



ALMACENAMIENTOS SUBTERRANEOS DEL SURESTE, S.A DE C.V.

PROYECTO:

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

RESÚMEN EJECUTIVO

UBICACION DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCION I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCION I DE LA LFTAIP

ALMACENAMIENTOS SUBTERRÁNEOS DEL SURESTE S.A. DE C.V.

PREPARADO PARA

AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL (AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA)





I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Nombre del proyecto

“Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”

Estudio de riesgo y su modalidad

De conformidad al segundo listado de actividades altamente riesgosas para sustancias inflamables y explosivas, el GAS LP comercial señala una cantidad de reporte de 50,000 kg., con base en lo antes señalado, el proyecto en “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”, se recibe, almacena y transfieren cantidades superiores a las de reporte antes señalada por lo que se anexa a la presente manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular, el Estudio de Riesgo correspondiente.

Ubicación del proyecto:

El terreno destinado al proyecto, son terrenos propiedad del Grupo Cydsa.

El proyecto “Almacenamiento de Gas L.P. en caverna de sal geológicamente estable” se encuentra en un predio llamado Shalapa, en el Municipio de Ixhuatlán del Sureste, en el Estado de Veracruz, en una superficie total de 225.37 hectáreas, ubicado sobre la carretera de acceso a la ciudad de Nanchital, cercano a la autopista Minatitlán – Villahermosa.

Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

SAFE TECHNOLOGIES, S.A de C.V

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Información general del proyecto, plan o programa.

El proyecto denominado “Almacenamiento de Gas L.P. en caverna de sal geológicamente estable” fue autorizado en su momento, mediante oficio SGPA/DGIRA/DG/09519 de fecha 11 de noviembre de 2014, iniciándose operaciones el 24 de noviembre de 2017. La autorización se otorgó para 14 cavernas de almacenamiento de la 206 a la 219, iniciando con el pozo 206, en el cual se consideran las instalaciones subterráneas a toda la infraestructura que se encuentre debajo del nivel de tierra o piso terminado, como es el caso de las cavernas o domos salinos, las instalaciones superficiales que comprenden todos los equipos que se encuentren a nivel de piso dentro del límite de baterías, con una vigencia de 25 años de manera conjunta para la preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, expedido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental



“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Naturaleza del proyecto, plan o programa

Actualmente en el área de Tuzandépetl se localizan los domos salinos para el almacenamiento estratégico de petróleo crudo de PEMEX, con capacidad para 10 millones de barriles. Así mismo, en esta área PEMEX-Gas y Petroquímica Básica desarrollará los proyectos para almacenar gas licuado del petróleo y gas natural.

La gran capacidad de almacenamiento de los domos salinos que la empresa tiene en propiedad hace posible que el proyecto “Almacenamiento de Gas L.P. en caverna de sal geológicamente estable”, se desarrolle, apoyando a las necesidades de Pemex en función del Mercado Nacional de Gas LP, quien en ese sentido considera que:

- Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB) es el único responsable de las ventas de primera mano del combustible, así como de la entrega del energético hasta las plantas de suministro. Pemex Refinación (PR) complementa la infraestructura productiva con cada una de sus refinerías. La logística nacional de distribución de gas LP involucra diversos medios para transportar el producto desde las instalaciones productivas y de importación hasta las terminales de distribución.
- Los centros de producción de PGPB y PR junto con el Sistema Nacional de Gasoductos, trasladan el gas LP desde las zonas productoras, ubicadas en la región Sur - Sureste.
- El gas LP de las terminales ubicadas en las regiones Centro-Occidente, Centro y Sur- Sureste del país, se suministra en su mayoría por el ducto troncal que proviene desde Cactus, Chiapas hasta Zapopan, Jalisco. En el caso de las demás terminales, localizadas al Noroeste y Noreste del país, el abasto de combustible se realiza principalmente mediante importaciones marítimas o terrestres.

Selección del sitio del proyecto

El proceso geológico de la formación de los domos debe ser muy complejo, pero el mecanismo general parece bastante claro. Los domos se encuentran en áreas en las que existen depósitos evaporíticos que contienen grandes espesores de sal, la cual fluye de las áreas circundantes hacia el domo. La sal, siendo relativamente plástica, según antes se indicó, se deforma intensamente por el flujo. Este resulta, al parecer, del hecho de que la sal es de menor densidad que los sedimentos que la cubren, y cuando la columna de tales sedimentos tiene un espesor de 4000 o 5000 metros, por ejemplo, ejerce una presión suficiente para generar el flujo. Si en el fondo marino sobre el que la sal se depositó existen irregularidades, como colinas sepultadas, la carga de las rocas



“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

suprayacentes genera una componente que tiende a desplazar la sal hacia arriba, introduciéndola poco a poco entre las capas que la cubren. Si, además, existen fracturas y/o fallas, esto favorece y facilita el ascenso de la sal.

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, MONTO DE INVERSIÓN, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área ubicada del proyecto “Almacenamiento de Gas L.P. en caverna de sal geológicamente estable” es de tipo rural en la que se encuentran pequeños núcleos de población aislados entre sí, se cuenta con los servicios de vías de acceso, agua, energía eléctrica, teléfono, etc., asimismo el sitio donde se encuentran las instalaciones del proyecto, es ya una zona ocupada por las actividades de extracción de salmuera para la planta de Sales del Istmo, S.A. de C.V. y de las actividades del proyecto “Almacenamiento de Gas L.P. en caverna de sal geológicamente estable”.

Características particulares del proyecto

La actividad industrial es el almacenamiento subterráneo de Gas Licuado de Petróleo (LPG) actualmente en la caverna del pozo No. 206, donde se recibe el gas que después es desplazado por la salmuera cuando sea necesario extraerlo para su envío a distribución, en total se prevén en toda la vida útil del proyecto un total de 14 cavernas, de las cuales se encuentran construidas la 206, 209 y 214, quedando por construirse durante la vida útil del proyecto “Almacenamiento de Gas L.P. en caverna de sal geológicamente estable” los pozos 207, 208, 210, 211, 212, 213, 215, 216, 217, 218 y 219.

El proceso para la recepción, almacenamiento acondicionamiento y entrega del LPG para su distribución se desarrolla de manera enunciativa de la siguiente manera (más adelante se desglosa la filosofía de operación del proyecto):

Recepción: El Gas LP se recibe por una tubería que va del LPGducto de PEMEX de 24” de diámetro (Ducto Cactus-Guadalajara), a una presión máxima de 57 kg/cm² y una temperatura de 27°C; la válvula de seccionamiento que está sobre el LPGducto de 24” bloqueará el paso del gas para desviarlo hacia la línea de 16” que transportará el gas LP a la caverna, pasando por un filtro para eliminar las impurezas que pudiera arrastrar el fluido antes de enviarlo al medidor de flujo.



PROYECTO:

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

Medición: El Gas LP que se almacenará en el domo salino, después de pasar por los filtros, pasa por los medidores de flujo másico tipo coriolis en los cuáles se medirá y registrará la cantidad de Gas LP depositado en el domo salino. Estos medidores de flujo serán bidireccionales y el Gas LP medido será enviado a la succión de las bombas de inyección de cada pozo.

Inyección: El Gas LP es inyectado en el Pozo por medio de bombas centrifugas tipo multietapas de alta presión, estas bombas inyectan el gas LP a una presión de 164.5 Kg/cm² y una temperatura de 28°C, al inyectar el gas LP dentro del domo salino, desplaza la salmuera saturada que hay dentro del domo salino hacia las piletas (lagunas superficiales) de almacenamiento de salmuera.

Almacenamiento: El gas LP se almacenará dentro de cada domo salino con una caverna de 2.6MMBLLS de (espacio), el cual tiene una capacidad operativa de almacenamiento de 1.8 MMBLS, esto es se opera al 40%. Por lo tanto, la salmuera saturada y el Gas LP estarán en equilibrio dentro del domo salino hasta que alguno de los dos fluidos sea extraído o inyectado. Este contacto directo entre el Gas LP y la salmuera propicia que el Gas LP se hidrate, por lo que se debe deshidratar previo a su entrega al LPGducto.

Deshidratación: Cuando el Gas LP almacenado dentro del domo salino es extraído, contiene trazas de agua, la cual debe ser eliminada en un secador de gas que cuenta con dos torres de secado, una en operación y la segunda en regeneración. Estas torres de deshidratación contienen un desecante sólido que al entrar en contacto retiene el agua contenida en el Gas LP, dejando salir el Gas LP seco.

Cuando el desecante sólido dentro de la torre se satura, el flujo de Gas LP es enviado a la otra torre que se encuentra fuera de operación para su deshidratación, mientras la torre anterior entra en regeneración del desecante sólido; una vez que el desecante sólido se regenera, la torre puede volver a operar.

El Gas LP deshidratado es enviado a un separador, este equipo separa el Gas LP en estado gaseoso del Gas LP licuado y el agua remanente que contenga por arrastre. El gas separado se envía a un quemador, el agua separada se envía a un tanque de recolección de agua remanente y el Gas LP licuado que sale del separador se envía a la estación de regulación de presión.

Regulación: El Gas LP licuado pasa a un patín de Regulación de Presión a una presión entre 69 – 89 kg/cm², el patín de Regulación de Presión abate la presión de la línea hasta acondicionar la presión de salida de la línea de Gas LP a un rango de 55 – 60 kg/cm².

Una vez que la presión de la línea del Gas LP licuado es ajustada se envía hacia el analizador de gases (cromatógrafo de gases).



PROYECTO:

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

Inspección: La sección de inspección consiste en analizar el contenido de humedad de la corriente de Gas LP. La línea de 16” de Gas Licuado cuenta con tomas de muestreo, que se envían al sistema de cromatografía de gases en donde se determina indirectamente la cantidad de humedad que se encuentra en la línea. Una vez que el Gas LP está libre de agua, sigue su trayectoria hacia los medidores de flujo tipo coriolis.

Envío: El Gas LP seco antes de ser enviado al LPG ducto de 24” de diámetro (LPG ducto Cactus-Guadalajara) propiedad de PEMEX, pasa por el patín de medición con el que fue medido a su llegada, pero en sentido inverso. De tal manera, los medidores de flujo tipo coriolis del patín de medición, deben ser bidireccionales para registrar el flujo de alimentación y el flujo de entrega.

Después de pasar por el patín de medición, el Gas LP licuado sigue su trayectoria por el by-pass de los filtros con los que fue filtrado a su llegada, de esta manera, el Gas LP licuado se incorpora al LPGducto de 24” de diámetro (LPG ducto Cactus-Guadalajara) propiedad de PEMEX.

Almacenamiento y envío de salmuera a pozos: La salmuera que ha sido desplazada por el Gas LP del pozo de almacenamiento y que ha sido desgasificada se almacena en una pileta con capacidad de 1.88 MMBLS, la cual tendrá 4 divisiones superficiales de almacenamiento, con una capacidad de 0.47 MMBLS cada una de las divisiones, tal como se muestra en el plano anexo.

En el momento en que se requiere enviar el Gas LP de la caverna de almacenamiento al LPGducto de 24”, la salmuera es enviada por bombas con una presión de descarga de 10 - 15 Kg/cm² aproximadamente, y una temperatura máxima de 41°C, hacia el pozo con la finalidad de desplazar el Gas LP para ser enviado a su destino final a través del LPGducto de 24” Cactus-Guadalajara.

Servicios auxiliares: Para la adecuada operación de la estación de almacenamiento de Gas LP se requiere de servicios auxiliares necesarios para las actividades de mantenimiento y funcionamiento de la estación, los cuales son:

- Agua Contra Incendio
- Agua Potable
- Sistema de Aire Comprimido

Programa General de Trabajo



Etapa/obra o actividad	Años						
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26	27
Preparación del sitio							
Desmante y despirme							
Compactación y nivelación							
Construcción							
Perforación de pozo, formación de la caverna y pruebas de hermeticidad							
Operación y mantenimiento							
Recepción y almacenamiento de gas LP							
Transferencia y entrega al LPG ducto de 24" Cactus-Guadalajara.							
Cierre y abandono							
Desmantelamiento y limpieza de la infraestructura existente							
Actividades de revegetación del sitio							

Desmante y despirme

La actividad de desmante y despirme no se realizará de manera gradual en cada pozo que se vaya a construir y adicionalmente será parcial, es decir no será en todo el terreno destinado para el proyecto, ya que la mayor parte ya fue impactada anteriormente con la construcción de los pozos de salmuera y las actividades agropecuarias de los anteriores dueños del terreno, solo se desmontara la parte de la vegetación necesaria cuando la superficie cuente con la misma y que sea el sitio destinado para la construcción de la caverna o de las piletas de almacenamiento de salmuera.

Etapa de Construcción

Perforación de los pozos o cavernas

Para la construcción de la caverna del pozo que servirá como almacenamiento del Gas LP, se inicia con la perforación del pozo en el domo salino a una profundidad de hasta 1800 Metros. Para la perforación de los pozos se emplean perforadoras tipo rotatorio y rotatorio combinado con martillo, utilizando como fluido de perforación: agua, lodos bentónicos de baja viscosidad, lodos biodegradables, espumante, aire y la combinación de estos, sean de circulación directa, inversa o neumáticos. Los equipos de perforación durante el desarrollo de la misma se realizan pruebas de productividad y de estabilización de niveles de lodos o agua, ejecutadas por medio de cuchareo, sifoneo o circulación de fluidos.



Formación de los pozos o cavernas

Posteriormente, que se ha terminado la etapa de perforación del pozo exploratorio y del pozo productor, se continúa con la construcción de la caverna mediante un proceso de disolución de la sal presente a través de la técnica de minería por disolución mediante la inyección de agua, extrayendo la salmuera (sal disuelta), que es enviada por un salmueroducto de 11 Kilómetros de longitud a la planta de evaporación de sales de la empresa Sales del Istmo, S.A. de C.V., filial de la CYDSA, con un volumen total de almacenamiento de producto de 55.2 MMBLS, quedando proyectado en su primera fase la adecuación de la caverna o pozo.

Posteriormente de manera gradual se adecuen las siguientes 10 cavernas con su conjunto de piletas durante la vida útil del proyecto. Las cavernas se diseñan con un 40% de espacio adicional como factor de seguridad y previsión de posibles sedimentos, pero la capacidad nominal de operación es de 1.8 MMBLS

Prueba de presión hermética

Una vez que se ha concluido la formación de la caverna al volumen de 3.6 MMBLS para un almacenaje operativo de producto de 1.8 MMBLS y se han instalado los equipos y tuberías superficiales, se le realiza la prueba de presión hermética.

Operación y mantenimiento

Filosofía de operación

El objetivo es establecer los requisitos mínimos dentro de un marco determinado, que debe conocer y cumplir el dueño de la planta para definir su propio programa de operación, inspección, evaluación y mantenimiento preventivo/correctivo adecuado de la planta involucrando todos los parámetros que garanticen la integridad mecánica de las Instalaciones.

A. Programa de extracción e inyección

El programa de inyección y extracción de la interconexión de Shalapa esta acordado entre la caverna Shalapa y Pemex Transformación Industrial. La Subgerencia de Control de Flujos analizará el programa de inyecciones y extracciones al Sistema de Transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo y de ser aprobado, elaborará el Programa Semanal de Transporte del LPG ducto 24"-20"-14" Cactus-Zapotlanejo para la distribución a terminales de Gas L.P., que incluye la inyección o extracción de la interconexión Shalapa.

B. Operación Normal



Antes de efectuar cualquier cambio programado se debe verificar lo siguiente:

- La comunicación por voz entre el centro de control principal de PEMEX Logística y el cuarto de control de la caverna Shalapa esté disponible y sea confiable.
- Conocer el programa de extracción o de inyección de la caverna Shalapa.
- Realizar la apertura o cierre de las válvulas, indicados en los escenarios y de acuerdo al programa a ejecutar.
- Informar y establecer el nuevo programa de transporte, así como las condiciones operativas a manejar.
- Confirmar que el sistema de transporte de Gas L.P. Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo y la caverna Shalapa está en condiciones de realizar ajustes operativos de acuerdo al programa.

C. Inicio de Operación

El centro de control principal de PEMEX Logística indicará al cuarto de control de caverna Shalapa el inicio de flujo mínimo de extracción o inyección y los ajustes secuencial y paulatinamente hasta llegar al flujo programado. El centro de control principal de PEMEX Logística solicitará al cuarto de control de la caverna Shalapa los ajustes necesarios hasta estabilizar las presiones y flujos del sistema de transporte.

D. Incremento y reducción de flujo

El centro de control principal de PEMEX Logística indicará secuencial y paulatinamente al cuarto de control de la caverna Shalapa las modificaciones de extracción o inyección hasta adecuarse al programa (los cambios o ajustes van en rangos de 5 a 40 Mbd). El centro de control principal de PEMEX Logística solicitará al personal operativo de la caverna Shalapa los ajustes necesarios hasta estabilizar las presiones y flujos del sistema de transporte.

E. Operación anormal

De presentarse una condición de operación anormal en el Sistema de Transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo el centro de control principal de PEMEX Logística solicitará al cuarto de control de la caverna Shalapa se ejecuten los ajustes de extracción o inyección necesarios para corregir la anomalía y estabilizar las condiciones de operación del sistema de transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo y en su caso solicitará el bloqueo no programado de la caverna Shalapa. Posteriormente el centro de control principal de PEMEX



PROYECTO:

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

Logística informará los ajustes realizados a la subgerencia de control de flujos para que esté solicite un programa emergente de extracciones del sistema.

De presentarse una condición de operación anormal en la caverna Shalapa que pueda o afecte la operación del sistema de transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo el cuarto de control de la caverna Shalapa informará al centro de control principal de PEMEX Logística para que este indique los ajustes de las extracciones de las terminales e inyecciones de los centros productores, lo cual dependerá de las condiciones existentes en el sistema de transporte y/o en las terminales. Posteriormente el centro de control principal de PEMEX Logística informará los ajustes realizados a la subgerencia de control de flujos para que se acuerde un programa emergente de extracciones del sistema de transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo.

F. Condición de emergencia

De presentarse una condición de emergencia en el sistema de transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo el centro de control principal de PEMEX Logística solicitará al cuarto de control de la caverna Shalapa se ejecuten los ajustes necesarios para administrar el riesgo de la emergencia del sistema de transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo. Posteriormente el centro de control principal de PEMEX Logística informará los ajustes realizados a la subgerencia de control de flujos para que se acuerde un programa emergente de extracciones del sistema de transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo. El operador de la caverna Shalapa vigilará en todo momento que la operación de la caverna esté en condiciones seguras y en su caso solicitará el bloqueo no programado.

G. Cierre o apertura de válvulas troncales

Cuando se requiera realizar el cierre de válvulas XV102 y la XV103, el centro de control principal de PEMEX Logística deberá informar previamente al personal operativo de la caverna Shalapa para que interrumpa su extracción o inyección.

H. Monitoreo de condiciones operativas

Para el monitoreo y control de la caverna Shalapa se debe contar con comunicaciones por voz directas de al menos dos medios de comunicación.

Así mismo se debe de contar con un enlace al Sistema SCADA de PEMEX Logística para el monitoreo de las condiciones operativas de la estación de medición y el control de las válvulas XV101, XV102 y LA XV103 para la operación remota de apertura y cierre desde el centro de control principal de PEMEX Logística, el cual será garantizado por el cuarto de control Shalapa.



I. Límite de Frontera

Se acuerda que el límite de frontera es la brida aguas debajo de las válvulas XV102 y la XV103 en el sentido de recibido de la caverna (Sistema de Transporte Cactus-Venta de Carpio-Zapotlanejo a la Caverna Shalapa).

Descripción de las obras y asociadas al proyecto

Gas combustible

El sistema de gas combustible comprende:

- Un tanque de almacenamiento de gas combustible (SC-751) para proporcionar el caudal requerido al consumidor de gas combustible.
- Una bomba de gas combustible BR-751 para suministrar el combustible al paquete de acondicionamiento de gas combustible
- Un paquete de acondicionamiento de gas combustible PC-751 para vaporizar y calentar el combustible a las condiciones requeridas para el calentador CF-601.

Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Se estima que cada pozo de almacenamiento tenga una vida útil de 25 años aproximadamente, para lo cual se desarrollará un Plan de cierre, que define las directrices que se tomarán para el Abandono y Clausura de las instalaciones, referentes a los siguientes aspectos:

- Desmantelamiento de las instalaciones: Serán desmantelados los equipos (pozo y accesorios y presas de almacenamiento de salmuera), edificios, caminos y tubería existentes, siendo enviada para su reciclaje a empresas autorizadas.
- Restitución de la cavidad: Al término de dicho periodo, se hará una restitución de la cavidad mediante sulfato de calcio y sodio, respectivamente, obtenidos de la planta de evaporación de sal, con lo que se buscará regresar al estado original antes de la perforación.
- Revegetación de las áreas del pozo o caverna, edificios, caminos y presas de almacenamiento de salmuera: al término se restituirá el suelo mediante la esclarificación del mismo y agregando nutrientes, para posteriormente sembrar especies vegetales nativas de la región, para devolver al sitio sus condiciones originales.



PROYECTO:

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Preparación del sitio y construcción

Los residuos generados (peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos) durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción del proyecto, serán dispuestos en contenedores debidamente identificados para su manejo, transporte y disposición final de acuerdo a lo establecido a nivel federal en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (RLGPGIR), así como también lo establecido a nivel estatal en la Ley Número 847 de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Para la recolección, retiro y correcta disposición de los residuos se contratarán empresas las cuales contarán con las autorizaciones correspondientes ya sea por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y/o Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) del Estado de Veracruz.

Residuos de construcción.

Estos serán generados en durante la etapa de construcción, específicamente en la obra civil de la construcción del contrapozo, cunetas, escurrideros y registros para captación de agua pluvial. Su almacenamiento se realizará en contenedores metálicos para posteriormente ser recolectados y retirados para su disposición final por una empresa autorizada por la SEDEMA.

Metal ferroso.

Generados por sobrantes de cortes de tuberías en la etapa de Construcción. Su almacenamiento se realizará en contenedores metálicos para posteriormente ser recolectados y retirados para su reciclaje por una empresa autorizada por la SEDEMA.

Operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento, se tendrá generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial que de igual manera serán depositados en contenedores plásticos y dispuestos con empresas recicladoras o en el basurero o relleno sanitario municipal.

En esta etapa se tendrá generación de residuos peligrosos, como trapo impregnado con grasa y aceite lubricante gastado, se dispondrá de un almacén temporal para estos y su disposición final con empresas autorizadas, apegándose en todo momento a las normas reglamentos y leyes que aplican.



“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

Las emisiones a la atmósfera provenientes de los quemadores de gas provenientes de los desgasificadores, serán monitoreados para dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana que le aplica.

Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

En la región se dispone de basureros municipales y empresas dedicadas al reciclaje de cartón y plástico, esto último facilita la implementación de programas de separación de estos residuos en las empresas.

Para los residuos peligrosos, se cuenta con empresas autorizadas que dan el servicio de transporte y disposición final, la mayoría de la industria de la región utiliza sus servicios con regularidad, ya que cuentan con las autorizaciones de la SCT y SEMARNAT, así como las certificaciones de calidad ISO 9001 y ambiental ISO 14001.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

LEYES, REGLAMENTOS Y ORDENAMIENTOS.

PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO REGIONAL, MARINO O LOCAL.

Como parte del reconocimiento de algunos efectos ambientales negativos provocados por el desarrollo de la industria petroquímica en 1995 la SEMARNAT y Pemex, firmaron el acuerdo de colaboración para realizar el Diagnostico Ambiental, que sirvió como base para el desarrollo del Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos. A través de este documento en el municipio de Coatzacoalcos se contempló la creación de una zona de salvaguarda de 1000 has. Para el desarrollo de la industria con respeto al medio ambiente.

PLAN VERACRUZANO DE DESARROLLO (PVD)

El Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024 (PVD), publicado en la Gaceta Oficial el 05 de junio de 2019, es un documento construido con una visión de planificación institucional para implementar políticas publicas articuladas, a partir de un modelo de gestión gubernamental a fin de transformar la situación actual del Estado.

PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE ECOLÓGICAS

En el 2006 se declaró de manera oficial “Zona de Restauración Ecológica” a la cuenca baja del Río Coatzacoalcos, lo anterior fue propiciado porque está cuenca presenta una compleja problemática ambiental,



"ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE"

debido al nivel de deterioro por influencia antropogénica a la que ha sido sometida durante las últimas décadas y que la tiene al borde de un colapso ambiental.

Normas aplicables al proyecto:

NORMA	TITULO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA
SEMARNAT	
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible
NOM-045-SEMARNAT-2006.	Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible
NOM-050-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental. Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies de riesgo.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.



NORMA	TITULO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA
NOM-085-SEMARNAT-2011	Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.
NOM-086-SEMARNAT-2005.	Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.
STyPS	
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de Seguridad e higiene.
NOM-002-STPS-2010	Establece las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo. D.O.F. 8-09-2000 (aclaración D.O.F. 06-01-2003).
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. D.O.F. 31-05-99.
NOM-011-STPS-2001	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-015-STPS-2001	Establece las condiciones de seguridad e higiene bajo condiciones térmicas elevadas o abatidas D.O.F. 14-06-2002.
NOM-017-STPS-2008	Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
NOM-020-STPS-72011	Establece los requisitos mínimos de seguridad para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y calderas en

NORMA	TITULO DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA
	los centros de trabajo, para la prevención de riesgos a los trabajadores y daños en las instalaciones. D.O.F. 28-10-2002
NOM-021-STPS-1994	Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-080-STPS-1993	Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo

REGLAMENTOS ESPECÍFICOS EN LA MATERIA.

REGLAMENTOS APLICABLES AL PROYECTO

El proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”, estará regulado principalmente por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente la cual es soporte de la estructura de los instrumentos normativos siguientes aplicables:

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

El Artículo que vincula el presente proyecto es el Artículo 5 inciso o) fracción II, Artículos 9, 10, 12, 14, 17, 19, 27, 28, 47 al 50, relacionados con las actividades sujetas a la presentación de la manifestación de impacto ambiental (MIA), el contenido para elaborar la MIA y el procedimiento para obtener la autorización correspondiente.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

Tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de ordenamiento ecológico de competencia Federal.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS.



PROYECTO:

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a residuos peligrosos.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo relativo al establecimiento, administración y manejo de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en lo que se refiere al cambio de Uso de Suelo y lo aplicable en su entorno.

En el Artículo 120 de este Reglamento, se dan a conocer los requisitos que deben cubrir los promoventes de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

El estudio técnico justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, deberá estar conformado por quince capítulos, los cuales habrán de estar organizados e intitulados conforme lo indica el Artículo 121.

El proyecto se vincula también con los Artículos 122, 123, 124, 125, 126 y 127, en los cuales se encuentran las disposiciones para elaborar el estudio técnico justificativo (ETJ) y para obtener la autorización de cambio de uso de suelo en los terrenos forestales.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Es reglamentaria de las disposiciones constitucionales en lo relativo a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección del ambiente en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable.

En esta Ley se establecen las bases de regulación y observancia de todos los aspectos ambientales. De esta manera la LGEEPA, se vincula con todos los componentes ambientales del presente Proyecto:

- En su sección V, referente a la evaluación del Impacto Ambiental, involucrando los artículos 28 al 35 bis, y lo establecido en el Reglamento de ésta Ley en Materia de Impacto Ambiental (sección 3.2.2)
- En relación con la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual, en el artículo 155 y 156 se establecen las prohibiciones y las competencias en la metodología y tecnología para el control.

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

- El Ordenamiento ecológico. En los artículos 1, 2 y 3 de la LGEEPA, se definen y establecen las bases para la formulación del ordenamiento ecológico, considerándolo de interés y utilidad pública y social. Donde se establece claramente el vínculo jurídico entre el ordenamiento ecológico y la planeación nacional, pues en su artículo 17 indica la obligatoriedad de la observancia de este instrumento en el esquema de planeación nacional del desarrollo.
- En su Título primero "Disposiciones generales", capítulo IV, sección II (Ordenamiento del territorio), involucrando los artículos 19 al 20 bis 7.
- En el Cap. II, en lo referente a la Preservación y Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos, involucrando los artículos 98 y 99.
- En el Cap. II, en lo referente a la Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, involucrando los artículos 110 al 116.

De conformidad con lo anterior, el promovente del proyecto está obligado a presentar una manifestación de impacto ambiental ante la SEMARNAT, para su evaluación y poder obtener la autorización para efectuar las obras y actividades respectivas, que se involucran en el desarrollo del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”.

Basado en este marco legal, se determina que no existe alguna disposición que condiciones la ejecución y desarrollo del proyecto evaluado.

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Este Capítulo tiene el objetivo de describir y analizar en forma integral el sistema ambiental que constituye el entorno del proyecto. Por lo que se delimitará el área de estudio tomando una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

Diagnóstico ambiental

La inserción del Proyecto al sistema ambiental de la región, no provocará mayores afectaciones de las ya existentes en el medio natural, aunque acrecentará su estado de deterioro temporalmente.

Este apartado tiene como objetivo el analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el sistema ambiental, que impera en la zona de estudio del Proyecto. Con la información recabada, se pretende elaborar un inventario y posteriormente formular un diagnóstico, previo a la realización del proyecto que comprende las obras propuestas.

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
Medio físico		
Clima	Modificación del microclima	El clima predominante en el SA es Am(f) : Cálido húmedo con lluvias en verano, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. La precipitación del mes más seco menor de 60 mm; porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual
Calidad del aire	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones a la atmósfera	Existen varias fuentes fijas de emisiones contaminantes al ser un área con una vocación industrial, en donde se ha polarizado el desarrollo de la industria petrolera y petroquímica.
Ruidos y vibraciones	Presencia o ausencia de fuentes de emisiones de ruido	La generación de ruido producto del flujo vehicular, y transporte de maquinaria, así como de las actividades industriales del sector petróleo y petroquímico.
Hidrología superficial	Presencia o ausencia de contaminación de los ríos y cuerpos de agua	<p>En el SA el cuerpo de agua más importante es el río Coatzacoalcos. Las aguas del río Coatzacoalcos, sus afluentes (río Calzadas, arroyo Gopalapa y arroyo Teapa) y la Laguna Pajaritos han sufrido alteración en su calidad con motivo de las descargas de aguas residuales provenientes de procesos industriales y asentamientos humanos, que vierten 30.7 toneladas al día de materia orgánica medida como demanda química de oxígeno, 6.2 toneladas al día de sólidos suspendidos totales, 1.5 toneladas al día de nutrientes, 1.5 toneladas al día de metales pesados, 0.13 toneladas al día de compuestos orgánicos tóxicos y 25.3 toneladas al día de sulfatos, entre otros, más contaminación microbiológica.</p> <p>El arroyo Gopalapa-Teapa, cuya delimitación es de la confluencia del río Calzadas hasta desembocadura del río Coatzacoalcos en el Golfo de México (Barra Coatzacoalcos), con una longitud de la zona 21 km. Confluencia del río Calzadas por margen izquierda y de los arroyos Gopalapa y Teapa, y ubicación de la laguna Pajaritos por margen derecha. Descarga de aguas residuales municipales y no municipales.</p> <p>Recibe 1.97 toneladas/día de materia orgánica como demanda bioquímica de oxígeno y 28.8 toneladas al día como demanda química de oxígeno. La calidad del agua en esta zona presenta condiciones estuarinas. Caudal de 372 m³/s.</p> <p>Dentro del área del predio se encuentran algunos cuerpos de agua, se trata de ollas para la captación del agua de lluvia que sirven para proporcionar agua al ganado que se mantiene en el predio, estos cuerpos de agua no se ven afectados por el desarrollo del proyecto; así también, es posible encontrar dentro del predio algunas áreas de humedal, inundadas de manera permanente y otras que se inundan de manera temporal y estacional.</p>
Hidrología subterránea	Estado actual del acuífero (con disponibilidad)	El acuífero es el Costera-Coatzacoalcos, su uso está destinado principalmente al abastecimiento de agua potable e industria, concentrándose en Minatitlán, considerables abatimientos por el bombeo permanente y la gran cantidad de pozos en explotación. Tiene una extensión de 8,670 Km ² , se considera del libre, aunque presenta semiconfinamiento local. El flujo sigue una dirección hacia el Norte y su

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
		<p>nivel estático es variable, encontrándose entre los 10 y 30 m de profundidad. Este acuífero tiene características físico – químicas que permiten su utilización para cualquier fin y no presentar síntomas de contaminación por agua salada a pesar de cercanía con el mar y el río de Coatzacoalcos.</p> <p>La extracción es de 35.80 Mm³/año, mientras su recarga es de 172.10 Mm³/año. En este acuífero existen 249 pozos, de los cuales 108 son para uso industrial, 65 para uso público-urbano, 17 para uso agrícola y pecuario y 59 para otros usos; los cuales van desde 12.87 Mm³/año en uso industrial hasta 22.72 Mm³/año para uso público-urbano mientras que para otros usos se extraen 0.20 Mm³/año.</p>
Geomorfología	Modificación de relieve	<p>El terreno destinado para el Proyecto se asienta sobre terrenos con pendientes ligeramente inclinadas (5° - 10°), pendientes suavemente inclinadas (3° - 5°), pendientes muy suavemente inclinadas (1° - 3°) y pendientes planas (< 1°); el relieve corresponde a llanura ondulada ligeramente diseccionada (2.5-5 m/km²). El origen geológico del área de estudio es de la era Cenozoica, del periodo Terciario o neógeno y de la época del mioceno. Las formaciones más antiguas son Areniscas de origen sedimentario.</p>
Suelo	Presencia o ausencia de erosión y/o contaminación	<p>Dentro del área donde se ubica el proyecto, se identificó un complejo edafológico integrado por tres tipos de suelo: Cambisol ferrálico, luvisol plintico y luvisol órtico, donde la erosión es baja dada las pendientes existentes a la rapidez con que se regenera la vegetación.</p>
Medio biótico		
Vegetación	Estado de conservación	<p>Derivado de los muestreos y recorridos de campo en las zonas donde aún existía remanentes de vegetación se llevó a cabo la identificación de las especies vegetales. Se identificaron 31 especies pertenecientes a 24 familias vegetales. En el estrato arbóreo el Hormiguillo (<i>Cecropia obtusifolia</i>) y Miconia (<i>Miconia argentea</i>) fueron los Árboles más abundantes. Con base a las especies silvestres introducidas encontradas como Benjamina (<i>Ficus benjamina</i>), Mango (<i>Mangifera indica</i>), Pasto elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>) se determinó que corresponden a vegetación secundaria de selva, además se identificaron especies indicadoras de perturbación como Ricino (<i>Ricinus communis</i>), Campanitas (<i>Ipomea purpurea</i>) y Mala mujer (<i>Solanum rostratum</i>).</p> <p>Sin duda, la vegetación predominate en el predio del proyecto es la vegetación secundaria de selva, sin embargo, la gran mayoría se encuentra dispersa dentro de la superficie del predio. Dentro del estrato Arbóreo las especies con mayor Importancia ecológica es Miconia argétea con un valor de IVI de 10.36, seguido de lnga vera. con un valor de IVI de 8.17;</p> <p>Dentro del estrato Arbustivo la especie con mayor importancia es Tabernaemontana alba con un valor de IVI de 30.64, seguido de Dendropanax arboreus con un valor de IVI de 12.44; Por último, para el estrato bajo las especies con mayor importancia son Heliconia</p>

Componente ambiental	Indicador	Estado actual del componente ambiental
		latispatha de un valor de IVI de 29.19, seguido de Solanum rostratum con un valor de IVI de 14.29.
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	Dentro de los recorridos en campo dentro del área del proyecto y en el SA, no se observaron tres especies bajo algún estatus de protección dentro de la Norma 059 SEMARNAT 2010.
Fauna	No. de especies	<p>Se registraron un total de 81 individuos, distribuidos en 16 familias y 19 especies. El grupo de las aves es el de mayor representatividad con 65 individuos en 10 especies, seguido de los anfibios con 16 individuos en tres especies, los reptiles con 10 individuos con tres especies y los mamíferos con ocho individuos en tres especies. Porcentualmente, las aves representan el 58 %, los anfibios el 20 %, los reptiles el 12 % y los mamíferos el 10 %.</p> <p>Para el caso del área del proyecto, se registraron un total de 17 individuos, distribuidos nueve familias, 10 géneros y 10 especies.</p> <p>El grupo de los reptiles presenta siete individuos con un total de cinco especies, seguido de los mamíferos con ocho individuos en tres especies y el grupo de las aves, con dos individuos y dos especies.</p> <p>Porcentualmente, tenemos a los mamíferos con el 47 %, seguido de los reptiles con el 41 % y con el 12 % se encuentran las aves.</p>
	Especies en estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010	De estas especies, tres de reptiles se reportan bajo Protección Especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Turipache de Hernandez (<i>Corytophanes hernandezii</i>), Coralillo (<i>Micrurus diastema</i>) e Iguana verde (<i>Iguana iguana</i>).
Medio socioeconómico		
Paisaje	Disminución de la calidad del paisaje	El área del proyecto se considera que el área en su conjunto mantiene un valor promedio de calidad de paisaje bajo debido, entre otras cosas, a la existencia de áreas considerablemente antropizadas y una calidad de sus elementos media.
Demografía	Tasa de crecimiento	En los últimos años se observa en los municipios de Nanchital e Ixhuatlán del Sureste, con crecimiento en la densidad poblacional, así como el porcentaje de PEA es más alto en el municipio de Nanchital que en el municipio de Ixhuatlán del Sureste, esto se debe principalmente a la actividad petrolera que se encuentra más cerca del municipio de Nanchital.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En este capítulo se desarrolla la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales que el Proyecto "Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable" podría generar en sus diferentes actividades y obras que fueron modificadas o reubicadas.

La secuencia utilizada, fue a través de las siguientes actividades:

- Análisis de la información técnica del proyecto.
- Análisis de la Legislación y Normatividad aplicable.
- Trabajo de campo. Incluye recorridos de observación y reconocimiento realizados por personal profesional multidisciplinario.
- Análisis del Estado Actual del Sistema Ambiental del Área del Proyecto.
- Identificación de impactos a través de la delimitación de las interacciones ambientales potenciales que podrían generarse entre cada una de las actividades del proyecto, en sus diferentes etapas: preparación del sitio y construcción y los diferentes componentes ambientales del área del proyecto.
- Análisis y evaluación de los impactos ambientales identificados por medio de las metodologías disponibles para este fin.

La evaluación de los impactos ambientales identificados se efectúa asignando criterios de significancia en función de la adversidad o beneficio que el proyecto representa para el ambiente en sus diversos componentes (medio natural y medio socioeconómico) considerando en general impactos ambientales adversos (negativos) a los daños y/o alteraciones que afecten al medio natural de manera reversible o irreversible.

Finalmente, la significancia se establece con dos grados de magnitud, definiéndose impactos no significativos, e impactos significativos, los cuales a su vez pueden representar efectos adversos.

Como parte integral del presente estudio de daño ambiental, se presentan las propuestas de prevención o atenuación de los impactos ambientales adversos identificados en cada una de las etapas estudiadas del proyecto "Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable".

El Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, tal como lo señala el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que a la letra dice:

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico



o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Se establece con la finalidad de identificar, evaluar y describir sus impactos ambientales negativos para establecer medidas (Capítulo VI) que reduzcan o se eviten en beneficio del medio ambiente, que fue lo que se realizó en el presente capítulo, por lo que, la evaluación de impacto ambiental se enfoca en el impacto significativo o relevante que puedan recibir de manera negativa los componentes ambientales con cada una de las actividades y obras del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”.

Por lo que con base en la información analizada del Capítulo II, los datos obtenidos de los estudios ambientales del Capítulo IV y las diversas técnicas de evaluación de impacto ambiental utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” ocasionará en lo general una serie de impactos ambientales de naturaleza negativa.

Considerando los resultados de los análisis, se identificaron cuáles son los impactos significativos y no significativos por etapa del proyecto que puedan afectar la integridad y el estado actual del SA, así como aquellos que, teniendo la correcta aplicación de medidas de prevención y de mitigación, pueden mitigar su intensidad. También se pudo identificar que impactos ambientales podrían o no afectar los procesos ambientales que interactúan en el SA, los cuales se resumen a continuación:

Suelo

- o Erosión /pérdida de suelo,
- o Calidad del suelo.

Aire

- o Calidad del aire,
- o Niveles de ruido (Confort sonoro).

Agua

- o Procesos hidrológicos subterráneos (recarga del acuífero),
- o Calidad del agua superficial.



Biodiversidad

- o Cobertura vegetal,
- o Pérdida de individuos de flora,
- o Distribución de individuos de fauna
- o Pérdida de individuos de fauna, y
- o Especies en riesgo de fauna.

Ecosistemas

- o Hábitat

Perceptual

- o Calidad visual

De los resultados obtenidos se observa que el proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”, se puede concluir lo siguiente:

- o En las etapas de mayor intensidad del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” donde se producirán la mayoría de los impactos ambientales adversos identificados, son la preparación del sitio y construcción, posteriormente en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”, los impactos ambientales adversos producidos disminuyen en número en componentes ambientales.
- o El impacto de remoción de la cobertura vegetal en el área del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” de manera sinérgica incide en diferentes impactos como son la pérdida y erosión del suelo, la modificación al hábitat, el desplazamiento y pérdida de individuos de fauna y flora. Estos impactos ambientales adversos son permanentes en las áreas de la infraestructura de obra civil, pero será mínimo en aquellas áreas donde existen obras asociadas temporales. Con base en la congruencia y cohesión del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” no pone en riesgo la biodiversidad y ecosistemas del SA, garantizando su continuidad funcional.

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

- o Los impactos adversos en el componente aire, como lo es la calidad del aire y la modificación del confort sonoro, en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” serán bajos debido a las características del uso de la maquinaria y equipos, en cuanto a los niveles de reducción de ruido así mismo se adecuarán a las normas mexicanas establecidas por las autoridades competentes, por lo que no implica un desequilibrio en el confort sonoro. En cuanto el uso de la maquinaria y el equipo en la etapa de preparación del sitio y construcción se mantendrán bajos y su impacto será temporal y reversible debido a la excelente capacidad de asimilación y dispersión de los contaminantes bajo la velocidad de vientos que representa la zona.
- o El impacto sobre la fauna silvestre, se considera como poco significativo, sin embargo, dada las características de las poblaciones presentes en el sitio (residentes), sus hábitos alimenticios, reproductivos y preferencias de hábitat, minimizan los riesgos del uso de hábitat del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”. Asimismo, las características de diseño del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”, así como las diferentes medidas y programas preventivos, de mitigación y compensación que se pretenden implementar, coadyuvan directamente para que dicho impacto no ponga en riesgo las poblaciones presentes o las haga propensas a un umbral de eliminación. Por lo que no se pone en riesgo la presencia y viabilidad de las poblaciones de fauna silvestre.
- o El desarrollo del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” no representa un riesgo para la integridad y funcionalidad de los ecosistemas y áreas prioritarias cercanas como son la RTP y AICAS. Lo anterior, a que su injerencia es nula dentro de estas áreas, así como las actividades del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” no son semejantes a las principales presiones a las que se encuentran sometidas.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales que potencialmente puede inducir en sus diferentes etapas el desarrollo el proyecto “Almacenamiento de Gas LP en caverna de sal geológicamente estable”; en este sentido, las medidas propuestas en el presente capítulo corresponden a los impactos negativos. Se debe señalar claramente, que tal y como se demostró en el capítulo V de la presente MIA, el proyecto no ocasionará impactos ambientales adversos relevantes (muy significativos). Sin embargo, el promovente implementará acciones para garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental, así como para prevenir y mitigar los impactos significativos que se pudieran generar.

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

En este sentido, se asume el hecho que, una vez identificados los impactos ambientales, se deben definir las medidas que permitan la mitigación, prevención, o compensación de los mismos.

- o Medidas de prevención y mitigación: son el conjunto de acciones encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas, se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia, y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.
- o Medidas de remediación o rehabilitación: son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares o mejores que las iniciales.
- o Medidas de compensación: conjunto de acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la reforestación o la inversión en obras de beneficio al ambiente. Especialmente, la medida no es aplicable en el sitio, sino en áreas equivalentes o similares a las afectadas.

Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Plan de Manejo Ambiental (PMA) como un instrumento que toma en cuenta las medidas propuestas en conjunto y permite visualizar el enfoque integral para atender de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

- o Construir y operar el proyecto “Almacenamiento de Gas LP en caverna de sal geológicamente estable” bajo un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales involucrados, con la finalidad de que el proyecto “Almacenamiento de Gas LP en caverna de sal geológicamente estable” se caracterice por ser una estrategia de desarrollo ambientalmente viable, responsable y sustentable.
- o Implementar las medidas de manejo de impactos, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados de los impactos ambientales potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en caverna de sal geológicamente estable”, en un marco de conservación y uso sostenible de los bienes y los servicios ambientales.
- o Implementar las acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la ASEA imponga al ser de autorizado.

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

- o Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicable al proyecto “Almacenamiento de Gas LP en caverna de sal geológicamente estable”.

Estrategia para la atención de derrames o fugas accidentales de residuos o materiales peligrosos

En caso de derrames accidentales, todo derrame de hidrocarburos será limpiado, colectando los líquidos y excavando y removiendo todo el suelo contaminado. Los residuos son dispuestos en contenedores y enviados a confinamiento externo autorizado por la ASEA, para lo cual se deberá seguir el siguiente procedimiento:

El procedimiento para dar respuesta en caso de presentarse un derrame de residuos peligrosos busca minimizar la posibilidad de que ocurra, se describe en los procedimientos que deberán ser utilizados para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva un derrame. Desde la fase de generación hasta la disposición final del residuo. Para este caso, la promovente cuenta con un procedimiento de atención a emergencias ambientales por vertidos al suelo, mismo que será aplicado de manera inmediata en caso de ser necesario.

El objetivo es proporcionar la organización, clasificación, instrucciones, ordenamiento e información necesaria para propiciar una respuesta oportuna y eficiente (rápida, coordinada y técnicamente adecuada) ante los diversos tipos de derrames que pudieran presentarse durante el manejo.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En el presente capítulo se generarán los diferentes escenarios del área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto. En este sentido, es necesario entender que un escenario se considera como la descripción provisoria y exploratoria de un futuro probable. Los escenarios describen eventos y tendencias, y cómo éstas pueden evolucionar en tiempo y espacio (Firmenich, 2009).

También se puede definir como un retrato significativo y detallado de un admisible, recomendable, coherente, mundo futuro. En él se pueden ver y comprender claramente los problemas, amenazas y oportunidades que tales circunstancias pueden presentar. El desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la presencia del proyecto, permitiendo comparar las condiciones ambientales actuales y posteriores a la ejecución de este.

Este apartado tiene como objetivo el analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el sistema ambiental, que impera en la zona de estudio del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en cavernas de sal geológicamente estable”. Con la información recabada, se pretende elaborar un inventario y posteriormente formular un diagnóstico, previo a la realización del proyecto que comprende las obras

“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

propuestas. En este análisis, se incluyen las actividades productivas y antropogénicas que actualmente se desarrollan en el sitio del proyecto y se pretende mediante él, determinar el grado de perturbación de los recursos naturales y los cambios sufridos por las emisiones contaminantes existentes.

De los diversos aspectos analizados en el presente documento, cabe destacar como principales conclusiones derivadas de este estudio las siguientes:

- Que durante la ejecución de las obras y actividades del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en cavernas de sal geológicamente estable”, no se causarán afectaciones a los componentes ambientales, abióticos, tales como al aire, suelo, hidrología superficial y subterránea, geomorfología y relieve, así como a los componentes bióticos flora, fauna y paisaje.
- El área del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en cavernas de sal geológicamente estable” en su superficie de 25.2 has se ubica en superficies con un grado de alteración, debido a las diversas actividades que se desarrollaron en el pasado y que actualmente se llevan a cabo sobre su polígono como lo son: las actividades de almacenamiento de GLP en cavernas o pozos en domos salinos.
- Existen varias fuentes fijas de emisiones contaminantes al ser un área con una vocación industrial, en donde se ha polarizado el desarrollo de la industria petrolera y petroquímica.
- El impacto de remoción de la cobertura vegetal en el área del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” de manera sinérgica incide en diferentes impactos como son la pérdida y erosión del suelo, la modificación al hábitat, el desplazamiento y pérdida de individuos de fauna y flora. Estos impactos ambientales adversos son permanentes en las áreas de la infraestructura de obra civil, pero será mínimo en aquellas áreas donde existen obras asociadas temporales. Con base en la congruencia y cohesión del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” no pone en riesgo la biodiversidad y ecosistemas del SA, garantizando su continuidad funcional.
- Los impactos adversos en el componente aire, como lo es la calidad del aire y la modificación del confort sonoro, en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” serán bajos debido a las características del uso de la maquinaria y equipos, en cuanto a los niveles de reducción de ruido así mismo se adecuarán a las normas mexicanas establecidas por las autoridades competentes, por lo que no implica un desequilibrio en el confort sonoro. En cuanto el uso de la maquinaria y el equipo en la etapa de preparación del sitio y construcción se mantendrán bajos y su impacto será temporal y reversible debido a la excelente capacidad de asimilación y dispersión de los contaminantes bajo la velocidad de vientos que representa la zona.



“ALMACENAMIENTO DE GAS LP EN CAVERNA DE SAL GEOLOGICAMENTE ESTABLE”

- El impacto sobre la fauna silvestre, se considera como poco significativo, sin embargo, dada las características de las poblaciones presentes en el sitio (residentes), sus hábitos alimenticios, reproductivos y preferencias de hábitat, minimizan los riesgos del uso de hábitat del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”. Asimismo, las características de diseño del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable”, así como las diferentes medidas y programas preventivos, de mitigación y compensación que se pretenden implementar, coadyuvan directamente para que dicho impacto no ponga en riesgo las poblaciones presentes o las haga propensas a un umbral de eliminación. Por lo que no se pone en riesgo la presencia y viabilidad de las poblaciones de fauna silvestre.
- El desarrollo del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” no representa un riesgo para la integridad y funcionalidad de los ecosistemas y áreas prioritarias cercanas como son la RTP y AICAS. Lo anterior, a que su injerencia es nula dentro de estas áreas, así como las actividades del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” no son semejantes a las principales presiones a las que se encuentran sometidas.
- Por último, en el Capítulo VI, se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto “Almacenamiento de Gas LP en Caverna de Sal Geológicamente Estable” e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de sistema de manejo y gestión ambiental, cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto, que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de forma tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA delimitado.

Por lo antes expuesto, el proyecto “Almacenamiento de Gas LP en cavernas de sal geológicamente estable”, no ocasionará impactos adversos muy significativos, la mayor incidencia de impactos son no significativos moderados y la mayor cantidad son poco significativos, siendo mitigables, puntuales, temporales y reversibles con las medidas de prevención y mitigación propuestas, lo que hace que el presente proyecto “Almacenamiento de Gas LP en cavernas de sal geológicamente estable” sea ambientalmente viable.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALDA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

Anexos documentales

Anexos Técnicos



Sistema Ambiental

Anexo fotográfico

Planos y Diagramas de flujo

Bibliografía

Glosario