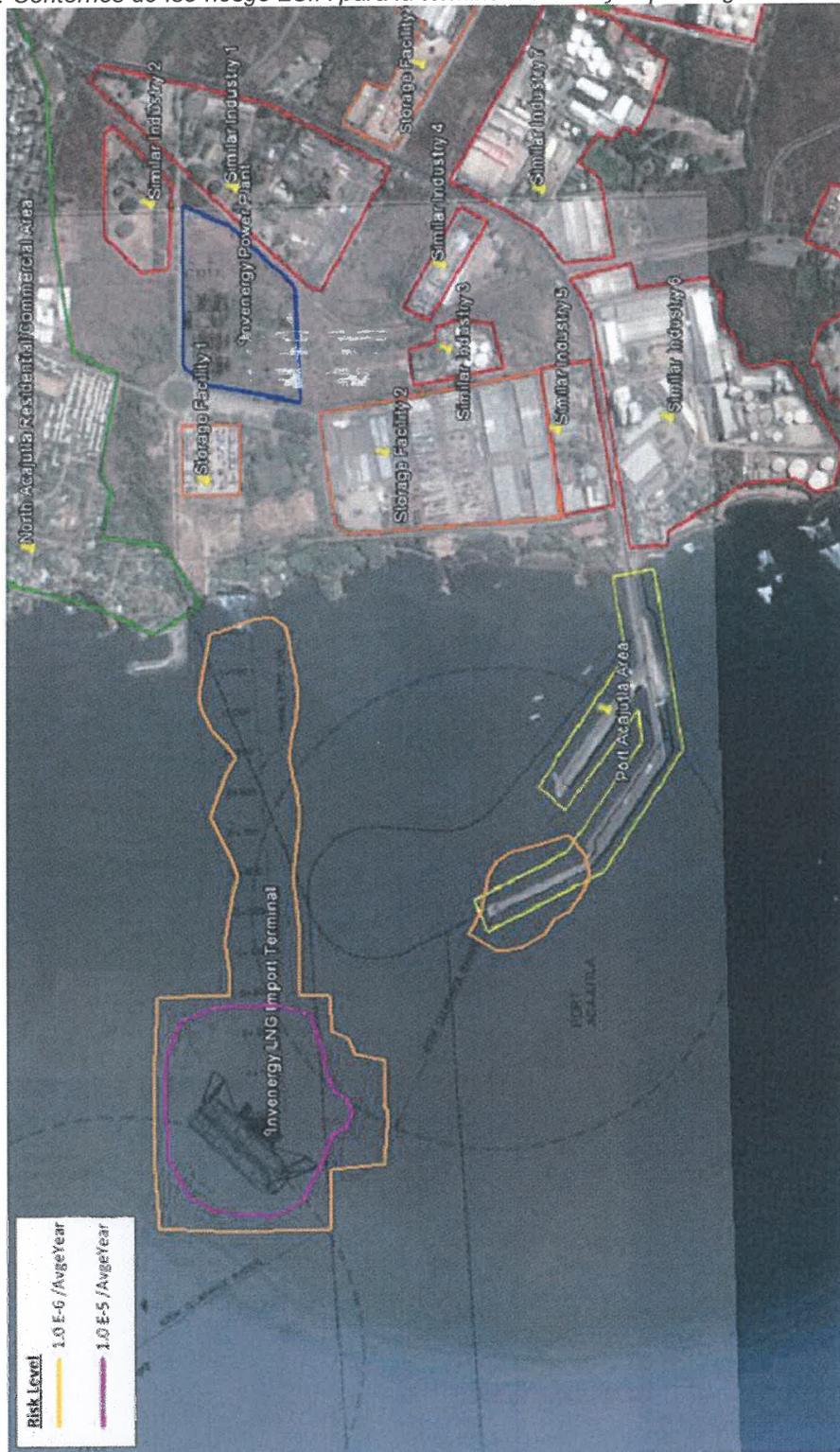


Figura 10. Plano de medidas ambientales en la etapa de construcción (1/2)



MARN/DEC/GEA/AF



Figura 11. Plano de medidas ambientales en la etapa de construcción (2/2)

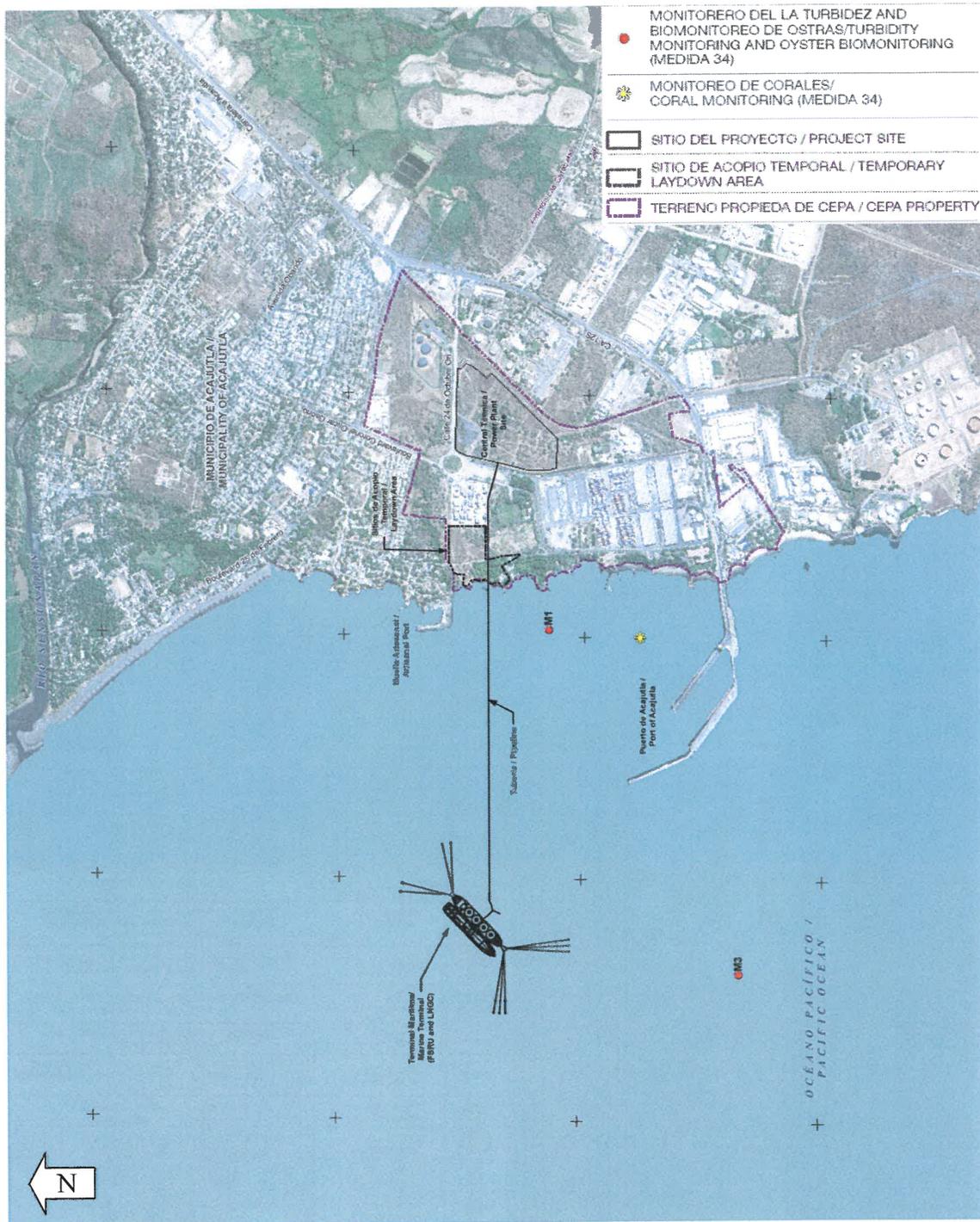


Figura 12. Plano de medidas ambientales en la etapa de funcionamiento

