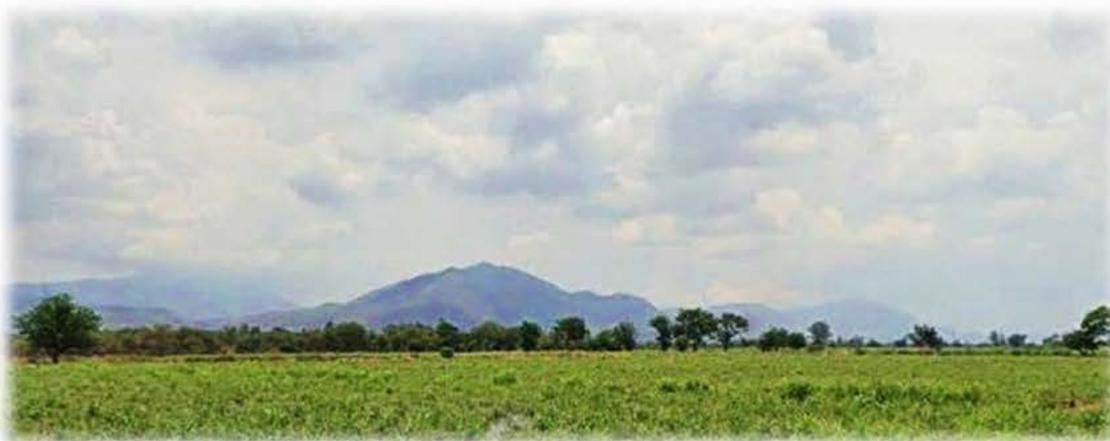


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

Abril 2022



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA

CAPÍTULO 1

Datos Generales del Proyecto, del Regulado y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

CAPÍTULO

1

Datos Generales del Proyecto, del Regulado y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

CONTENIDO

| | | |
|-------|--|---|
| 1.1 | Datos del Proyecto | 4 |
| 1.1.1 | Nombre del proyecto | 4 |
| 1.1.2 | Ubicación del proyecto | 4 |
| 1.1.3 | Tiempo de vida útil del proyecto | 5 |
| 1.1.4 | Presentación de la documentación legal | 6 |
| 1.2 | Datos del Regulado | 6 |
| 1.2.1 | Nombre o razón social | 6 |
| 1.2.2 | Registro Federal de Contribuyentes | 6 |
| 1.2.3 | Nombre y cargo del representante legal | 6 |
| 1.2.4 | Dirección del Regulado o de su Representante legal | 6 |
| 1.3 | Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental | 6 |
| 1.3.1 | Nombre o Razón Social | 6 |
| 1.3.2 | Registro Federal de Contribuyentes | 7 |
| 1.3.3 | Responsable técnico del estudio | 7 |
| 1.3.4 | Dirección de la empresa responsable del estudio | 7 |

Índice de Tablas

| | | |
|-----------|---|---|
| Tabla 1.1 | Coordenadas UTM que delimitan el polígono donde se desarrollará la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 5 |
|-----------|---|---|

Índice de Figuras

| | | |
|------------|---|---|
| Figura 1.1 | Ubicación de la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V. | 4 |
| Figura 1.2 | Ubicación del polígono de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 5 |

CAPÍTULO

1

Datos Generales del Proyecto, del Regulado y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

1.1 Datos del Proyecto

1.1.1 Nombre del proyecto

El presente proyecto se denomina “Estación de Descompresión MAS HARINA”.

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

En la Figura 1.2 se muestra el polígono de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”.

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

El polígono tiene un área de 246 m², mismo que está delimitado por cuatro vértices con las coordenadas UTM que se indican en la Tabla 1.1.

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

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto se pretende realizar en 74 meses; es decir, seis años con dos meses. Sin embargo, no se exime de que el Regulado solicite la ampliación de la vida útil, bajo el cumplimiento de todos los permisos y autorizaciones correspondientes para su operación.

1.1.4 Presentación de la documentación legal

En cumplimiento con la documentación legal del proyecto se incluye en el Anexo 1.1 el Acta Constitutiva de la Escritura Pública 21,934 y Poder Notarial número 8,045 de la empresa CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V.

1.2 Datos del Regulado

1.2.1 Nombre o razón social

El Regulado es la persona moral denominada CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V.

En el Anexo 1.1 se presenta el Acta Constitutiva de la Escritura Pública 21,934.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) del Regulado es: CCH140219QX7.

En el Anexo 1.2 se presenta copia simple del comprobante del RFC (Constancia de Situación Fiscal).

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

El representante legal de la empresa CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V. es el licenciado Diego Covarrubias Gómez, Administrador General Único, quien tiene la Administración, Representación y Firma Legal de la Sociedad.

En el Anexo 1.3 se presenta copia simple de la identificación oficial.

1.2.4 Dirección del Regulado o de su Representante legal

**DOMICILIO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL ART. 116
PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP**

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Nombre o Razón Social

La empresa responsable se denomina GRUPO INGENII, S. DE R.L. DE C.V.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

El Registro Federal de Contribuyentes (RFC) de la empresa es: GIN2102241P1

1.3.3 Responsable técnico del estudio

| | |
|---------------------|---|
| Nombre: | Lilia Corona Ramírez |
| Cédula profesional: | Maestría 4354838 (en trámite doctorado) |
| Cargo: | Gerente de Proyectos |
| Empresa: | GRUPO INGENII, S. DE R.L. DE C.V. |

1.3.4 Dirección de la empresa responsable del estudio

Av. Canal de Miramontes 2084, Oficina 103-104, Col. Educación, Coyoacán. C.P. 04400.

En el Anexo 1.4 se presenta la carta bajo protesta de decir verdad.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA

CAPÍTULO 2

Descripción del Proyecto



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

CONTENIDO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 2.1 | Información general del proyecto | 11 |
| 2.1.1 | Naturaleza del proyecto | 13 |
| 2.1.2 | Selección del sitio | 13 |
| 2.1.3 | Ubicación física del proyecto y planos de localización | 14 |
| 2.1.4 | Inversión requerida | 15 |
| 2.1.5 | Dimensiones del proyecto | 15 |
| 2.1.6 | Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias | 16 |
| 2.1.7 | Urbanización del área y descripción de servicios requeridos | 16 |
| 2.2 | Características particulares del proyecto | 17 |
| 2.2.1 | Tipo de actividad | 17 |
| 2.2.2 | Procesos y operaciones | 17 |
| 2.2.3 | Equipos | 18 |
| 2.2.4 | Elementos de seguridad | 20 |
| 2.2.5 | Programa general de trabajo | 21 |
| 2.2.6 | Etapas 1. Preparación del sitio y Construcción | 23 |
| 2.2.6.1 | Descripción de actividades provisionales del proyecto | 24 |
| 2.2.7 | Etapas 2. Operación y Mantenimiento | 24 |
| 2.2.8 | Etapas 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sitio | 25 |
| 2.2.9 | Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos, emisiones a la atmósfera y ruido | 27 |
| 2.2.10 | Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos | 30 |

Índice de Tablas

| | | |
|------------------|--|-----------|
| Tabla 2.1 | Coordenadas UTM que delimitan el polígono donde se desarrollará la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 15 |
| Tabla 2.1 | Elementos de los Postes de descarga | 18 |
| Tabla 2.3 | Datos y características de la Unidad de Regulación de Presión (PRU) | 19 |
| Tabla 2.4 | Elementos de la Unidad de Regulación de Presión (PRU) | 19 |

| | |
|--|----|
| Tabla 2.5 Etapas para el desarrollo del proyecto “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 21 |
| Tabla 2.6 Programa Calendarizado con las actividades que se pretenden desarrollar durante la vida útil del proyecto de la Estación de Descompresión | 22 |
| Tabla 2.7 Estimación de la generación, manejo y disposición de los residuos durante las tres etapas de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 28 |
| Tabla 2.8 Estimación de la generación de emisiones en materia de Aire durante las tres etapas de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 29 |
| Tabla 2.9 Estimación de la generación de emisiones en materia de ruido durante las tres etapas de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 30 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Ubicación de la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V. ... | 12 |
| Figura 2.2 Ubicación física de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 14 |
| En la Figura 2.3 se muestra el área destinada para el desarrollo del proyecto, el cual consta de un área de 246 m ² | 14 |
| Figura 2.3 Ubicación del polígono de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 15 |
| Figura 2.4 Urbanización del área donde se desarrollará el proyecto de la | 17 |
| “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 17 |

CAPÍTULO

2

Descripción del Proyecto

2.1 Información general del proyecto

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

La “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” se desarrollará en un área de 246 m², tal y como lo establece el Contrato de Distribución, Transporte y Suministro de Gas Natural Comprimido, el cual ha sido acordado entre las Partes involucradas, como Parte Suministradora la empresa CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V. y como la Parte denominada como Consumidor a la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V.

La Estación de Descompresión se ubicará dentro del inmueble de COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V. La empresa es de giro alimenticio con ubicación en el municipio de Acatlán de Juárez, en el estado de Jalisco, la cual aprovecha la cercanía que tiene con los agricultores para la elaboración de harina de trigo, harina de maíz y granos para molineros.

Qué de acuerdo con el Contrato de Arrendamiento se utilizará una fracción de la parcela 365 Z1 P1/1 del Ejido Plan de Acatlán de Juárez, Jalisco, el cual cuenta con diferentes medidas y colindancias:

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

La “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” tiene como finalidad recibir el Gas Natural Comprimido (GNC) y posteriormente, reducir la presión del gas con la que fue recibido, permitiendo su uso por parte de la empresa Consumidora.

Es importante mencionar que, la Estación de Descompresión será propiedad de la empresa Suministradora CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V., misma que se ubicará dentro del inmueble de la empresa Consumidora, como se observa en la Figura 2.1.

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

Objetivo del proyecto

El objetivo del presente Estudio es obtener para la empresa Suministradora, es decir, CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V., la Autorización en materia de Impacto Ambiental y Riesgo con actividades altamente riesgosas.

En el Contrato de Distribución, Transporte, Compresión, Descompresión y Suministro de Gas Natural Comprimido que se incluye en el Anexo 2.1, se establecen las cláusulas y consideraciones que se establecen entre las Partes (empresa Suministradora y Consumidor), con la finalidad de instalar, operar y realizar actividades en condiciones favorables que estén relacionadas con el proyecto de la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**”, la cual se instalará dentro del inmueble de la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V., con el objeto de obtener la transición del tipo de combustible por Gas Natural alimentando las líneas de producción de harina de trigo, harina de maíz y granos para molineros, así como calderas de la empresa, ubicada en el municipio de Acatlán de Juárez, en el estado de Jalisco. Situación que favorecerá a la empresa por su uso, en el aspecto económico y medioambiental, por lo que genera el uso de combustibles amigables con el ambiente, disminuyendo los efectos e impactos negativos.

Justificación del proyecto

La “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” se pretende desarrollar como un proyecto enfocado con tendencia de aspectos positivos debido a la transición de combustible, siendo en la actualidad, el Gas Natural el combustible con gran relevancia por el aspecto económico que representa por su uso en procesos industriales, proporcionado un alto rendimiento; aunado a ello, los beneficios ambientales que se tienen por uso del mismo, reduciendo la contaminación que genera.

Por tal motivo, la empresa Suministradora CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V. como responsable se compromete a proporcionar un servicio continuo a la empresa Consumidora COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V.

2.1.1 Naturaleza del proyecto

La “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” tiene como finalidad, reducir la presión del Gas Natural previamente para ser entregado al cliente, de 250 bar a 4 bar.

El diseño de la Estación se realizará en cumplimiento con la normatividad aplicable en su materia, tales como:

- ✓ **NOM-001-SECRE-2010.** Especificaciones de Gas Natural.
- ✓ **NOM-010-ASEA-2016.** Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores.
- ✓ **NOM-002-SEDE-2018.** Establece los requisitos mínimos de seguridad y eficiencia energética que deben cumplir los transformadores de distribución, además establece los métodos de prueba que deben utilizarse para evaluar estos requisitos.
- ✓ **NOM-018-STPS-2015.** Establecer los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia.

2.1.2 Selección del sitio

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

- ✓ Permite el suministro de Gas Natural Comprimido para la empresa Consumidora, es decir, COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V.
- ✓ Permite la instalación por parte de la empresa Suministradora, es decir, CORPORACION C H 4, S.A. DE C.V. para llevar a cabo la entrega del Gas Natural a menor presión, a la

empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V., favoreciendo el uso del combustible de su parte y cubriendo las necesidades de insumo que demanda para sus procesos de producción.

- ✓ La ausencia o mínima de presencia de impactos ambientales negativos en cuanto al medio físico, biológico y socioeconómico.
- ✓ El uso de suelo es acorde con las actividades que requiere y demanda el desarrollo del proyecto.
- ✓ El predio se ubica en un área libre de ser considerada como Área Natural Protegida, favoreciendo el desarrollo del proyecto.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

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

En la Figura 2.3 se muestra el área destinada para el desarrollo del proyecto, el cual consta de un área de 246 m².

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

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

2.1.5 Dimensiones del proyecto

Las dimensiones del proyecto para la Estación de Descompresión tendrán una superficie de 246 m², con las coordenadas que se presentan en la Tabla 2.1

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

2.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso de suelo al cual pertenece el predio donde se desarrollará el proyecto de la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” cumple con los requisitos necesarios para ejecutar el proyecto en la ubicación previamente especificada, tal y como lo declara la empresa Suministradora en el Comodato en su apartado de Declaraciones en su numeral seis, que a la letra dice:

“Qué cuenta con todos los permisos, licencias y autorizaciones emitidas por la Comisión Reguladora de Energía y por parte de todas y cada una de las autoridades competentes, y cumple con todos los requisitos establecidos por la Ley y demás normatividad aplicable, para comprimir, descomprimir, distribuir, transportar, suministrar y vender Gas Natural Comprimido, es el legítimo titular de los derechos de propiedad involucrados y relacionados directa o indirectamente con los bienes que se obliga a suministrar a favor del Consumidor, o que en su caso, cuenta con el derecho o facultades necesarias para suministro, licenciarlo o sublicenciarlo, así mismo que no viola ninguna disposición gubernamental, Ley o reglamento vigente, ni tampoco derechos de propiedad industrial o intelectual de terceros.”

En consideración con lo declarado por parte de la empresa Suministradora y tomando en cuenta que la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” se desarrollará dentro del inmueble de la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V., el proyecto se ejecutará contando con un uso de suelo Industrial tal y como lo establece el Contrato de Arrendamiento en su Cláusula Segunda, especificando el uso del inmueble para fines industriales (Anexo 2.2).

2.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área propuesta para la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” comprende una superficie de 246 m².

Partiendo del hecho de que el proyecto se desarrollará dentro del inmueble de COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V. se establece que el área ha sido previamente impactada. Asimismo, se considera que el lugar donde se instalará la Estación de Descompresión ya cuenta con una plancha de concreto; aunado a ello, las colindancias del predio se encuentran impactadas tanto en el aspecto de las vías de comunicación, como en la vegetación y uso de suelo destinado en las áreas colindantes, encontrándose Carreteras y caminos, así como áreas destinadas para la agricultura de riego y de temporal anual, respectivamente; sin dejar de lado los asentamientos humanos presentes en áreas cercanas al área donde se desarrollará el proyecto (Anexo 4.1).

En la Figura 2.4, se presentan los componentes anteriormente descritos, por lo que puede observarse que debido a las características del proyecto no se presentarán afectaciones en el ámbito físico, ni biológico, ya que no hay presencia de especies de origen vegetal ni animal que

podieran verse afectadas por el desarrollo del proyecto, debido a que se trata de un área previamente impactada.

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

2.2 Características particulares del proyecto

2.2.1 Tipo de actividad

La actividad principal del proyecto “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” es la recepción y descompresión del Gas Natural, para dar suministro a los equipos de la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA S. A. de C.V. que transportan GNC vía terrestre, por medio de un tractocamión, al interior de la Estación de Descompresión donde se estacionará y acoplará en uno de los dos andenes disponibles; una vez descargado el GNC se retira el MAM y regresa a la Estación donde se cargará nuevamente de GN para repetir el procedimiento.

2.2.2 Procesos y operaciones

La modalidad de estaciones móviles para el suministro de Gas Natural es un proceso cíclico que inicia por el ingreso de un Módulo de Almacenamiento Móvil (MAM) que transportan Gas Natural Comprimido vía terrestre, por medio de un tractocamión, al interior de la Estación de

Descompresión donde se estacionará y acoplará en uno de los dos andenes disponibles; una vez descargado el GNC se retira el MAM y regresa a la Estación donde se cargará nuevamente de Gas Natural para repetir el procedimiento.

Para asegurar el suministro continuo de Gas Natural a la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, en la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” estará un MAM conectado a un Módulo de Regulación de Presión (PRM por sus siglas en inglés) mediante una manguera de uno de los postes de descarga, en tanto un MAM lleno, proveniente de la planta de compresión, llegará con tiempo de anticipación a la Estación para conectarse al poste de descarga desocupado, en espera para ser puesto en servicio.

Una vez que el MAM conectado en “descarga” baje su presión, se abrirá la válvula del MAM “lleno” para igualar la presión y ponerlo en “descarga”; posteriormente, el MAM “vacío” se desconectará del poste y será remolcado a la Estación para nuevamente iniciar el ciclo de compresión, transporte y descarga del Gas Natural.

2.2.3 Equipos

Postes de descarga

La Estación cuenta con dos Postes de descarga para el suministro de GNC. Estos se interconectan a una línea de alta presión que alimenta a la Unidad de Regulación de Presión (PRU) con capacidad de 3600 psi en todos sus componentes.

El diseño y fabricación de los Postes de descarga permite al operador intercambiar los Módulos de Gas Natural vacíos por los Módulos de Gas Natural llenos sin interrumpir el suministro a la Estación. Además de realizar la tarea de operación y monitoreo de forma segura. En la Tabla 2.2 se muestran los elementos de los Postes de descarga.

Tabla 2.1 Elementos de los Postes de descarga

| Postes de Descarga | Elementos |
|---------------------------|---|
| | Conector rápido de 1” |
| | Manguera de 4.5 m con extremos roscados de 1” |
| | Dispositivo de desprendimiento de manguera |
| | Válvula de bola manual de paso completo de 1” |
| | Manómetro de 4”, con su válvula de servicio de ½” |
| | Válvula de bola manual de paso completo de ½” |
| | Válvula de seguridad calibrada a 280 psi |

El manual de los Postes de descarga se incluye en el Anexo 2.3.

Unidad de Regulación de Presión (PRU)

La Unidad de Regulación de Presión es un skid pre ensamblado en fábrica y montado en una estructura de acero, que tiene como finalidad reducir la presión del Gas Natural que llega envasado en los módulos a una presión de 250 bar hasta reducirse a 4 bar, presión requerida para el suministro de la línea interna de alimentación del cliente.

La PRU consta de dos etapas de regulación, con capacidad hasta de 600 Nm³/h. La PRU cuenta con instrumentación y válvulas instaladas en una estructura de dimensiones de 2.43 m x 1.96 m x 2.20 m. En la Tabla 2.3 se muestran las características de la Unidad de Regulación de Presión (PRU), la cual se compone de diversos elementos para operar de forma segura y acondicionar el gas natural para el suministro de usuario final, tal y como se indican en la Tabla 2.4. Y el manual de la PRU se incluye en el Anexo 2.4, donde se puede encontrar con mayor detalle sus características, operación y mantenimiento.

Tabla 2.3 Datos y características de la Unidad de Regulación de Presión (PRU)

| Características de la PRU | |
|---------------------------|------------------------|
| Fabricante: | BonGas |
| Modelo: | BG-D-600 |
| No. Serie: | 582 |
| Capacidad: | 600 Nm ³ /h |
| Presión de entrada: | 250 bar |
| Presión de salida: | 4 bar |
| Año de fabricación: | 2016 |

Tabla 2.4 Elementos de la Unidad de Regulación de Presión (PRU)

| Unidad de Regulación de Presión (PRU) | Elementos |
|--|---|
| | Un puerto de entrada de GNC (alta presión) |
| | Un par de filtros contra condensados y partículas sólidas |
| | Un intercambiador de calor para compensar el efecto Joule-Thompson |
| | Un puerto de alimentación al sistema de calefacción |
| | Dos etapas de regulación redundantes con 2 válvulas instaladas en arreglo monitor |
| | Tuberías y accesorios acorde con su capacidad de presión requerida |
| | Una válvula de seguridad calibrada a 20 bar |
| | Un explosímetro |
| | Un tablero de control |
| Un sistema de medición de flujo en el puerto de salida | |

La línea de entrada al PRU está conectada a una tubería, donde el gas que fluye hacia él pasa a través de una válvula de entrada, normalmente cerrada, a prueba de fallas, cuenta con un sistema de filtrado para elementos coalescentes y partículas con una eficiencia del 99.5% y superior al 99%, respectivamente. Las impurezas se acumulan en el elemento de filtrado, permitiendo que el gas limpio continúe su recorrido hacia las etapas de descompresión.

En la regulación de la primera etapa se encuentra un arreglo en paralelo de 7 reguladores de alta presión tipo BG3600 que garantiza un flujo de hasta 700 m³/h.

La PRU está provista de un calentador integrado el cual tendrá como función ceder energía al GN mediante la circulación de agua caliente a 85°C que proviene del Módulo de Calentamiento de Agua (MCA) instalado externamente a 3 m de distancia aproximadamente; esto con el propósito de evitar formaciones de hielo e hidratos.

La alimentación del MCA emplea el mismo gas de la Estación en su etapa de baja presión, lo que garantiza un mayor margen de seguridad de trabajo, autonomía e independencia de instalaciones eléctricas brindando seguridad y confianza en la operación.

El MCA consta de una caldera, un regulador de gas, un quemador, control con pantalla y una bomba. Calienta y bombea agua a través de un circuito continuo a la PRU. Este equipo quema una cantidad relativamente pequeña de GN suministrado por la PRU que se toma de un puerto ubicado en la segunda etapa de regulación previo al tren de medición.

2.2.4 Elementos de seguridad

Señalización

Con la finalidad de prevenir accidentes y hacer de la “**Estación de Descompresión MÁS HARINA**” un lugar más seguro de trabajo, se contará con señalética y pictogramas apegados con la norma oficial mexicana NOM-018-STPS-2015 (Anexo 2.5), para indicar ubicación de extintores, rutas de evacuación, EPP requerido y restricciones de uso de equipo de comunicación.

Además de la señalética en la Estación se encuentran instrucciones de operación impresas para cambios de Módulos, operación de la PRU y protocolos en caso de sismo o incendio.

Línea de Alta Presión

En la “**Estación de Descompresión MÁS HARINA**” se contará con un tendido de tuberías (Anexo 2.6) calculada y construida de acuerdo con la capacidad requerida y en cumplimiento con la norma vigente NOM-010-ASEA-2016.

Se contratará el servicio de una Unidad Verificadora acreditada ante la e.m.a. con registro vigente, para la certificación de la línea de alta presión, a la cual se le proveerá de la documentación

necesaria por parte de CORPORACIÓN C H 4 S.A. de C.V., COMERCIALIZADORA MÁS HARINA S.A. de C.V. y de la empresa contratista para formalizar el acta circunstanciada y posteriormente, el dictamen final.

2.2.5 Programa general de trabajo

Para el desarrollo de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” se consideran tres etapas, las cuales se mencionan en la Tabla 2.5, junto con el periodo de ejecución de cada una.

Tabla 2.5 Etapas para el desarrollo del proyecto “Estación de Descompresión MAS HARINA”

| No. | Etapas | Periodo de ejecución |
|-----|--------------------------------------|----------------------|
| 1 | Preparación del sitio y Construcción | 08 meses |
| 2 | Operación y Mantenimiento | 60 meses |
| 3 | Cierre, Desmantelamiento y Abandono* | 06 meses |

NOTA: *Es importante señalar que, aunque la vida útil del proyecto es de 74 meses (6 años 2 meses), esta puede prolongarse a solicitud del promovente con las gestiones necesarias y permisos por la Autoridad competente; sin embargo, se considera la descripción de la etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sitio.

Cada una de las actividades planteadas para el desarrollo de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”, estarán sujetas a condiciones climatológicas del lugar donde se desarrollará el proyecto (ver Capítulo 4), por lo cual se establece un Programa Calendarizado para determinar los tiempos estipulados en la ejecución de cada una de ellas, sin verse alterados los periodos programados.

El Programa Calendarizado desglosado por etapas del proyecto, se presenta en la Tabla 2.6, donde se observa el tiempo establecido de cada una de las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo de la Estación de Descompresión; con el objetivo de que se cumpla con los tiempos sin retrasos.

Tabla 2.6 Programa Calendarizado con las actividades que se pretenden desarrollar durante la vida útil del proyecto de la Estación de Descompresión

|  | | PROGRAMA DE ACTIVIDADES CALENDARIZADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|
| | | Estación de Descompresión MAS HARINA CORPORACIÓN C H 4, S.A de C.V. Camino a la Vía 76, C.P. 45700, Acatlán de Juárez, Jalisco | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| No. | ACTIVIDAD | ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN (08 meses) | | | | | | | | ETAPA 2. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (60 meses) | | | | | | | | | | | | ETAPA 3. CIERRE, DESMANTELAMIENTO Y/O ABANDONO (06 meses) | | | | | |
| | | Periodo (mes) | | | | | | | | Periodo (año) | | | | | | | | | | | | Periodo (mes) | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Reconocimiento del sitio (Verificación de documentación e identificación de puntos críticos) | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Limpeza de la plancha de concreto | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Obra civil | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Obra eléctrica | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Generación y acarreo de residuos | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Pruebas neumáticas e hidrostáticas | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Mantenimiento, inspección y vigilancia de áreas de afectación | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Verificaciones periódicas ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE) | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Auditorías de seguridad y medio ambiente | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Análisis de riesgo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Delimitación de áreas de trabajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | Relación de equipos, accesorios, tuberías y caseta | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | Inventario de materiales utilizados durante la operación que aún están en condiciones de uso | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Estimación de la cantidad y tipo de posibles residuos que se pudiesen generar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | Bloqueo, aislamiento y venteo de las instalaciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Inertizado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Desenergizado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | Remoción de equipos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Remoción de tuberías y accesorios | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Transporte de equipos y materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | Desmantelamiento de la caseta de operación (obra civil) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Limpeza del sitio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | Aviso a la Autoridad competente de la conclusión de operación de la Estación de Descompresión | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.2.6 Etapa 1. Preparación del Sitio y Construcción

Debido a que la empresa COMERCIALIZADORA MÁS HARINA S.A de C.V., requiere del servicio de suministro de GN, ha otorgado el área donde se desarrollará la Estación de Descompresión contando con las siguientes características y servicios:

- ❖ Plancha de concreto, donde será colocada la caseta de operaciones, el descompresor, los postes de descarga y el área de andenes
- ❖ Toma de agua que será utilizada principalmente para la limpieza del descompresor, ya que el equipo utiliza una pequeña cantidad de agua que se estará recirculando constantemente
- ❖ Toma eléctrica de 220 Volts para la instalación del tablero eléctrico de donde se conectarán los equipos

Asimismo, la empresa Consumidora permitirá el uso de sus instalaciones sanitarias para los trabajadores de la Estación de Descompresión.

Las diferentes actividades que se pretenden realizar durante la Preparación del sitio y Construcción de la Estación de Descompresión, con una duración de 8 meses, se describen a continuación:

1. **Reconocimiento del sitio:** Se hará la verificación de documentación requerida para el inicio de la obra. De igual manera se identificarán los puntos críticos y se establecerá la comunicación con autoridades locales.
2. **Limpieza de la plancha de concreto:** En caso de existir, se realizará el retiro de basura y materiales gruesos que se encuentren en el sitio.
3. **Obra civil:** Su diseño se realizó en cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas vigentes: NOM-002-ASEA-2016, NOM-010-ASEA-2016, NOM-002-SEDE-2018, NOM-018 STPS-2015. Para su ejecución se requerirá de personal especializado y capacitado y constará de tres áreas principales:
 - ✦ Operaciones: Conformado por una caseta de operación para alojar material de limpieza, herramientas de trabajo, documentación, material de cómputo y muebles de oficina para la estancia del operador
 - ✦ Andenes: Es el área destinada para estacionar MAM y comenzar el proceso de descarga del Gas Natural Comprimido
 - ✦ Descompresión: Serán colocados los equipos que permiten el proceso de despresurizar el GNC de 250 Bar a 4 bar. Entre los equipos dentro de esta área se encontrará la PRU, el poste de descarga y el MCA
4. **Obra eléctrica:** La instalación de diseño se construirá en cumplimiento con la norma vigente NOM-001-SEDE-2018 y tendrá capacidad de alimentar:

- ✓ Tableros de distribución eléctrica
- ✓ Alumbrado exterior
- ✓ Servicios de alumbrado y fuerza dentro de la caseta de operación

2.2.6.1 Descripción de actividades provisionales del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente, no será necesaria la instalación de sanitarios portátiles, puesto que se utilizarán las instalaciones de la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V.; por ello, solo será necesario asignar las siguientes áreas temporales:

- ✦ Área de almacenamiento y resguardo de herramienta y materiales de instalación. Será el área destinada para mantener todos los materiales para realizar la instalación de los equipos. El espacio destinado para ello se ubicará dentro de las colindancias del predio, la cual se despejará en el momento en que haya concluido la etapa correspondiente.
- ✦ Almacenamiento de residuos. Se destinará un área donde se almacenarán de manera adecuada los residuos sólidos urbanos generados durante la etapa 1 de Preparación del sitio y Construcción, para posteriormente, ser enviados a disposición con base en un programa calendarizado para su recolección por parte del servicio de limpia municipal. Considerando como actividad 5 la generación y acarreo de los residuos, tal y como lo especifica el Programa Calendarizado (Tabla 2.7).

2.2.7 Etapa 2. Operación y Mantenimiento

La etapa de Operación y Mantenimiento tendrá una duración de 6 años 2 meses, durante los cuales se realizarán las siguientes actividades:

- 6. Pruebas neumáticas e hidrostáticas:** Se realizarán con el objeto de comprobar la integridad mecánica de todos los componentes de la Estación de Descompresión, es decir, de válvulas, tuberías, etcétera, mismas que deberán cumplir los códigos de diseño de la construcción de cada elemento.

Para las pruebas neumáticas se utilizará un gas inerte presurizado, así como un equipo de detección y para las pruebas hidrostáticas se utilizará agua o en todo caso, un fluido no corrosivo con la finalidad de verificar la hermeticidad de los accesorios, soldadura, etcétera.

- 7. Mantenimiento, inspección y vigilancia de áreas de afectación:** Para garantizar el buen funcionamiento de los equipos se establecerá un calendario de mantenimiento. No obstante, con la finalidad de verificar y asegurar que la operación de la Estación de Descompresión se realice de forma correcta y segura, se mantendrá en constante inspección y vigilancia, así se podrá prevenir, detectar y corregir alguna situación de riesgo.

Realizar un mantenimiento preventivo permitirá detectar en tiempo y forma cualquier desperfecto o anomalía en equipo o instalaciones, logrando reducir los riesgos que pudieran presentarse de forma imprevista. Y se aplicará un mantenimiento correctivo, en el supuesto de que algún equipo o instalación requiera de reparación o sustitución.

Por lo que se tiene como prioridad realizar inspecciones de las tuberías y equipos por donde circulará el gas natural para prevenir una fuga en la Estación de Descompresión, además de verificar las variables de presión, flujo y temperatura por medio de un sistema de control distribuido.

También se debe mantener bajo vigilancia el área de almacenamiento de los diferentes Residuos, tomando mayor cuidado en el área asignada para los Residuos Peligrosos con la finalidad de prevenir cualquier accidente y afectación al ambiente, y verificando que se esté haciendo la separación adecuada de cada uno de los residuos de acuerdo con la normatividad vigente y aplicable por su tipo.

8. Verificaciones periódicas ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE): Se realizará una verificación inicial en las instalaciones de la Estación de Descompresión, la programación de las subsecuentes por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) quedará en función de lo establecido en el ACUERDO Núm. A/037/2016.

9. Auditorías de seguridad y medio ambiente: Se realizarán en las instalaciones de la Estación de Compresión, con la finalidad de determinar la eficiencia, eficacia y la fiabilidad del sistema. El responsable detallará la periodicidad de su realización, de manera interna y externa, para dar cumplimiento con el Sistema de Administración, Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección Ambiental.

2.2.8 Etapa 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sitio

La etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono tendrá una duración de 6 meses, durante los cuales se realizarán diversas actividades y/o acciones una vez finalizado el periodo de vida útil de la Estación de Descompresión, de manera que el área donde se haya ubicado el proyecto se acondicione y regrese al estado en que fue entregado por COMERCIALIZADORA MAS HARINA S.A. de C.V.

El proceso de esta etapa procurará no ocasionar impactos ambientales asociados al incremento de niveles de ruido, al aumento del riesgo de contaminación de suelo, y a la ocurrencia de accidentes laborales, definiendo procedimientos y medidas ambientales que permitirán minimizar y evitar la ocurrencia de estos efectos.

Las actividades que se contemplan para el Cierre, Desmantelamiento y Abandono, para las estructuras y montajes del proyecto se realizarán progresivamente, de acuerdo con el Programa Calendarizado establecido, y son las que se describen a continuación:

- 10. Análisis de riesgo:** Se realizará con la finalidad de encontrar todas las actividades de riesgo y su mitigación, ya sea de carácter ambiental, seguridad o salud del personal que intervendrá en dichas actividades.
- 11. Delimitación de áreas de trabajo:** Las áreas de trabajo donde se implemente el Plan de abandono serán señalizadas y delimitadas, prohibiendo el paso de personal ajeno a estas actividades, como una medida de precaución para evitar accidentes. Los elementos de señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad.
- 12. Relación de equipos, accesorios, tuberías y caseta:** Se elaborará un inventario minucioso de todos los equipos y materiales que deberán desensamblarse para retirarlos de las instalaciones, haciendo un detallado programa del orden en que se realizará el retiro, de manera que las actividades no se entorpezcan o se cause daño en caso de que un accesorio, tubería o equipo estorbe en las maniobras.
- 13. Inventario de materiales utilizados durante la operación que en condiciones de uso:** De la relación previamente establecida, se podrá determinar cuáles materiales y equipos están en condiciones de uso; estos se marcarán como prioritarios de manera que la desinstalación deberá contemplar el cuidado necesario para evitar daños que impidan la continuidad de su uso y se almacenarán en lugares específicos para cuando sean transportados a su nuevo lugar de destino.
- 14. Estimación de la cantidad y tipo de posibles residuos que se pudiesen generar:** El contar con una relación cuantificada de materiales y equipos por desmantelar, permitirá a su vez considerar aquellos residuos que sean considerados peligrosos y contaminantes, con la finalidad de programar a los prestadores de servicio para realizar la disposición final de dichos residuos.
- 15. Bloqueo, aislamiento y venteo de las instalaciones:** En el momento que ya está fuera de operación la Estación de Descompresión, se deberán asegurar el cierre de las válvulas de entrada y salida, para posteriormente, realizar el venteo a la atmósfera del gas empacado en las instalaciones, utilizando los medios apropiados dentro de la instalación y habiendo avisado a las Autoridades y vecinos, tomando las debidas precauciones del caso.
- 16. Inertizado:** Concluyendo al desfogue de la Estación de Descompresión, se deberá asegurar que no existe gas dentro de las tuberías y equipos, posteriormente, se inyectará gas inerte a fin de efectuar un barrido que elimine el nivel de explosividad de las instalaciones, de manera que sea seguro realizar las maniobras de desensamble, ya sea mediante medios mecánicos o cortes con equipos de oxiacetileno.

- 17. Desenergizado:** En aquellos equipos donde se utilizaba energía eléctrica, se asegurarán los bloqueos que interrumpan el suministro de la alimentación eléctrica, e incluso desinstalar las acometidas a manera de prevención y aseguramiento del bloqueo
- 18. Remoción de equipos:** Los equipos se desinstalarán de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes y con las mejores prácticas de la industria, procurando el equipo de sustentación suficiente para evitar daños en la carga y estiba de estos, considerando también los materiales para recubrirlos y evitar daños a la intemperie si fuera el caso.
- 19. Remoción de tuberías y accesorios:** Se tomarán las mismas consideraciones de los equipos, pero en el caso de tuberías se deberá asegurar un espacio más amplio, ya que, aunque son más ligeros, generalmente se desensamblan en tramos que abarcan más área de trabajo y dado que son pesos ligeros, generalmente es una actividad rápida.
- 20. Transporte de equipos y materiales:** Para el retiro de los equipos y materiales de la Estación de Descompresión, el transporte se realizará mediante equipos de carga adecuados para cada tipo de material, estibándolos y sujetándolos de manera adecuada que permita su transporte seguro y cuidando no dañar a aquellos que se llevarán a otro sitio para volverse a usar. Es indispensable asegurarse que los materiales y equipos llegarán completos a su destino y que las medidas de aseguramiento sobre el equipo de transporte evitarán caídas en el camino
- 21. Desmantelamiento de la caseta (obra civil):** Ya retirados los equipos, tuberías, equipos auxiliares, etc., se procederá a desmantelar la caseta de operaciones, retirando primero los materiales más frágiles, como el vidrio de las ventanas.
- 22. Limpieza del sitio:** Las áreas se limpiarán y los materiales generados serán almacenados en un área donde se coordinará con una empresa especialista en transporte y disposición de residuos peligrosos y/o contaminantes, quien deberá entregar el manifiesto de disposición final y su permiso correspondiente
- 23. Aviso a la autoridad competente de la conclusión de operación de la Estación de Descompresión:** Es indispensable, hacer un aviso formal a las Autoridades que correspondan, tanto municipales como federales, de la conclusión de la operación y finalización del proyecto, entregándose la información sobre los aspectos positivos y negativos para los municipios, el manejo de impactos en la fase de fuera operación y en su caso la gestión social realizada.

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

Las observaciones en la generación de emisiones a la atmósfera, emisiones de ruido y de residuos

identificados en las tres etapas del proyecto se presentan en las Tablas 2.7, 2.8 y 2.9. Cabe señalar que, durante el desarrollo de la etapa de Operación y Mantenimiento, no se pretende generar algún Residuos de Manejo Especial; sin embargo, se tendrá previsto el espacio y la capacitación del personal para su recolección y almacenaje en el supuesto de que se generen.

Tabla 2.7 Estimación de la generación, manejo y disposición de los residuos durante las tres etapas de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

| Residuos | | | |
|-----------------------------|---|---|--|
| Factor Ambiental | Etapa 1. Preparación del sitio y Construcción | Etapa 2. Operación y Mantenimiento | Etapa 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono |
| Residuos Sólidos Urbanos | La generación de este tipo de residuos contempla los restos de alimentos y su embalaje (plástico, cartón, aluminio, etc.), así como la envoltura o envase de algún material | | |
| | Se contemplan 6 trabajadores, en un horario de 9 a 16 h, de lunes a viernes, por lo que la generación estimada es de 4.8 kg/semana | Se contemplan 7 trabajadores, en un horario de 24 h/7 días, por lo que la generación se estima de 7.8 kg/semana | Se contemplan 2 trabajadores, en un horario de 9 a 16 h, de lunes a viernes, por lo que la generación estimada es de 1.6 kg/semana |
| | En el área donde se generan en mayor cantidad se colocarán 4 contenedores de plástico, identificados por medio de colores para su separación y con ello fomentar el reciclado de residuos | | |
| | La recolección y traslado será por el servicio de limpia municipal, o en todo caso, la empresa autorizada y designada por CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V. | | |
| Residuos de Manejo Especial | Se asignarán contenedores en un área específica para su almacenamiento temporal | No se contempla la generación de este tipo de residuos durante esta etapa; sin embargo, se asignarán contenedores en un área específica para su almacenamiento temporal | Se asignan contenedores en un área específica para su almacenamiento temporal |
| | La recolección y disposición final la realizará la empresa autorizada y designada por CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V. | | |
| Residuos Peligrosos* | La generación de | Se contemplan como | Se contemplan como |

| Residuos | | | |
|--|---|---|--|
| Factor Ambiental | Etapa 1. Preparación del sitio y Construcción | Etapa 2. Operación y Mantenimiento | Etapa 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono |
| | <p>estos residuos se puede dar en cantidades mínimas, ya que se contemplan como posibles residuos peligrosos las estopas y trapos impregnados utilizados en la limpieza y mantenimiento, así como los aceites y lubricantes</p> | <p>posibles residuos peligrosos los aceites lubricantes y aceites gastados (usados en maquinaria y equipo), envases impregnados de disolventes, grasas y pinturas (utilizados en el mantenimiento), así como las estopas y trapos impregnados (utilizados en la limpieza)</p> | <p>posibles residuos peligrosos los aceites lubricantes y aceites gastados (usados en maquinaria y equipo), las estopas y trapos impregnados (utilizados en la limpieza), así como las tuberías y equipos que no pueden ser utilizados nuevamente y contienen residuos de algún material peligroso</p> |
| <p>Se depositarán en una zona específica, en tambos metálicos de 50 L con tapa hermética, siguiendo la normatividad vigente para su caracterización e incompatibilidad (NOM-052-SEMARNAT-2005), para evitar una situación de riesgo. Su almacenamiento será temporal para después ser retirados por una empresa que cumpla con las autorizaciones correspondientes para su transporte y manejo; autorizada y designada por CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V.</p> | | | |

* CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V. cumplirá con lo requerido como generador de residuos peligrosos de acuerdo con lo establecido en la legislación.

Tabla 2.8 Estimación de la generación de emisiones en materia de Aire durante las tres etapas de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

| Emisiones a la atmósfera | | |
|---|--|--|
| Etapa 1. Preparación del sitio y Construcción | Etapa 2. Operación y Mantenimiento | Etapa 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono |
| <p>En el transporte de los equipos y materiales necesarios se puede llegar a generarán polvos por el movimiento del suelo, aun cuando son caminos ya establecidos, por lo</p> | <p>Se generarán gases, en concentraciones menores a las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, por la combustión de maquinaria y vehículos por</p> | <p>En el transporte de los equipos y materiales desmantelados puede llegar a generarse polvos por el movimiento del suelo, aun cuando son caminos ya</p> |

| Emisiones a la atmósfera | | |
|---|--|---|
| Etapa 1. Preparación del sitio y Construcción | Etapa 2. Operación y Mantenimiento | Etapa 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono |
| que de ser necesario se rociara con agua el paso de los camiones para atenuar la dispersión de estos. Los humos de soldadura que se puedan llegar a generar en la instalación de los equipos no significativas | actividades de mantenimiento dentro de las instalaciones de la Estación de Descompresión y por el Desfogue de sobrepresión. Se mantendrán en buen estado todos los equipos y maquinaria utilizadas durante el desarrollo del proyecto, mediante un mantenimiento preventivo; y en el caso de ser necesario mediante un mantenimiento correctivo | establecidos, por lo que de ser necesario se rociará con agua el paso de los camiones para atenuar la dispersión de estos |
| El control de las emisiones de CO ₂ generadas por los camiones de transporte de materiales o residuos, serán responsabilidad de la compañía contratista | | |

Tabla 2.9 Estimación de la generación de emisiones en materia de ruido durante las tres etapas de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

| Emisiones de Ruido | | |
|---|---|---|
| Etapa 1. Preparación del sitio y Construcción | Etapa 2. Operación y Mantenimiento | Etapa 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono |
| Se consideran las emisiones de ruido por la maquinaria y el equipo utilizado en el desarrollo del proyecto, así como el generado por los vehículos que transitan por el área de trabajo; sin embargo, esta emisión no se considera relevante ya que se encuentra alejada de zonas aledañas y la emisión de ruido se mantendrá bajo los lineamientos de las normas: NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081- SEMARNAT-1994 | | |

2.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La generación de residuos en la “Estación de Descompresión MAS HARINA” será en cantidades pequeñas y de distintos tipos, predominando los residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos. El manejo de estos será mediante el almacenamiento temporal en contenedores identificados de acuerdo con su clasificación y tipo; se ubicarán en sitios específicos para su uso.

Los residuos sólidos urbanos se generarán debido a la actividad humana por parte de los trabajadores durante las tres etapas del proyecto, como los residuos de alimentos y el embalaje de estos. Su recolección y traslado será por el servicio de limpia municipal, o en su caso, por consideración de la empresa responsable del proyecto, se solicitará el servicio de una empresa autorizada para ejecutar su recolección y traslado. Considerando que la disposición final de estos será el relleno sanitario municipal o sitios dispuestos por el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco.

Asimismo, se considerará un segundo uso para los residuos que se generen, siendo el reciclado, por lo cual se almacenarán tal y como se describió en el punto anterior y se trasladarán al lugar correspondiente, cercano a las instalaciones con el giro que se pretende.

Por otro lado, los residuos peligrosos que se generen durante el desarrollo del proyecto en cada una de las etapas se manejarán por empresas autorizadas y designadas por CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V. dando cumplimiento con lo que establece la legislación en la materia para su recolección, traslado y disposición final, considerando lo que hace referencia las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-053-SEMARNAT-1993, las cuales consideran la clasificación de los residuos peligrosos, donde se identifican los que se presentan en la información detallada en la Tabla 2.7.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA

CAPÍTULO 3

Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables en materia Ambiental y en su caso, con la Regulación de Uso de Suelo



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

CONTENIDO

| | | |
|-----|---|----|
| 3.1 | Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial | 34 |
| 3.2 | Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco..... | 38 |
| 3.3 | Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente | 41 |
| 3.4 | Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos | 42 |
| 3.5 | Normas Oficiales Mexicanas | 42 |
| 3.6 | Áreas Naturales Protegidas..... | 44 |
| 3.7 | Regiones Terrestres Prioritarias | 44 |
| 3.8 | Regiones Hidrológicas Prioritarias | 44 |
| 3.9 | Conclusiones..... | 45 |

Índice de Tablas

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 3.1 | Características de la Unidad Biofísica Ambiental número 53 | 34 |
| Tabla 3.2 | Estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica número 53 | 35 |
| Tabla 3.3 | Características de la Unidad de Gestión Ambiental Ag4 058 | 39 |
| Tabla 3.4 | Vinculación con los criterios regulatorios de la UGA Ag4 58 | 39 |
| Tabla 3.5 | Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto..... | 42 |

Índice de Figuras

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 3.1 | Unidad Ambiental Biofísica número 53..... | 35 |
| Figura 3.2 | Unidad Ambiental Biofísica número Ag4 058 | 39 |
| Figura 3.3 | Región Hidrológica Prioritaria (RHP) denominada “Chapala-Cajititlán-Sayula”.... | 45 |

CAPÍTULO

3

Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos aplicables en materia Ambiental y en su caso, con la Regulación de Uso de Suelo

En el presente capítulo se realiza la vinculación con los instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental al proyecto, con la finalidad de comprobar la congruencia del proyecto con dichos instrumentos.

3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial¹

De acuerdo con el análisis digital en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del impacto Ambiental, la superficie se encuentra regulada por las estrategias ecológicas de la Región Ecológica número 18.9, en la Unidad Biofísica Ambiental (UAB) número 53 denominada “Depresión de Chapala” con una política ambiental Restauración y Aprovechamiento Sustentable, con una superficie de 14,188.09 km², con un nivel de atención prioritaria alta, con las características que se indican en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Características de la Unidad Biofísica Ambiental número 53

| UAB | Rectores del desarrollo | Coadyuvantes del desarrollo | Asociados del desarrollo | Otros sectores de interés | Estrategias sectoriales |
|-----|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|---|---|
| 53 | Desarrollo social | Agricultura-Ganadería | Forestal | Minería-PEMEX-Preservación de flora y fauna | 1,2,3,4,5,6,7,8,12,13,14,15,15 BIS,18,24,25,26,27,28,29,31,32,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44 |

El estado que se reportaba en el 2008 era: Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de Área Natural Protegida. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 25.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

¹ Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de septiembre de 2012

En la Figura 3.1 se presenta la imagen con la UGA de referencia.

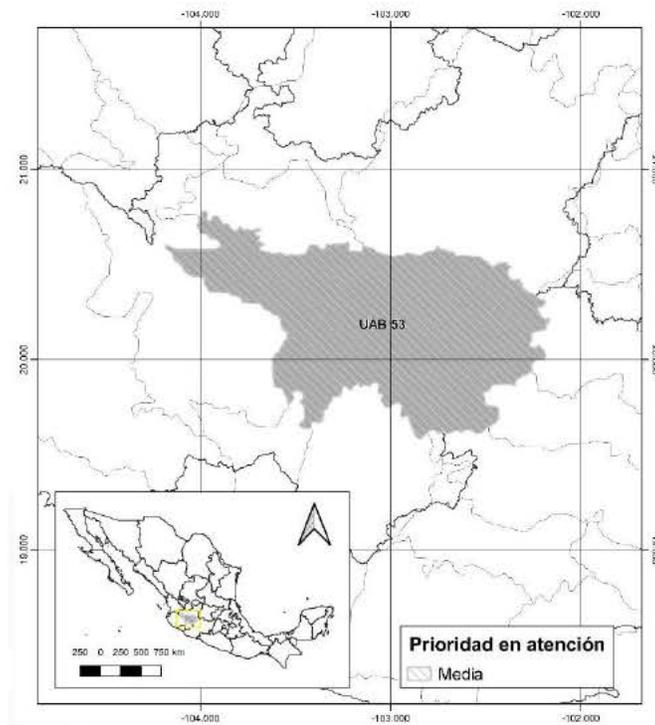


Figura 3.1 Unidad Ambiental Biofísica número 53

En la Tabla 3.2 se vinculan las obras y actividades relacionadas con el proyecto con las estrategias sectoriales que le aplican.

Tabla 3.2 Estrategias sectoriales de la Unidad Ambiental Biofísica número 53

| Estrategias sectoriales | | |
|--|---|---|
| Estrategia | | Vinculación |
| Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio | | |
| A) Preservación | 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad | Durante el desarrollo del proyecto se implementarán acciones ambientales de protección y conservación, principalmente enfocados a especies con limitada habilidad para restablecerse demográficamente, aquellas con restringida distribución en un ámbito geográfico y que se encuentren bajo protección legal o en riesgo de conformidad a la normatividad en materia. Esto conlleva a la sustentabilidad ambiental del proyecto entorno al ecosistema que pretende desarrollarse y permite la congruencia del proyecto con respecto a las estrategias citadas |
| | 2. Recuperación de especies en riesgo | |
| | 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad | |

| Estrategias sectoriales | | |
|--|---|---|
| B) Aprovechamiento sustentable | 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales | El proyecto pertenece al Sector de Hidrocarburos por lo que no pretende hacer el aprovechamiento de especies, genes ni de recursos naturales, ni suelos, ni agrícolas, ni pecuarios, por lo que cumple con estos criterios |
| | 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios | |
| | 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que este criterio no le aplica |
| | 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales | El proyecto no realizara en ninguna de sus etapas de desarrollo el aprovechamiento de recursos forestales, por lo que este criterio no le aplica |
| | 8. Valoración de los servicios ambientales | Derivado de la importancia de los servicios ambientales, se proponen diferentes medidas de mitigación y preventivas, por el desarrollo del proyecto, en virtud de los impactos ambientales que se identificaron con la intención de que prevalezcan los servicios ecosistémicos, cumpliendo en su totalidad |
| C) Protección de los recursos naturales | 12. Protección de los ecosistemas | |
| | 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos, por lo que por su desarrollo no se usarán agroquímicos biofertilizantes en ninguna etapa del proyecto |
| D) Restauración | 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas | La superficie en donde se pretende instalar la estación de descompresión se encuentra previamente impactada por lo que no habrá impactos al suelo que pudieran ser significativos, por lo que el proyecto es congruente con la estrategia |
| E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios | 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables | Dicha estrategia le es aplicable al proyecto por pertenecer al sector hidrocarburos, por la descompresión para suministro de Gas natural, sin embargo, se realiza un aprovechamiento sustentable del recurso, en cumplimiento con dicha estrategia |
| | 15bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable dicha estrategia |
| | 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el Sector de Hidrocarburos. | Que por el desarrollo del proyecto se establecerá una supervisión constante del cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación propuestos, así como de los permisos, municipales, estatales y federales vigentes aplicables a este, así como de las medidas, términos, condiciones que se |

| Estrategias sectoriales | | |
|--|---|--|
| | | impongan derivado de los permisos requeridos |
| Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana | | |
| A) Suelo urbano y vivienda | 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio | Esta estrategia no le aplica al proyecto, sin embargo, como parte de los impactos positivos por su desarrollo, es la generación de empleos |
| B) Zonas de riesgo y prevención de contingencia | 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil | De aprobarse el proyecto se enviará una copia del Análisis de Riesgos del Sector hidrocarburos de aprobarse el proyecto, al municipio de Acatlán de Juárez, para que en medida de sus atribuciones gestione lo pertinente en caso de que se presente un escenario pronosticado |
| | 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física | La instalación del proyecto se realizará en un predio ya impactado y alejado de asentamientos humanos por lo que los escenarios de riesgo disminuyen |
| C) Agua y saneamiento | 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| | 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| | 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional | 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| | 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional | Esta estrategia sectorial no le aplica al proyecto |
| E) Desarrollo social | 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos | La estrategia no le aplica al proyecto |
| | 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |

| Estrategias sectoriales | | |
|--|--|---|
| | 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| | 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| | 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| | 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| | 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional | | |
| A) Marco jurídico | 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| B) Planeación del ordenamiento territorial | 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |
| | 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil | Dicha estrategia no le aplica al proyecto |

3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Jalisco²

De acuerdo con el análisis que se realizó a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental la superficie en donde se pretende realizar la instalación de la Estación de Descompresión incide sobre la Región número 12, en la Unidad de Gestión Ambiental número Ag4 058, la cual presenta las siguientes características (Tabla 3.3):

² Publicado en el Periódico Oficial del estado de Jalisco el día 28 de julio de 2001; y su reforma el día 02 de julio de 2006

Tabla 3.3 Características de la Unidad de Gestión Ambiental Ag4 058

| UGA | Clave de Uso Predominante | Clave de Fragilidad | Número de UGA | Fragilidad | Política | Uso Condicionado | Criterios de Regulación Ecológica |
|---------|---------------------------|---------------------|---------------|------------|--------------|---|--|
| Ag4 058 | Ag | 4 | 058 | Alta | Restauración | Asentamientos humanos Turismo minería | Ag 18,19,11,5,24,25 Ah 10,13,26,30,16,24,32 Tu 5,6,7,10,11 Mi 1,10,11,12,13 |

A continuación, se representa la superficie solicitada para al proyecto y la incidencia con la UGA de referencia, tal y como se muestra en la Figura 3.2.

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

Dentro de los criterios ecológicos aplicables al proyecto, se realiza la vinculación correspondiente (Tabla 3.4).

Tabla 3.4 Vinculación con los criterios regulatorios de la UGA Ag4 58

| # | Criterio | Vinculación |
|--------------------|---|---|
| Agricultura | | |
| 5 | Promover y apoyar la siembra y producción de cultivos asociados en áreas de agricultura de subsistencia | El proyecto consiste en la instalación de una Estación de Descompresión para el suministro de gas natural a una empresa por lo que este criterio no le aplica al proyecto |

| # | Criterio | Vinculación |
|------------------------------|---|---|
| 11 | Incorporar abonos orgánicos en área sometidas en forma recurrente a monocultivo | El proyecto consiste en la instalación de una Estación de Descompresión para el suministro de gas natural a una empresa por lo que este criterio no le aplica al proyecto |
| 18 | En áreas agrícolas cercanas a centros de población y/o hábitats de fauna silvestre hacer aplicación de pesticidas muy localizada y de forma precisa, evitando la dispersión del producto | |
| 19 | Promover y estimular el uso de controladores biológicos de plagas y enfermedades | |
| 24 | La ampliación y apertura de zonas de riego se hará en función de los excedentes disponibles a partir del balance hídrico de la cuenca | |
| 25 | Poner en marcha un programa de vigilancia epidemiológica para trabajadores agrícolas permanentes | |
| Asentamientos humanos | | |
| 10 | Promover y estimular el saneamiento de las aguas freáticas para la reutilización de las mismas | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |
| 13 | Incorporar abonos orgánicos en áreas sometidas en forma recurrente a monocultivo | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |
| 24 | Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |
| 26 | Impulsar y apoyar la formación de recursos humanos según las áreas de demandas resultantes de las propuestas de ordenamiento, visualizándolas como áreas de oportunidad laboral para los habitantes del lugar | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |
| 30 | Elaborar ordenamiento urbano en poblaciones mayores de 2,500 habitantes | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |
| 32 | Establecer un Consejo Regional para el Seguimiento y Evaluación del Ordenamiento Ecológico | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |
| Minería | | |

| # | Criterio | Vinculación |
|----|--|---|
| 1 | Aprovechamiento minero no metálico deberá de mantenerse en niveles donde se pueda lograr la rehabilitación de las tierras en la etapa de abono | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto y por su desarrollo no requiere del uso de fuego en ninguna de sus etapas |
| 10 | Para materiales como arena, grava, tepetate, arcilla, jal y rocas basálticas el aprovechamiento se realizará con excavaciones a cielo abierto | |
| 11 | El aprovechamiento de materiales geológicos para la industria de la construcción se realizará en sitios en los que no se altere la hidrología superficial de manera que resulten afectadas otras actividades productivas o asentamientos humanos | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |
| 12 | El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten zonas de afallamiento que propicien inestabilidad al sistema | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |
| 13 | El aprovechamiento de materiales geológicos se realizará en sitios donde no se presenten suelos con alta fertilidad y capacidad de producción | El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos por lo que no le es aplicable el proyecto |

3.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

El proyecto “Estación de Descompresión MAS HARINA” se somete a evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental ante la Agencia en virtud de que el artículo 5, a la letra dice:

“Artículo 5o.- Son facultades de la Federación:

...X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;...”

El artículo 28 de la Ley, establece que:

“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. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las

siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: ...

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;”

Vinculación: El proyecto “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” consiste en la instalación de una Estación de Descompresión para el suministro de Gas natural por lo que está sujeto al procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental por lo que se ingresa a la Agencia el presente Manifiesto para su correspondiente evaluación y dictaminación.

3.4 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

El artículo 3 a la letra dice:

“Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por...”

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;”

Vinculación: El proyecto consiste en la instalación de una Estación de Descompresión para la venta de Gas Natural a la empresa COMERCIALIZADORA MÁSHARINA, S.A. DE C.V. por lo que es de competencia federal.

3.5 Normas Oficiales Mexicanas

Las **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, por lo que a continuación se presenta la vinculación de las normas aplicables al proyecto “**Estación de Descompresión MAS HARINA**”

Tabla 3.5 Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto

| Normas Oficiales Mexicanas | | |
|---------------------------------------|--|---|
| Norma | Establece | Vinculación |
| Secretaría de Energía | | |
| NOM-001-SECRE-2010³ | Especificaciones del gas natural (cancela y sustituye a la NOM-001-SECRE-2003, Calidad del gas natural y la NOM-EM-002-SECRE-2009, Calidad del gas natural | Las especificaciones de gas natural que CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V. suministrará a COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V. cumple |

³ Publicada en el DOF el día 19 de marzo de 2010.

| Normas Oficiales Mexicanas | | |
|---|---|---|
| | durante el periodo de emergencia severa) | con la normatividad vigente aplicable (Anexo 3.1) |
| Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos | | |
| NOM-010-ASEA-2016⁴ | Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores | El proyecto consiste en un conjunto de equipos y componentes utilizados para transferir el Gas Natural Comprimido de los Módulos de almacenamiento transportables a otros sistemas, tales como un usuario, una instalación de descompresión o una estación satélite, por lo que se dará cabal cumplimiento de diseño, pre-arranque, operación y mantenimiento. |
| Secretaría del Trabajo y trabajo Social | | |
| NOM-018-STPS-2015⁵ | Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo | Derivado del Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos del proyecto, se establecerán una serie de recomendaciones técnico-operativas para ser implementadas; adicionalmente se ingresará una copia de este Análisis de Riesgo del Sector Hidrocarburos al municipio de Acatlán de Juárez en el estado de Jalisco para que en medida de sus atribuciones gestione lo conducente, en caso de presentarse alguno de los posibles escenarios presentados en el Análisis de Riesgo |
| Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | | |
| NOM-052-SEMARNAT-2005⁶ | Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos | Durante el desarrollo del proyecto “Estación de Descompresión MÁS HARINA” se espera que se |

⁴ Publicada en el DOF el día 23 de agosto de 2017.

⁵ Publicada en el DOF el día 09 de octubre de 2015.

⁶ Publicada en el DOF el día 23 de junio de 2006.

| Normas Oficiales Mexicanas | | |
|--|--|---|
| NOM-053-SEMARNAT-2005⁷ | Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente | generen residuos peligrosos, las cantidades serán mínimas, pero se tratarán conforme con los criterios de características, procedimientos de identificación, clasificación de acuerdo con la normatividad aplicable vigente |
| NOM-054-SEMARNAT-1993⁸ | Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993 | |
| NOM-081-SEMARNAT-1994⁹ | Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición | CORPORACIÓN CH4, S.A. DE C.V., hará el mantenimiento periódico del equipo y maquinaria que será utilizada, para estar siempre dentro de los límites máximos permisibles |

3.6 Áreas Naturales Protegidas

La superficie en donde se pretende instalar la Estación de Descompresión no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP).

3.7 Regiones Terrestres Prioritarias

La superficie en donde se pretende instalar la Estación de Descompresión no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP).

3.8 Regiones Hidrológicas Prioritarias

La superficie en dónde se pretende instalar la Estación de Descompresión se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) denominada “Chapala-Cajititlán-Sayula” con una extensión de 615,042 Km², se encuentra dentro de los estados de Jalisco y Michoacán. Presenta una problemática de modificación del entorno por las prácticas agrícolas y los asentamientos humanos, por lo que las cuencas se encuentran muy alteradas ya que se encuentran impactadas por la contaminación por basura, contaminantes provenientes de la zona del Bajío, de la Ciénega de Chapala y de la zona industrial de Toluca y Querétaro.

⁷ Publicada en el DOF el día 23 de junio de 2006.

⁸ Publicada en el DOF el día 23 de abril de 2003.

⁹ Publicada en el DOF el día 13 de enero de 1995.

En la Figura 3.3 se muestra la incidencia de la superficie solicitada para la instalación de la Estación de Descompresión en la RHP.

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

3.9 Conclusiones

De lo anterior se puede concluir que el proyecto “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” es congruente con las disposiciones ambientales vigentes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA

CAPÍTULO 4

Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 4.1 Delimitación del Sistema Ambiental | 51 |
| 4.2 Área de Influencia | 52 |
| 4.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental | 53 |
| 4.3.1 Medio Abiótico | 53 |
| 4.3.1.1 Clima | 53 |
| 4.3.1.2 Temperatura promedio mensual y anual | 54 |
| 4.3.1.3 Precipitación | 55 |
| 4.3.1.4 Velocidad del viento y Radiación solar | 55 |
| 4.3.1.5 Fenómenos climatológicos | 56 |
| 4.3.1.5.1 Huracanes y tormentas tropicales | 56 |
| 4.3.1.5.2 Sequías | 57 |
| 4.3.1.6 Geología | 59 |
| 4.3.1.7 Características de relieve | 60 |
| 4.3.1.8 Susceptibilidad de riesgos | 62 |
| 4.3.1.9 Suelo | 64 |
| 4.3.1.10 Hidrología | 65 |
| 4.3.2 Medio Biótico | 69 |
| 4.3.2.1 Vegetación | 69 |
| 4.3.2.2 Uso de suelo | 71 |
| 4.3.2.3 Fauna | 72 |
| 4.3.3 Paisaje | 75 |
| 4.3.3.1 Unidades del Paisaje | 75 |
| 4.3.3.2 Calidad Visual | 76 |
| 4.3.3.3 Fragilidad Visual | 76 |
| 4.3.4 Aspectos socioeconómicos | 77 |
| 4.3.4.1 Población | 77 |
| 4.3.4.2 Lenguas indígenas | 77 |
| 4.3.4.3 Educación | 78 |
| 4.3.4.4 Calidad de vida | 79 |
| 4.3.4.5 Servicios y conectividad en la vivienda | 79 |
| 4.3.4.6 Tiempo de traslado | 80 |

| | | |
|----------|---|----|
| 4.3.4.7 | Medio de transporte al trabajo y al colegio | 81 |
| 4.3.4.8 | Población económicamente activa | 82 |
| 4.3.4.9 | Salud | 83 |
| 4.3.5 | Diagnóstico Ambiental | 83 |
| 4.3.6 | Integración e interpretación del inventario ambiental | 84 |
| 4.3.6.1 | Factores abióticos | 84 |
| 4.3.6.2 | Factores bióticos | 85 |
| 4.3.6.3. | Conclusiones | 86 |

Índice de Tablas

| | | |
|-------------------|--|----|
| Tabla 4.1 | Áreas y superficies delimitadas para la construcción de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 53 |
| Tabla 4.2 | Estación climatológica más cercana al área del Sistema Ambiental definido para el proyecto | 54 |
| Tabla 4.3 | Valores promedio de las “Normales Climatológicas” de la estación climatológica más cercana al área del Sistema Ambiental (SMN, 2010) | 55 |
| Tabla 4.4 | Valores promedio de Precipitación Pluvial Anual dentro del Sistema Ambiental ... | 55 |
| Tabla 4.5 | Datos monitoreados durante los últimos 90 días a través de la estación climatológica más cercana al área de estudio (Sistema de Información y visualización de Estaciones Automáticas, 2022) | 55 |
| Tabla 4.6 | Datos generales de la Estación “Tlajomulco” (Sistema de Información y visualización de Estaciones Automáticas, 2022) | 56 |
| Tabla 4.7 | Zonas sísmicas de México | 63 |
| Tabla 4.8 | Descripción de las características presentes de los Phaeozems (FAO, 2014) | 65 |
| Tabla 4.9 | Resumen de la Hidrología superficial del Sistema Ambiental | 66 |
| Tabla 4.10 | Vegetación representativa del municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco | 70 |
| Tabla 4.11 | Vegetación ubicada en el municipio de Acatlán de Juárez y enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 | 71 |
| Tabla 4.12 | Especies de fauna reportadas en el municipio de Acatlán de Juárez | 72 |
| Tabla 4.13 | Población total Acatlán de Juárez | 77 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 4.1 Identificación de las áreas definidas para la Construcción y Operación de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” (MH) | 52 |
| Figura 4.2 Clima dentro del Sistema Ambiental (SA) y Área de desarrollo del proyecto (AP) | 54 |
| Figura 4.3 Ubicación de la estación automática “Tlajomulco” | 56 |
| Figura 4.4 Clasificación de la intensidad de sequía (CONAGUA, 2021)..... | 57 |
| Figura 4.5 Monitoreo de sequía de México para el periodo comprendido entre el 01 y 15 de marzo de 2021 | 58 |
| Figura 4.6 Monitoreo de sequía de México para el periodo comprendido entre el 01 y 15 de julio de 2021 | 58 |
| Figura 4.7 Geología dentro del Sistema Ambiental (SA) y Área de desarrollo del proyecto (AP) | 60 |
| Figura 4.8 Geomorfología dentro del Sistema Ambiental (SA) y área de desarrollo del proyecto (AP) | 61 |
| Figura 4.9 Topografía dentro del Sistema Ambiental (SA) y Área de desarrollo del proyecto (AP) | 62 |
| Figura 4.10 Regionalización sísmica de la República Mexicana (CFE, 2008) | 63 |
| Figura 4.11 Tipo de suelo dentro del Sistema Ambiental y área de desarrollo del proyecto . | 64 |
| Figura 4.12 Mapa de Regiones Hidrológico-Administrativas de la República Mexicana | 66 |
| Figura 4.13 Cuencas Hidrológicas dentro del Sistema Ambiental y área de desarrollo del proyecto..... | 67 |
| Figura 4.14 Hidrología superficial dentro del Sistema Ambiental y área de desarrollo del proyecto..... | 68 |
| Figura 4.15 Profundidad al nivel estático (m) correspondiente al acuífero Lagunas | 69 |
| Figura 4.16 Vegetación y Uso de suelo dentro del área de estudio..... | 76 |
| Figura 4.17 Unidad del paisaje definida como “Llanuras y Sierras de Acatlán de Juárez, Jalisco” | 76 |
| Figura 4.18 Lenguas maternas habladas en Acatlán de Juárez | 78 |
| Figura 4.19 Niveles de escolaridad en Acatlán de Juárez | 78 |
| Figura 4.20 Distribución de viviendas particulares en 2020..... | 79 |
| Figura 4.21 Porcentaje de población con enseres menores | 80 |
| Figura 4.22 Porcentaje de población con acceso a servicios tecnológicos | 80 |
| Figura 4.23 Porcentaje de población con acceso a transporte | 80 |

| | |
|---|----|
| Figura 4.24 Distribución de la población según el tiempo de traslado al trabajo..... | 81 |
| Figura 4.25 Medios de transporte utilizados en Acatlán de Juárez..... | 82 |
| Figura 4.26 Población económicamente activa dentro de Acatlán de Juárez de acuerdo con el género | 82 |
| Figura 4.27 Afiliación a los servicios de salud en el municipio de Acatlán de Juárez | 83 |

CAPÍTULO

4

Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el Área de Influencia del Proyecto

El objetivo de este Capítulo es realizar la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando de manera integral, los componentes que conforman el Sistema Ambiental donde se establecerá el proyecto, a fin de realizar una correcta identificación de sus condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

4.1 Delimitación del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental (SA) se define como el conjunto de interacciones entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto. Su delimitación es importante, pues nos permite realizar un análisis general e integral de aspectos como la hidrología, cobertura vegetal, geología, geomorfología, así como las áreas de afectación antropogénica y el uso de suelo actual dentro del área de estudio.

Para la delimitación del SA, se tomó como base la presencia de barreras físicas existentes, tales como bardas, carreteras, o caminos, mismas que fragmentan el paisaje y a la vez delimitan la extensión de los posibles impactos ambientales.

Asimismo, cabe destacar que, para el desarrollo del inventario ambiental y análisis del SA, se utilizó la información cartográfica disponible para cada uno de los componentes que interactúan en el SA tales como la hidrología superficial y subterránea, tipo de vegetación y uso de suelo, geología, geomorfología, clima, así como los aspectos culturales y centros poblacionales presentes en las áreas colindantes.

Con base en lo anterior, se hace referencia a la siguiente cartografía:

- Hidrología: Carta de Cuencas Hidrológicas (CONABIO, 1998)
- Vegetación: Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII (INEGI, 2021)
- Geología: Conjunto de datos Geológicos de México (Servicio Geológico Mexicano, 2005)
- Geomorfología: Conjunto de datos Fisiográficos. serie I. (INEGI, 2001)
- Suelo: Carta Edafológica de México (CONABIO, 1995)
- Clima: Conjunto de datos Climáticos de México (E. García y CONABIO, 1998)
- Centros Poblacionales: Carta Topográfica clave F13D75 con nombre Jocotepec (INEGI, 2014)

Con base en lo anteriormente descrito, considerando las dimensiones del proyecto, se estableció el límite físico del SA, cuya superficie resultante fue de 599,155 m² misma que se define como el área de estudio y de referencia (Figura 4.1).

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

4.2 Área de Influencia

El Área de Influencia (AI) se define como el espacio geográfico sobre el que las actividades y componentes del proyecto ejercen algún tipo de impacto ambiental y social, ya sea directa o indirectamente (Gómez, 2013). En otras palabras, es la zona del proyecto donde inciden de una u otra manera, los factores bióticos, abióticos y socioculturales.

Un criterio importante para considerar la delimitación del AI fue la influencia potencial del proyecto sobre la superficie del terreno y las áreas colindantes. Lo anterior, con la premisa de que la ejecución de las actividades a desarrollar no generará impactos fuera de la superficie definida para la Construcción y Operación de la Estación de Descompresión. Así, se definió un polígono de 30,686 m² (Figura 4.1) correspondiente a las instalaciones de COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. DE C.V.

Además, considerando que los principales efectos derivados del proyecto tienen un carácter puntual para la Construcción y Operación de la Estación de Descompresión; el área de estudio (referida en adelante como Área del Proyecto o AP) se determinó con una superficie total máxima de 246.00 m² ubicados dentro del AI (Figura 4.1).

Derivado de lo anterior, en la Tabla 4.1 se muestran las áreas que fueron definidas y sus superficies, tal y como se identifican en la Figura 4.1.

Tabla 4.1 Áreas y superficies delimitadas para la construcción de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

| No. | Áreas delimitadas | Superficie (m ²) |
|-----|-------------------------|------------------------------|
| 1 | Sistema Ambiental (SA) | 599,155 |
| 2 | Área de Influencia (AI) | 30,686 |
| 3 | Área del Proyecto (AP) | 246.00 |

4.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

Este apartado y sus secciones tienen como objetivo recopilar información que ayude a identificar a detalle las principales características de los elementos físicos (abióticos) y biológicos (bióticos) dentro del SA para de esta manera, obtener una caracterización de los recursos naturales que interactúan dentro del AI y AP.

Dicha caracterización se realizó conforme con la revisión de la bibliografía existente, recopilando la información de las características del medio abiótico y biótico que se encuentran dentro del SA, AI y AP delimitados para el proyecto.

4.3.1 Medio Abiótico

4.3.1.1 Clima

Con base en la clasificación propuesta por Köppen, modificada por García, E. (2004), dentro del Sistema Ambiental definido para el proyecto, así como en las zonas colindantes se registra un clima con la siguiente clasificación:

(A)C(wo): Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual (E. García, 2004).

La Figura 4.2 muestra el clima representativo del municipio de Acatlán de Juárez en el estado de Jalisco, localidad donde se desarrollará el proyecto.

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

4.3.1.2 Temperatura promedio mensual y anual

Para el análisis de la temperatura dentro del SA, se hizo uso de los datos estadísticos proporcionados por las Estaciones Climatológicas monitoreadas por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (Tabla 4.2), ello considerando la estación activa más cercana al Sistema Ambiental.

Tabla 4.2 Estación climatológica más cercana al área del Sistema Ambiental definido para el proyecto

| Clave de la estación | Nombre | Estado | Municipio | Coordenadas decimales | Periodo del análisis |
|----------------------|-------------------|---------|-------------------|-----------------------|----------------------|
| 16186 | Acatlán de Juárez | Jalisco | Acatlán de Juárez | 20.4205°, - 103.5911° | 1951 - 2010 |

En promedio, los registros de esta estación para el periodo 1951-2010 se presentan en la Tabla 4.3 (SMN,2010), registrando los siguientes promedios anuales de temperatura:

- Temperatura media normal anual de 20.5 °C,
- Temperatura máxima promedio anual de 29.6 °C
- Temperatura mínima promedio anual de 11.3 °C

Tabla 4.3 Valores promedio de las “Normales Climatológicas” de la estación climatológica más cercana al área del Sistema Ambiental (SMN, 2010)

| Temperatura (°C) | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Agos | Sept | Oct | Nov | Dic | Anual |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Máxima | 26.7 | 28.5 | 30.9 | 33 | 34 | 31.6 | 28.9 | 28.6 | 28.4 | 28.6 | 28.4 | 27.3 | 29.6 |
| Normal | 16.4 | 17.6 | 19.4 | 21.4 | 23.4 | 23.7 | 22.5 | 22.2 | 22.1 | 21.1 | 18.9 | 17.1 | 20.5 |
| Mínima | 6.1 | 6.6 | 7.9 | 9.8 | 12.7 | 15.8 | 16 | 15.7 | 15.7 | 13.6 | 9.4 | 6.8 | 11.3 |

4.3.1.3 Precipitación

En el SA la temporada de lluvias comienza en el mes de junio y se prolonga hasta finales de octubre. La precipitación promedio anual es de 805.1 mm (Tabla 4.4). El mes más húmedo del año es julio con una precipitación media de 197 mm, por el contrario, el mes más seco corresponde a marzo, con una precipitación media de 4.7 mm (SMN, 2010), lo cual confiere que haya lluvias de manera intermitente a lo largo del año.

Tabla 4.4 Valores promedio de Precipitación Pluvial Anual dentro del Sistema Ambiental

| Precipitación normal (mm) | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-------|-------|------|------|------|-------|
| Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Agos | Sept | Oct | Nov | Dic | Anual |
| 18.4 | 9.5 | 4.7 | 5.7 | 22 | 170.5 | 197 | 163.1 | 141.3 | 51.1 | 11.3 | 10.5 | 805.1 |

4.3.1.4 Velocidad del viento y Radiación solar

El municipio de Acatlán de Juárez registra variaciones estacionales en el transcurso del año. La temporada con mayor viento corresponde al mes de marzo, con velocidades que oscilan entre los 12 y 19 km/h. Por el contrario, la temporada que presenta menor actividad eólica corresponde al mes de julio, con velocidades de viento menores a 5 km/h.

A continuación, en la Tabla 4.5 se muestran las condiciones climatológicas promedio de los últimos 90 días, mismas que fueron obtenidas a través de la estación meteorológica “Tlajomulco” (Tabla 4.6).

Tabla 4.5 Datos monitoreados durante los últimos 90 días a través de la estación climatológica más cercana al área de estudio (Sistema de Información y visualización de Estaciones Automáticas, 2022)

| Estación Meteorológica | Dirección del Viento (°) | Dirección de ráfaga (°) | Rapidez de viento (km/h) | Rapidez de ráfaga (km/h) | Temp. del Aire (°C) | Humedad relativa (%) | Presión Atm. (hpa) | Radiación Solar (W/m ²) |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Tlajomulco | 196.38 | 197.82 | 6.09 | 12.18 | 16.96 | 49.77 | 846.94 | 213.81 |

Tabla 4.6 Datos generales de la Estación “Tlajomulco” (Sistema de Información y visualización de Estaciones Automáticas, 2022)

| Estación Tlajomulco | |
|---------------------|------------|
| Red: | SMN |
| Estado: | Jalisco |
| Municipio: | Tlajomulco |
| Latitud: | 20.00972 |
| Longitud: | -103.4191 |
| Altitud: | 1566 msnm |

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

4.3.1.5 Fenómenos climatológicos

4.3.1.5.1 Huracanes y tormentas tropicales

De acuerdo con el Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en México, publicado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el estado de Jalisco debido a su localización geográfica, es uno de los estados más vulnerable a huracanes y tormentas tropicales, específicamente en las zonas costeras colindantes al Océano Pacífico.

Dichos fenómenos meteorológicos son más latentes en los meses de mayo a noviembre; sin embargo, las probabilidades de riesgo disminuyen en los sitios tierra adentro de los ejes donde se ubican las principales cadenas montañosas que rodean al estado, mismas que están conformadas por la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Sur, y el Cinturón Volcánico Trans-Mexicano o Eje Neovolcánico. Estas mismas fungen como una barrera protectora, permitiendo disminuir los efectos adversos de los fenómenos meteorológicos.

4.3.1.5.2 Sequías

La sequía es un fenómeno climático indicador del déficit de precipitación pluvial; monitoreado por la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) en conjunto con el SMN y evaluado según la Clasificación de Intensidad de la Sequía de acuerdo con el Monitor de Sequía de América del Norte (por sus siglas en inglés, NADM), el cual define grados de sequía (Figura 4.4).



Figura 4.4 Clasificación de la intensidad de sequía (CONAGUA, 2021)

De acuerdo con los reportes de intensidad de sequía que evalúa el SMN, el apoyo de la Clasificación de la Intensidad de Sequía según el NADM y los valores de mínima y máxima precipitación pluvial dentro del área del SA, se observa que el mes de marzo (Figura 4.5) es considerado el mes más seco del año, por el contrario, el mes de julio se considera como el mes más húmedo para la región.

Los valores promedio de precipitación pluvial reflejados para el mes de marzo en el municipio de Acatlán de Juárez, permite definir los niveles de intensidad de sequía, que van de sequía moderada (D1) a sequía severa (D2), lo cual corrobora la disminución en el porcentaje de precipitaciones pluviales registrados para esta región y puede significar un riesgo al incidir directamente en la ocurrencia de incendios forestales.

Por el contrario, el mes de julio es considerado el más húmedo para la región, con niveles de intensidad de sequía van de “anormalmente seco”, hasta sequía severa (D2), específicamente en

la porción occidental colindante al municipio (Figura 4.6). Esto último refleja la susceptibilidad de la región ante este tipo de fenómenos climatológicos.

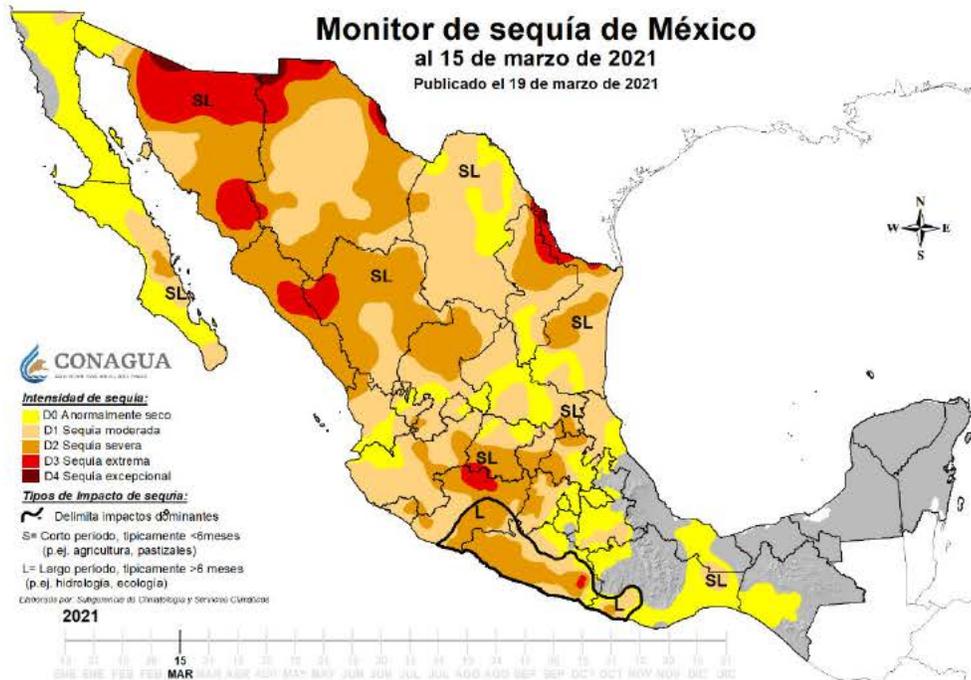


Figura 4.5 Monitoreo de sequía de México para el periodo comprendido entre el 01 y 15 de marzo de 2021

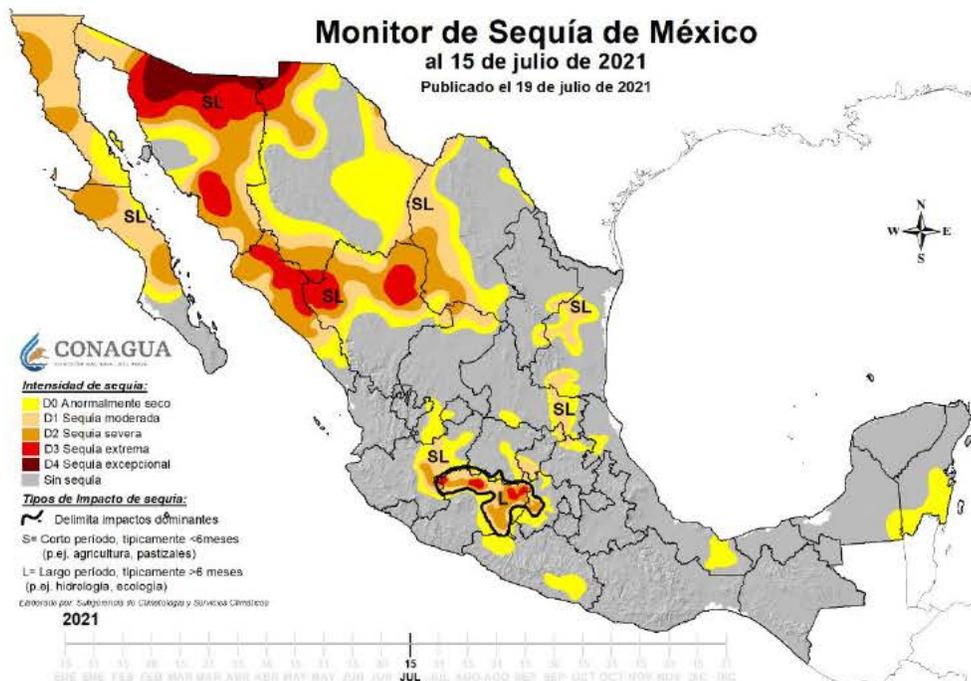


Figura 4.6 Monitoreo de sequía de México para el periodo comprendido entre el 01 y 15 de julio de 2021

4.3.1.6 Geología

Según la Carta Geológica F13-12 denominada “Guadalajara” publicada por el Servicio Geológico Mexicano (SGM), la geología regional comprende parcialmente las subprovincias Chapala, Sierras y Bajíos Michoacanos, Sierras de Jalisco, Guadalajara y Altos de Jalisco de las provincias fisiográficas del Eje Neovolcánico, así como, en la subprovincia Sierra y Valles Zacatecanos de la provincia fisiográfica de la Mesa Central.

La litología regional, está compuesta por secuencias sedimentarias, ígneas y volcano-sedimentarias constituidas principalmente por areniscas y conglomerados con intercalaciones eventuales de ignimbritas andesíticas y riolíticas, sobre las que descansa una unidad de roca caliza, cubierta por sucesiones piroclásticas de edad Cretácica. Cabe destacar que, todas las unidades anteriores, están parcialmente intrusionadas por el Batolito de Puerto Vallarta y por intrusiones del Eoceno.

Regionalmente, el área está constituida por una cadena de volcanes inactivos originados durante el Plioceno-Pleistoceno, la cual va desde la región de Tequila hasta El Salto, Jalisco. Asimismo, se tiene una serie de Campos y Complejos Volcánicos formados por domos de carácter dacítico y riolítico, así como conos y flujos de lava andesíticos, donde destaca la caldera La Primavera.

Estructuralmente hablando, el área está regida por actividad tectónica correspondiente a la subducción de la placa del pacífico debajo de la placa norteamericana. La región está controlada por un sistema de fallas que conforman los grabens de Tepic – Zoocalco, Plan de Barrancas – Santa Rosa, el semigraben de Ameca y el Graben de Chapala. Este último se ubica al suroeste del área de estudio y es caracterizado por ser una de las depresiones más notables del occidente mexicano, su porción occidental está formado por las fallas Bola Viejo II, Chapala y Citala, mientras que la porción oriental está delimitada al sur por la falla Pajacuarán y al norte por la falla Ixtlán.

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo de Acatlán de Juárez (2015), a nivel local la geología del municipio está principalmente constituida por depósitos de suelos del tipo aluvial (36.6%). Asimismo, en la región afloran rocas ígneas de carácter extrusivo básico o basaltos (33.45%) mientras que en algunas zonas se puede observar la presencia de toba ácida (0.3%). Como consecuencia al debilitamiento de las zonas corticales, a lo largo del municipio de Acatlán de Juárez se localizan una serie de fallas y fracturas paralelas, cuyas direcciones son N-S, NW-SE, NE-SW y E-W; además de que estructuralmente se tienen rasgos circulares (CONAGUA, 2020).

La geología en el SA (Figura 4.7) está integrada por suelo y rocas de edad Cuaternaria, siendo aluvión el material que cubre la superficie del SA, asimismo en la zona se pueden reconocer depósitos de tobas andesíticas y riolíticas, mismas que representan zonas utilizadas como asentamientos humanos.

De acuerdo con la información del SGM, dentro del SA definido para el Proyecto no se identifican rasgos estructurales que infieran con el proyecto (Figura 4.7); razón por la cual, no se consideran riesgos geológicos potenciales relacionados con fallamiento o fracturamiento.

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

4.3.1.7 Características de relieve

La gran variedad de aspectos litológicos, geológicos y morfológicos, así como de los paisajes naturales en el estado de Jalisco, se debe en gran medida a su ubicación geográfica, pues es la zona donde convergen las provincias fisiográficas Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico (Hubp & Córdoba, 1992), siendo esta última la provincia donde incide el SA, específicamente dentro de la subprovincia Chapala. De acuerdo con el sistema de clasificación de topoformas, el SA se encuentra dentro de una sierra volcánica de laderas tendidas (Figura 4.8).

La provincia del Eje Neovolcánico es la provincia más alta del país, así como una de las de mayor variación de relieve y tipos de rocas. Su litología está conformada mayormente por rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de edad Cenozoica, asimismo, en esta provincia se encuentran los principales y más grandes volcanes del territorio.

Resultan características de esta provincia las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como los de Pátzcuaro y Zirahuén, o los depósitos de lagos antiguos, como los de la cuenca endorreica del Valle de México, o bien la presencia de cuencas hundidas como la de Chapala convertida actualmente en un lago. En esta provincia nacen dos de los ríos más importantes de México: el Río Lerma y el Balsas, conocido también como Mezcala. Debido a su fisiografía, así como al conjunto de características geográficas, su flora se compone principalmente por bosques templados, además de contar con bosques de coníferas y vegetación propia de glaciares de alta montaña (INEGI, 2012).

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

Figura 4.8 Geomorfología dentro del Sistema Ambiental (SA) y área de desarrollo del proyecto (AP)

Por su parte, la subprovincia denominada Chapala, se caracteriza por la presencia predominante de rocas volcánicas de naturaleza basáltica-riolítica y las secuencias piroclásticas asociadas, por sedimentos lacustres y aluvión; a escala regional presenta diversas topofomas, desde relieves escarpados y cañadas a laderas tendidas, mesetas, llanos, valles y depresiones.

Esta subprovincia presenta una magnitud significativa en fallamiento asociado con manifestaciones volcánicas y grabens. Dentro de esta subprovincia se encuentra a 1,500 msnm el mayor lago del país, cuyas aguas ocupan un enorme graben ubicado entre sistemas de grandes fallas este-oeste y otras más pequeñas dirigidas burdamente de norte a sur. Por otro lado, el vulcanismo se desarrolló a lo largo de algunas líneas de fallas y levantó las sierras que bordean el lago. El resultado es un paisaje de origen unitario, pero de morfologías combinadas que aportan una notable singularidad a la provincia (CONAGUA, 2015).

En cuanto a topografía se refiere, el SA se encuentra a una altura que oscila entre los 1350 y 1360 m.s.n.m. (Figura 4.9). Por lo que se evidencian que el AP donde se pretende realizar el proyecto es una planicie o valle, mismos que son característicos del sistema de topofomas donde se ubica el proyecto.

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

Figura 4. 9 Topografía dentro del Sistema Ambiental (SA) y Área de desarrollo del proyecto (AP)

4.3.1.8 Susceptibilidad de riesgos

México es un país altamente vulnerable a la ocurrencia de fenómenos sísmicos, de acuerdo con el SGM, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana, ello debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen debajo de las placas continentales de Norteamérica y del Caribe.

Por lo anterior, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) tomando como base los registros sísmicos obtenidos a través del monitoreo histórico de los diversos movimientos telúricos que se han suscitado en nuestro territorio, ha definido cuatro zonas sísmicas (Figura 4.10 y Tabla 4.7). Dicha zonificación permite categorizar a las entidades que conforman el país tomando en cuenta la frecuencia de generación de eventos sísmicos.

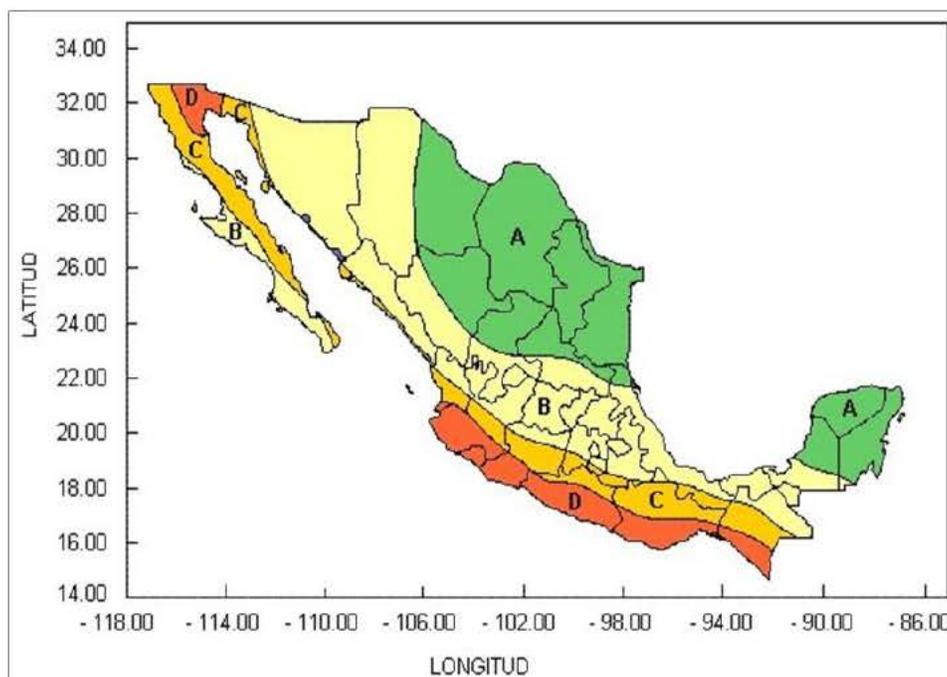


Figura 4.10 Regionalización sísmica de la República Mexicana (CFE, 2008)

Tabla 4.7 Zonas sísmicas de México

| Zona | Características |
|-------|--|
| A | Zona donde no hay registros históricos de sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración a causa de temblores |
| B y C | Zonas intermedias, donde se reportan sismos no tan frecuentes o afectaciones por altas aceleraciones, pero no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo |
| D | Zonas donde se han reportado grandes sismos históricos, cuya ocurrencia del sismo es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad |

De acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana el estado de Jalisco se clasifica dentro de las zonas B, C y D. Específicamente, el área donde se delimitó el SA se ubica dentro de la zona sísmica D es decir, corresponde a una zona donde se han reportado grandes sismos y cuya ocurrencia es muy frecuente, por lo que los sismos pueden ser considerados como un importante factor de riesgo dentro del SA.

De acuerdo con el Análisis de Riesgos municipales del estado de Jalisco (2012), debido a su geología y alta actividad tectónica, el municipio es susceptible a riesgos geológicos, principalmente agrietamiento por actividad tectónica. Asimismo, se señala como zonas con alto riesgo los asentamientos humanos construidos sobre las corrientes hidrológicas y en algunos sitios con

topografía accidentada. Finalmente, también se considera como una zona vulnerable ante riesgos químicos y sanitarios.

4.3.1.9 Suelo

De acuerdo con la carta edafológica de CONABIO, el suelo dominante en SA corresponde a Phaeozem Háplico (Hh) (Figura 4.11). A continuación, para efectos de mejor análisis, se describe la unidad de suelo presente en el SA:

Phaeozem (Hh):

Los Phaeozems son suelos relacionados con pastizales relativamente húmedos y regiones forestales de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos en el subsuelo. Debido a su contenido de humedad y lixiviación, suelen tener un horizonte superficial oscuro, rico en humus. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura, por ejemplo, en los Altos de Jalisco, las llanuras de Querétaro y en numerosos valles del sur y sureste de México.

Por su parte, el estado háplico indica suelos sin desarrollo que no presentan rasgos de evolución o calificador de suelo notable.

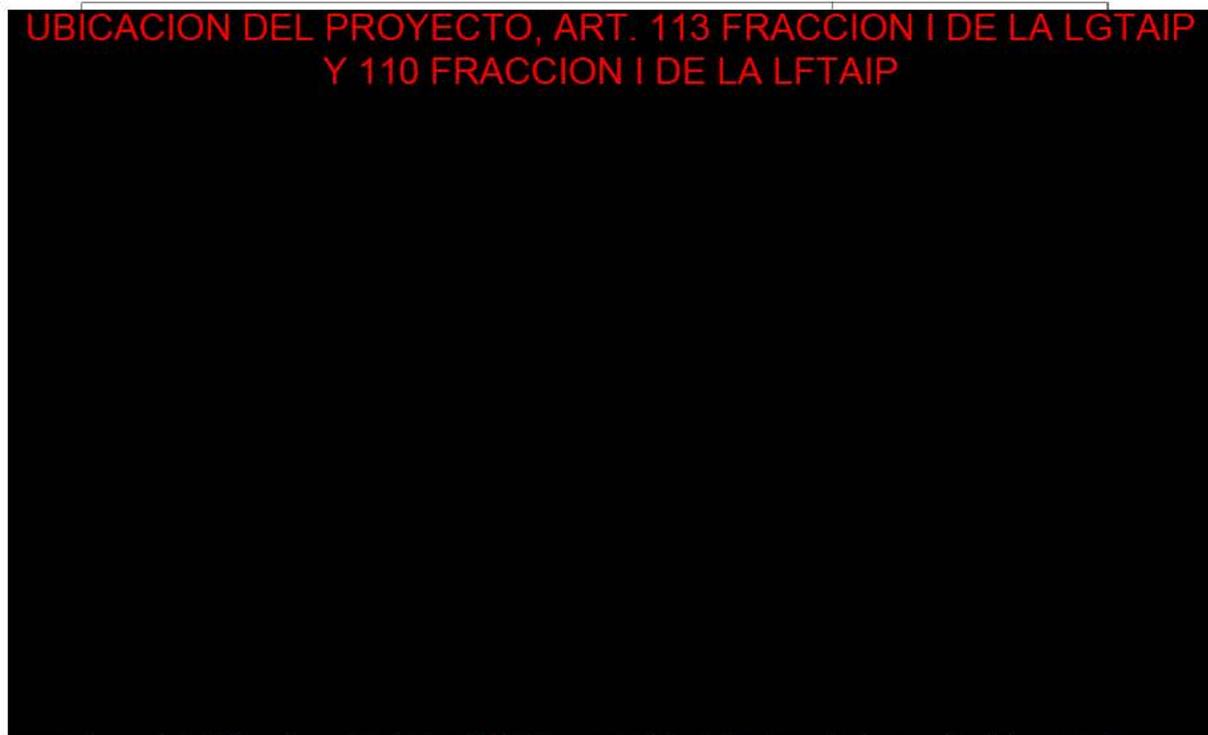


Figura 4.11 Tipo de suelo dentro del Sistema Ambiental y área de desarrollo del proyecto

En la Tabla 4.8 se muestra un resumen de las características principales presentes en los Phaeozems:

Tabla 4.8 Descripción de las características presentes de los Phaeozems (FAO, 2014)

| Características | Phaeozems |
|-----------------------|--|
| Connotación | Suelos oscuros ricos en materia orgánica; del griego phaios, oscuro y, ruso zemlja, tierra. |
| Material parental | Materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos (loess), till glaciario y otros. |
| Ambiente | Cálido a frío (por ejemplo, las tierras altas tropicales) en regiones moderadamente continentales, suficientemente húmedas de modo que la mayoría de los años exista alguna percolación a través del suelo, pero también con períodos en los cuales el suelo se seca; tierras llanas a onduladas; la vegetación natural es pastizal como la estepa de pastos altos y/o bosque. |
| Desarrollo del perfil | Un horizonte mólico (más fino y en muchos suelos menos oscuro que en los Chernozems), principalmente sobre horizonte subsuperficial cámbico o árgico. |

4.3.1.10 Hidrología

4.3.1.10.1 Hidrología superficial

Las cuencas son unidades naturales de terreno, definidas por la existencia de una división de las aguas debida a la conformación del relieve. Para propósitos de administración el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA, 2019) dirigido por la CONAGUA establece que las aguas nacionales se conforman en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA), mismas que se agrupan en 37 regiones que a su vez se dividen en 757 cuencas hidrológicas (Figura 4.12).

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

De acuerdo con el SINA, el SA delimitado para el proyecto incide dentro de la RHA Lerma – Santiago - Pacífico, la cual cubre la mayor parte del estado de Jalisco, con excepción de su porción suroccidental. A su vez, el área delimitada para el SA se encuentra dentro de la cuenca hidrológica Lago Chapala (Figura 4.13), esta última, es la unidad a partir de la cual se detallará, con el fin de brindar un mejor análisis, mismo que se resume en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9 Resumen de la Hidrología superficial del Sistema Ambiental

| Hidrología superficial en el SA | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Región Hidrológica | Lerma – Santiago - Pacífico |
| Cuenca | Lago Chapala |
| Subcuenca | San Marcos |
| Corrientes de agua | Corrientes de agua intermitentes |
| Cuerpos de agua cercanos | Sin cuerpos de agua representativos |

El drenaje de la cuenca Lago Chapala es radial, con arroyos perennes e intermitentes que en épocas de lluvias descargan sus aguas a las partes bajas del valle, almacenándose finalmente de manera natural en las lagunas de Atotonilco, San Marcos, Zacoalco y Sayula. La parte más baja de los valles la ocupan las lagunas de referencia que tienen una extensión variable en cada ciclo anual, dependiendo del temporal de lluvias, en algunos años se llegan a quedar sin agua. Casi todos los años conservan alguna cantidad de agua hasta el mes de junio (CONAGUA, 2020).

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

A nivel municipal, las principales corrientes son proporcionados por el río Acatlán y sus manantiales. El embalse más importante, es la Presa Hurtado (Presa de Valencia). A pesar de lo mencionado, el área del proyecto no incide sobre ningún cuerpo de agua, sin embargo, en las proximidades del SA es posible apreciar corrientes de carácter intermitente o escorrentías producto de las características geomorfológicas regionales (Figura 4.14).

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

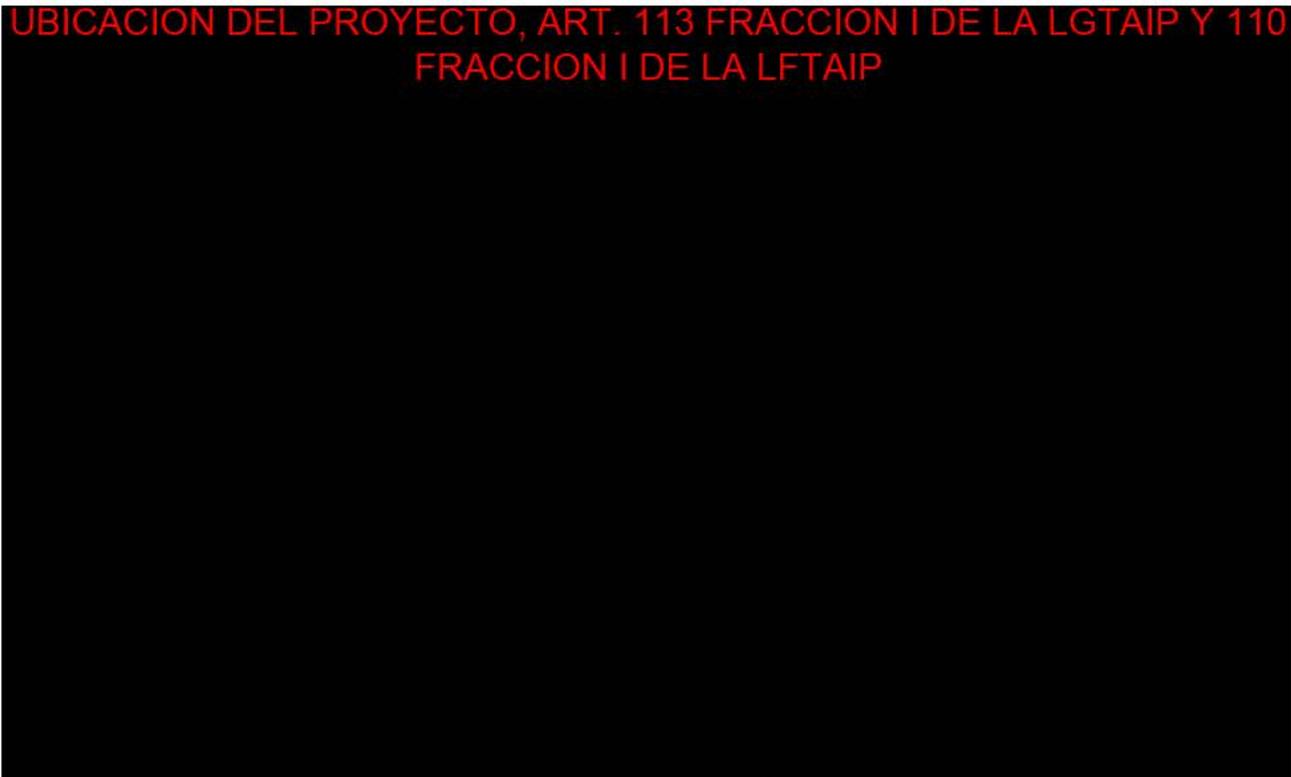


Figura 4.14 Hidrología superficial dentro del Sistema Ambiental y área de desarrollo del proyecto

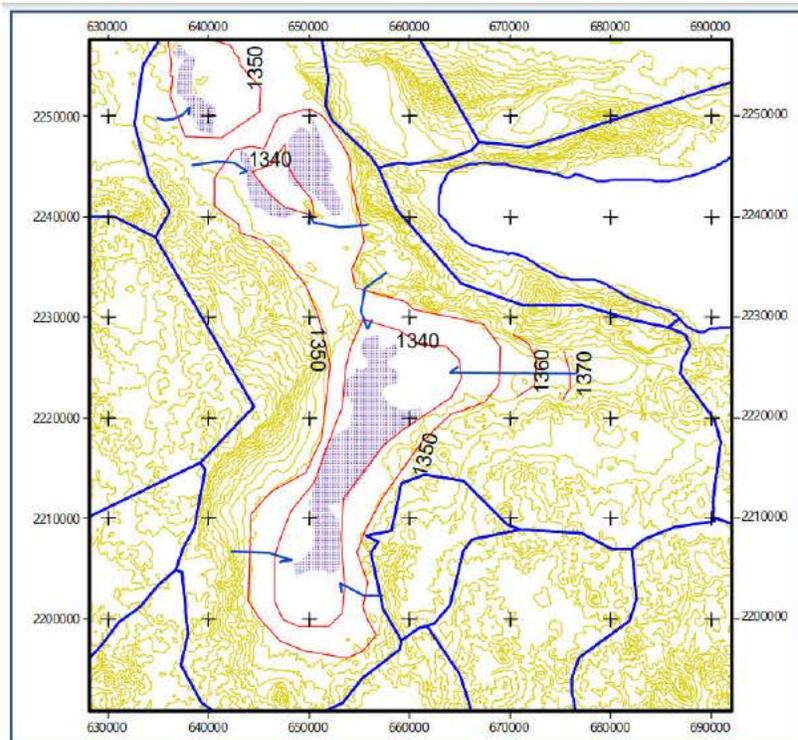
4.3.1.10.2 Hidrología subterránea

El Sistema Ambiental y Área del proyecto se encuentra dentro de los límites definidos por el acuífero Lagunas, cuya clave es 1449, de acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA. Dicho acuífero se ubica en la porción sureste del Estado de Jalisco entre los paralelos 20° 27' y 19° 4 6' y los meridianos 103° 42' y 103° 12', abarcando una extensión superficial de 2,136.77 km².

El acuífero está constituido por sedimentos lacustres del Cuaternario cuyos espesores llegan hasta mil metros, la dirección preferente del flujo subterráneo es hacia las lagunas o partes bajas y circula a través de los depósitos aluviales junto con arcillas y limos, todo esto en las partes bajas del acuífero (1350 msnm), mientras que en las partes altas el flujo subterráneo transita en boleos y estratos de basalto alterados. (CONAGUA, 2020).

De acuerdo con la configuración piezométrica del acuífero, los niveles del agua subterránea se encuentran a profundidades que van de 3.0 a 18.0 m, dependiendo de la época en que se hagan estas observaciones, así tenemos que en la época de estiaje los niveles estáticos corresponden con las mayores profundidades, del centro hacia la periferia y en temporada de lluvias, empiezan a recuperarse, incrementándose principalmente de la periferia hacia el centro del valle. Referente al flujo subterráneo, éste tiene una dirección que va de las partes altas a las bajas en dirección a las Lagunas que se encuentran en la zona.

Las elevaciones del nivel del agua subterránea van de los 1370 msnm en la parte oriente, hacia las partes altas topográficamente, hasta los 1340 msnm en las partes topográficamente más bajas (Figura 4.15).



Tomado de la actualización de Disponibilidad Media Anual de agua en el acuífero Lagunas (1449), Estado de Jalisco (CONAGUA, 2020)

Figura 4.15 Profundidad al nivel estático (m) correspondiente al acuífero Lagunas

4.3.2 Medio Biótico

4.3.2.1 Vegetación

De acuerdo con la revisión bibliográfica documental y digital, en el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco se albergan 298 especies de plantas, y se cuenta con 454 registros proporcionados por el Sistema Nacional de Biodiversidad de México (SNIB). Los cuales se clasifican en relación con sus distintos tipos de usos, destacando las siguientes: Ambiental (12), Consumo Humano (20), Recursos maderables (25) y Ornamentales (53).

A continuación, en la Tabla 4.10 se enlistan las especies más representativas del área correspondiente a Acatlán de Juárez, Jalisco.

Tabla 4.10 Vegetación representativa del municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco

| Nombre Científico | Nombre Común | Estrato |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------|
| <i>Zea mays</i> | Maíz | Herbácea |
| <i>Eichhornia crassipes</i> | Lirio acuático sudamericano | ---- |
| <i>Stenocereus queretaroensis</i> | Cardón pitayo | ---- |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | Guásima | Arbóreo |
| <i>Argemone ochroleuca</i> | Cardo santo | Herbácea |
| <i>Sprekelia formosissima</i> | Lirio azteca | Herbácea |
| <i>Castilleja tenuiflora</i> | Garañona | Herbácea |
| <i>Cassia fistula</i> | Lluvia de oro asiática | Arbustiva |
| <i>Lantana camara</i> | Cinco negritos | Herbácea |
| <i>Tecoma stans</i> | Timboco | Arbustiva |
| <i>Cascabela ovata</i> | Torito | Arbustiva |
| <i>Acacia farnesiana</i> | Acacia | Herbácea |
| <i>Phaseolus vulgaris</i> | Frijol | Herbácea |
| <i>Cyperus articulatus</i> | Carricillo | Herbácea |
| <i>Podranea ricasoliana</i> | Campana rey sudafricana | Herbácea |
| <i>Chiococca alba</i> | Perilla | Herbácea |
| <i>Paspalidium geminatum</i> | Egiptiano | Herbácea |
| <i>Desmodium tortuosum</i> | Cadillo | Herbácea |
| <i>Heteropogon contortus</i> | Barba negra | Herbácea |
| <i>Solanum umbellatum</i> | Barba de chivo | Arbustiva |
| <i>Chloris virgata</i> | Barbas de indio | Herbácea |
| <i>Dioscorea remotiflora</i> | Bejuco de biznaga | Herbácea |
| <i>Medicago sativa</i> | Alfalfa berdiana | Herbácea |
| <i>Phaseolus coccineus</i> | Ayocote | Herbácea |
| <i>Commelina erecta</i> | Cantillo | Herbácea |
| <i>Bidens squarrosa</i> | Anisillo | Herbácea |
| <i>Milleria quinqueflora</i> | Escobilla | Herbácea |
| <i>Neurolaena lobata</i> | Lengua de vaca | Herbácea |

Fuente: CONABIO, 2022.

Cabe mencionar que, considerando la revisión bibliográfica dentro del municipio de Acatlán de Juárez, se reporta una (1) especie vegetal enlistada conforme con la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla 4.11), cuyo objetivo es identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en estatus de riesgo o protección dentro de la República Mexicana. Además, se realizó la consulta de la plataforma digital ENCICLOVIDA (CONABIO, 2022) con el objetivo de verificar la distribución e información de las especies.

Tabla 4.11 Vegetación ubicada en el municipio de Acatlán de Juárez y enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010

| Especie | Nombre común | Categoría de Riesgo |
|------------------------------|---------------------|----------------------------|
| <i>Dieffenbachia seguine</i> | Hoja de coche | Amenazada (A) |

Fuente: CONABIO, 2022.

Debido a la ubicación del área de estudio y considerando que es una zona agrícola e industrial, no se reporta presencia de vegetación nativa, sino grandes extensiones de terreno dedicadas al cultivo agrícola e instalaciones de actividad industrial. Por lo anterior, dentro del Sistema Ambiental no se reconocen especies de vegetación consideradas como de valor económico o maderables, ni especies enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Adicionalmente, es importante indicar que el predio destinado para la instalación de la Estación de Descompresión carece de vegetación nativa (únicamente se preservan áreas verdes) tal como se evidencia en la Anexo 4.1.

4.3.2.2 Uso de suelo

Tomando como referencia la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII (INEGI, 2021) el Sistema Ambiental se encuentra dentro de una zona con uso de suelo definido como Agrícola de Riesgo Semipermanente. Por su parte las áreas próximas al SA corresponden únicamente a zonas con usos de suelo considerados como Agrícola de Temporal Anual y Asentamientos Humanos correspondientes al poblado y cabecera municipal de Acatlán de Juárez (Figura 4.16)

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

Mencionado lo anterior se tiene que, para el desarrollo del proyecto no se requiere del cambio de uso de suelo para terrenos forestales en términos de lo señalado en el artículo 28 fracción VII de la LGEEPA y 5, inciso O) del Reglamento de la LGEEPA.

Adicionalmente, es importante indicar que el predio destinado para la instalación de la Estación de Descompresión carece de vegetación tal como se ha evidenciado previamente.

4.3.2.3 Fauna

De acuerdo con la revisión bibliográfica y digital realizada, el municipio de Acatlán de Juárez cuenta con 280 de especies animales, integradas principalmente por mamíferos, anfibios, reptiles y aves. A continuación, se enlistan las especies más representativas y/o amenazadas para la región (Tabla 4.12), así como su categoría de riesgo de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 4.12 Especies de fauna reportadas en el municipio de Acatlán de Juárez

| Mamíferos | | | |
|-----------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| No. | Especie | Nombre común | Categoría de riesgo |
| 1 | <i>Peromyscus spicilegus</i> | Ratón de la Sierra Madre Occidental | ---- |
| 2 | <i>Sturnira parvidens</i> | Murciélago de charreteras menor | ---- |

| | | | |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 3 | <i>Reithrodontomys fulvescens</i> | Ratón cosechero leonado | ---- |
| 4 | <i>Heteromys pictus</i> | Ratón espinoso pintado | ---- |
| 5 | <i>Baiomys taylori</i> | Ratón-pigmeo norteño | ---- |
| 6 | <i>Peromyscus maniculatus</i> | Ratón norteamericano | ---- |
| 7 | <i>Heteromys irroratus</i> | Ratón espinoso mexicano | ---- |
| 8 | <i>Sciurus aureogaster</i> | Ardilla vientre rojo | ---- |
| 9 | <i>Leptonycteris yerbabuenae</i> | Murciélago magueyero menor | Sujeta a protección especial |
| Anfibios | | | |
| No. | Especie | Nombre común | Categoría de riesgo |
| 10 | <i>Leptodactylus melanonotus</i> | Ranita hojarasca | ---- |
| 11 | <i>Hypophaea variolosus</i> | Rana termitera | ---- |
| 12 | <i>Lithobates megapoda</i> | Rana leopardo patas grandes | ---- |
| 13 | <i>Smilisca fodiens</i> | Rana de árbol de tierras bajas | ---- |
| 14 | <i>Anaxyrus compactilis</i> | Sapo de la meseta | ---- |
| 15 | <i>Dryophytes arenicolor</i> | Ranita de cañón | ---- |
| 16 | <i>Eleutherodactylus nitidus</i> | Rana fisgona deslumbrante | ---- |
| 17 | <i>Dryophytes eximius</i> | Rana arborícola de montaña | ---- |
| 18 | <i>Lithobates megapoda</i> | Rana leopardo patas grandes | Sujeta a protección especial |
| 19 | <i>Lithobates berlandieri</i> | Rana leopardo | Sujeta a protección especial |
| 20 | <i>Ambystoma flavipiperatum</i> | Ajolote de Chapala | Sujeta a protección especial |
| Reptiles | | | |
| No. | Especie | Nombre común | Categoría de riesgo |
| 21 | <i>Thamnophis eques</i> | Culebra de agua nómada mexicana | Amenazada |
| 22 | <i>Thamnophis melanogaster</i> | Culebra de agua de panza negra | Amenazada |
| 23 | <i>Kinosternon integrum</i> | Tortuga pecho quebrado mexicana | Sujeta a protección especial |

| | | | |
|-------------|---------------------------------|--|------------------------------|
| 24 | <i>Aspidoscelis costatus</i> | Huico llanero | Sujeta a protección especial |
| 25 | <i>Sceloporus dugesii</i> | Lagartija espinosa de Duges | ---- |
| 26 | <i>Sceloporus albiventris</i> | Lagartija espinosa vientre blanco | ---- |
| 27 | <i>Trimorphodon tau</i> | Falsa nauyaca mexicana | ---- |
| 28 | <i>Rhadinaea hesperia</i> | Culebra rayada occidental | Sujeta a protección especial |
| 29 | <i>Lampropeltis triangulum</i> | Falsa coralillo real oriental estadounidense | Amenazada |
| Aves | | | |
| No. | Especie | Nombre común | Categoría de riesgo |
| 30 | <i>Toxostoma curvirostre</i> | Cuicacoche Pico Curvo | ---- |
| 31 | <i>Lanius ludovicianus</i> | Verdugo Americano | ---- |
| 32 | <i>Tyrannus vociferans</i> | Tirano Chibiú | ---- |
| 33 | <i>Pyrocephalus rubinus</i> | Mosquero cardenal | ---- |
| 34 | <i>Zanate mexicano</i> | Zanate mexicano | ---- |
| 35 | <i>Ardea alba</i> | Garza blanca | ---- |
| 36 | <i>Haemorrhous mexicanus</i> | Pinzón mexicano | ---- |
| 37 | <i>Aechmophorus clarkii</i> | Achichilique pico naranja | ---- |
| 38 | <i>Calidris mauri</i> | Playero Occidental | Amenazada |
| 39 | <i>Geranoaetus albicaudatus</i> | Aguililla cola blanca | Sujeta a protección especial |
| 40 | <i>Forpus cyanopygius</i> | Periquito Catarino | Sujeta a protección especial |
| 41 | <i>Tachybaptus dominicus</i> | Zambullidor menor | Sujeta a protección especial |
| 42 | <i>Falco peregrinus</i> | Halcón Peregrino | Sujeta a protección especial |
| 43 | <i>Mycteria americana</i> | Cigüeña americana | Sujeta a protección especial |
| 44 | <i>Buteo swainsoni</i> | Aguililla de Swainson | Sujeta a protección especial |

Fuente: CONABIO, 2022.

Considerando que el área definida como Sistema Ambiental es una zona agrícola e industrial previamente perturbada, no se evidencia la presencia de fauna silvestre y por consecuente dentro del mismo no se determinaron especies con algún estatus de conservación de acuerdo con la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

En congruencia con lo expuesto en el párrafo anterior, es importante indicar que el ecosistema natural se encuentra totalmente impactado, por lo que actualmente, el área presenta deforestación y está destinada a actividades con uso de suelo agrícola, lo que ha provocado que la fauna nativa disminuya radicalmente. Dentro del SA no se aprecian especies que representen algún valor comercial, que sean de importancia por su rareza o se encuentren amenazadas o en peligro de extinción.

Actualmente, la fauna que se encuentra en el área es considerada como doméstica o de ganado, ya que son especies introducidas directamente por el hombre para el desarrollo de actividades agropecuarias o de compañía.

4.3.3 Paisaje

La percepción del paisaje no sólo interesa por ser el origen de los fenómenos culturales o la interpretación del entorno, sino que además es necesaria para comprender y gestionar de mejor manera los recursos naturales mediante el proceso de percepción, el cual funciona mediante la selección de información, reconocimiento e interpretación visual de un área específica.

Un adecuado análisis del paisaje permite alcanzar objetivos deseables tales como la conservación de la integridad funcional de los ecosistemas, la permanencia de la funcionalidad ecológica, el control de tasas de erosión y la continuidad en la aportación de bienes y servicios ecosistémicos. Esto se fundamenta en el hecho de comprender a cualquier acción directa sobre el medio como una acción espacio-dependiente. Por lo que, a pesar de las diferencias de percepción, existen patrones comunes a identificar y valorar en los paisajes, mismos que ayudan a clasificarlo a partir de la evaluación de sus componentes naturales, antrópicos y las interrelaciones entre ellos.

4.3.3.1 Unidades del Paisaje

Dentro del SA se delimitaron las unidades de paisaje con base en aspectos como la homogeneidad del territorio y las acciones antrópicas como elemento principal de división para la clasificación de las mismas.

Tomando en cuenta lo anterior, en el SA se define una unidad de paisaje:

- Unidad de Paisaje N.º 1: Llanuras y Sierras de Acatlán de Juárez, Jalisco (Figura 4.17).



Figura 4.17 Unidad del paisaje definida como “Llanuras y Sierras de Acatlán de Juárez, Jalisco”

Esta unidad se considera como la parte baja o llanura de la cuenca delimitada por las Sierras ubicadas en el municipio de Acatlán de Juárez, mismas que forman parte de la actividad volcánica del Eje Neovolcánico. Dicha unidad está compuesta principalmente por grandes extensiones de terrenos destinados a la actividad agrícola y de uso industrial, asimismo, destaca como fondo escénico la presencia de sierras, mismas que conforman el paisaje.

4.3.3.2 Calidad Visual

La unidad de paisaje definida como “Llanuras y Sierras de Acatlán de Juárez, Jalisco” posee una calidad visual media, ello debido a la dominancia del plano horizontal de visualización, la nula evidencia de presencia de fauna, así como las intensas modificaciones de carácter antrópico, mismas que anulan la calidad visual del paisaje, sin embargo, destaca la presencia de vegetación agrícola, especialmente los contrastes entre tonos verdes y pardos producto de las zonas destinadas para la agricultura. Asimismo, como parte del fondo escénico destaca la presencia por pronunciadas elevaciones topográficas.

Por lo anterior, se concluye que a pesar de que el paisaje circundante ejerce cierta influencia visual dentro del área evaluada, se considera como un paisaje común en la región, con nula existencia de elementos únicos o singulares a los circundantes y con poca variación en color o contrastes, es decir, de carácter homogéneo y marcado por la presencia de actividades antropogénicas como el desarrollo de cultivos y de la industria. Por tanto, se infiere que el desarrollo del proyecto no afectará la calidad visual del paisaje, al desarrollarse el mismo dentro de un predio y un área industrial previamente impactada.

4.3.3.3 Fragilidad Visual

La determinación de la fragilidad visual permite evaluar la capacidad de absorción y respuesta de las unidades de paisaje ante las obras y actividades del proyecto. Dicha característica se basa en el análisis y clasificación de las mismas, en función de sus principales componentes divididos en 4 factores (biofísicos, visualización, singularidad y accesibilidad).

La unidad considerada para el proyecto, presenta fragilidad visual media o moderada, pues las pendientes no son mayores al 30%, siendo una superficie con relieve suave a moderado. A pesar

de ello, la cubierta de la vegetación es relativamente densa debido a la presencia de cultivos, sin embargo, la diversidad de especies es baja. De igual forma, se ubican áreas moderadamente erosionadas, dominio de los planos medios de visualización (visión no mayor a los 4,000 m), el paisaje que se presenta es de importancia visual media y considerado habitual, sin presencia de elementos singulares a lo largo de la región. Por lo anterior, se considera que, dentro de esta unidad, la capacidad de absorción y respuesta del paisaje ante cualquier actividad proyectada es moderada.

4.3.4 Aspectos socioeconómicos

4.3.4.1 Población

De acuerdo con el censo poblacional de INEGI (2020) la población del municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco está conformada por 25,250 personas (Tabla 4.13). De los cuales, 13,256 son hombres (52.5 %) mientras las mujeres son 11,994 (47.5 %). Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron de 10 a 14 años (3,197 habitantes), 15 a 19 años (2,613 habitantes) y 5 a 9 años (2190 habitantes), concentrando el 31.7% de la población total.

Tabla 4.13 Población total Acatlán de Juárez

| Sexo | Total | Porcentaje % |
|---------|--------|--------------|
| Hombres | 13,256 | 52.5 |
| Mujeres | 11,994 | 47.5 |
| Total | 25,250 | 100 |

4.3.4.2 Lenguas indígenas

De acuerdo con el último censo poblacional del INEGI, la población de 3 años o más que habla al menos una lengua indígena fue de 13 personas, lo que corresponde a 0.051% del total de la población de Acatlán de Juárez, (Figura 4.18).

Las lenguas indígenas más habladas fueron: Mazateco (4 habitantes), Tarasco (2 habitantes) y Otras lenguas indígenas de América (5 habitantes).

Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Acatlán de Juárez



Fuente: Data México, 2020

Figura 4.18 Lenguas maternas habladas en Acatlán de Juárez

4.3.4.3 Educación

Para el año 2020, correspondiente al último censo reportado por INEGI, los principales grados académicos de la población de Acatlán de Juárez fueron: Preparatoria o bachillerato 5,858 personas (23.2% del total), preparatoria 3,662 personas (14.5% del total) y 51 personas (0.2% del total) con educación no especificada. La Figura 4.19 muestra la distribución de la población según el grado académico aprobado.

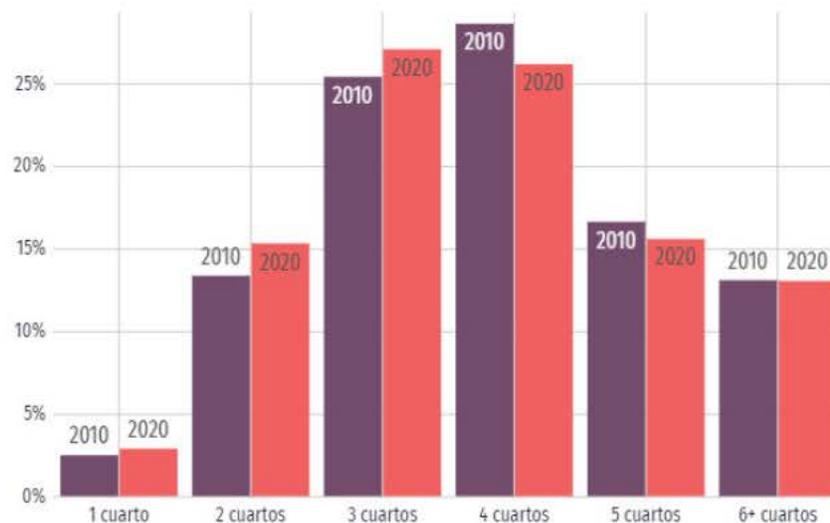


Figura 4.19 Niveles de escolaridad en Acatlán de Juárez

4.3.4.4 Calidad de vida

De acuerdo con el censo elaborado por el INEGI (2020), la mayoría de las viviendas particulares contaba con 3 y 4 cuartos, 27.1% y 26.2%, respectivamente (Figura IV.20). Para el mismo periodo, destacan las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 39.2% y 28.4%, respectivamente (Data México, 2020).

Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020



Fuente: Data México, 2020

Figura 4.20 Distribución de viviendas particulares en 2020

4.3.4.5 Servicios y conectividad en la vivienda

La Figura 4.21 representa el porcentaje de hogares que disponen de seres menores, la Figura 4.22 representa el porcentaje de hogares que tiene acceso a un servicio de tecnología mientras que la Figura 4.23 muestra el porcentaje de la población del municipio de Acatlán de Juárez que cuenta con disponibilidad de transporte (INEGI, 2020).



Figura 4.21 Porcentaje de población con enseres menores



Figura 4.22 Porcentaje de población con acceso a servicios tecnológicos



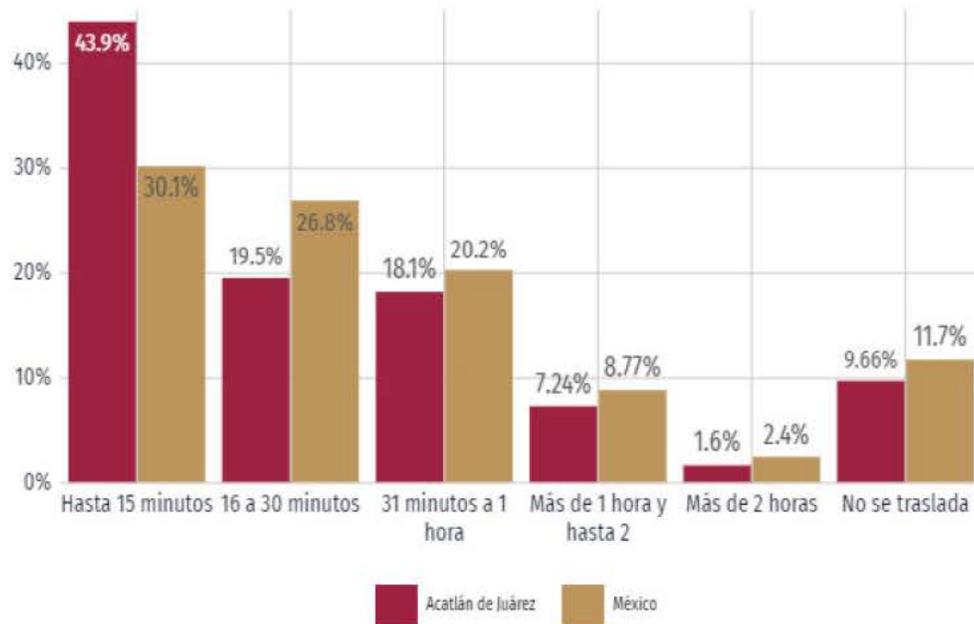
Figura 4.23 Porcentaje de población con acceso a transporte

4.3.4.6 Tiempo de traslado

En el municipio de Acatlán de Juárez, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo en el año 2020 fue de 27.2 minutos, 81.5% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras

que 8.84% tarda más de una hora en llegar a su trabajo. Por otro lado, el tiempo promedio de traslado del hogar al lugar de estudios fue de 18.9 minutos, 91.2% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 7.66% tarda más de 1 hora (INEGI, 2020).

La Figura 4.24 muestra la distribución de población según tiempos de traslado hasta su trabajo en 2020 comparado con los tiempos de traslado a nivel nacional.



Fuente: Data México, 2020

Figura 4.24 Distribución de la población según el tiempo de traslado al trabajo

4.3.4.7 Medio de transporte al trabajo y al colegio

En el año 2020, el 41.9% de la población acostumbró a utilizar camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte para dirigirse a su trabajo. En relación con los medios de transporte para ir al lugar de estudios, el 70.8% de la población acostumbró camión, taxi, combi o colectivo como principal medio de transporte.

La Figura 4.25 muestra la distribución de los medios de transporte hacia el trabajo y el lugar de estudios utilizados por la población de Acatlán de Juárez, de acuerdo con los tiempos de desplazamiento.

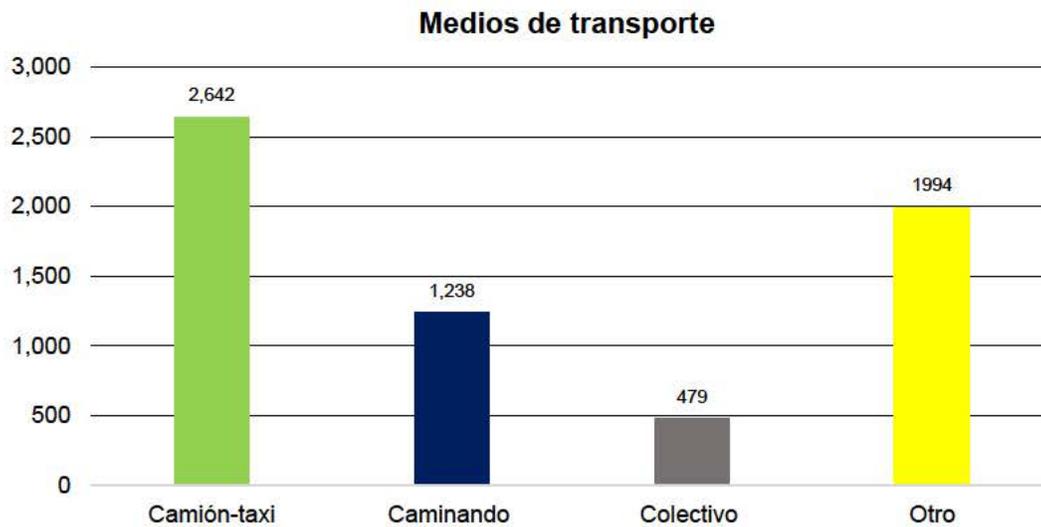


Figura 4.25 Medios de transporte utilizados en Acatlán de Juárez

4.3.4.8 Población económicamente activa

Para el año 2020, INEGI reportó que para el municipio de Acatlán de Juárez la población económicamente activa, tomando en cuenta población con edad de 12 años en adelante mantiene los siguientes porcentajes: el 61.8% (13,711 personas) de la población se encuentra activa laboralmente, el 61.5% corresponde a los hombres, mientras que las mujeres representan el 38.5% (Figura 4.26).

Población económicamente activa en el municipio de Acatlán de Juárez

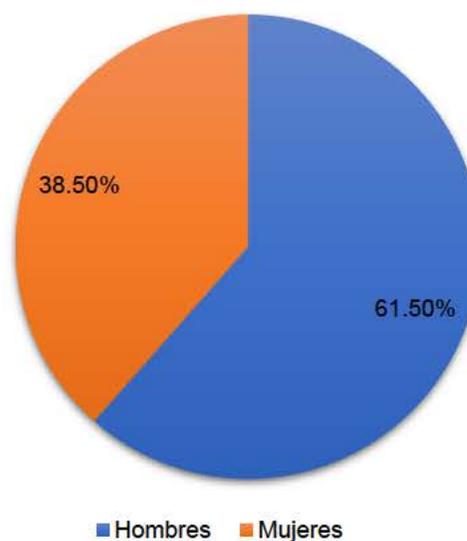


Figura 4.26 Población económicamente activa dentro de Acatlán de Juárez de acuerdo con el género

4.3.4.9 Salud

En el municipio de Acatlán de Juárez, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 (Figura 4.27) fueron IMSS con 13,900 usuarios, consultorio de farmacia con 3,490 usuarios y centro de salud con 2,740 usuarios. En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Seguro popular o Nueva generación 15,200 usuarios y no especificado con 4,880 usuarios (INEGI,2020).

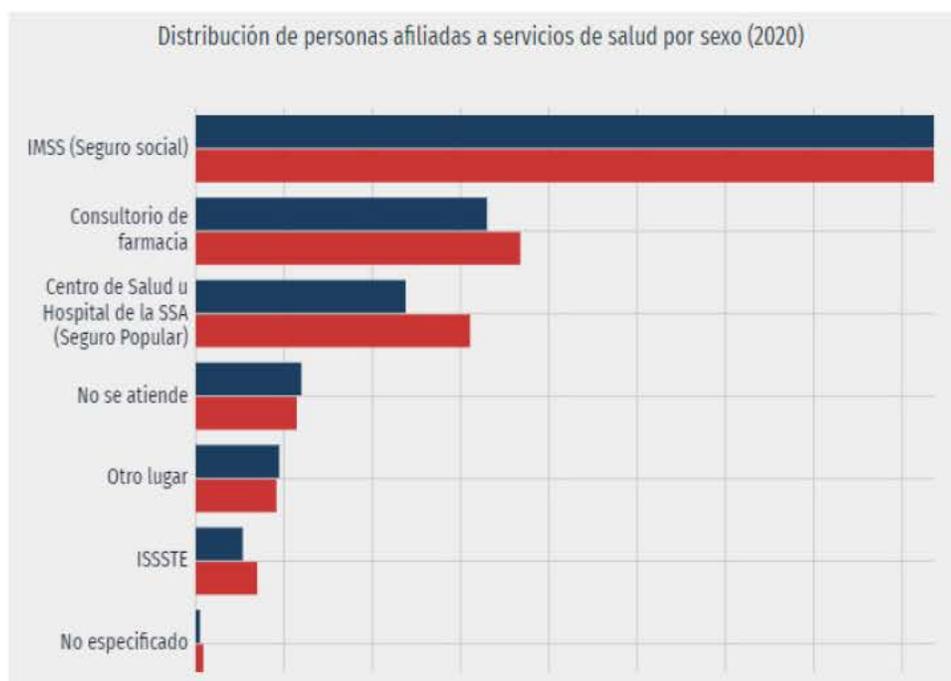


Figura 4.27 Afiliación a los servicios de salud en el municipio de Acatlán de Juárez

4.3.5 Diagnóstico Ambiental

Para la presente sección se consideró integrar una síntesis objetiva y congruente del área de estudio, considerando los grados de conservación y/o deterioro de acuerdo con el inventario ambiental descrito previamente.

Para la delimitación del Área del Proyecto (AP) se consideró la definición del espacio físico que será ocupado para realizar las actividades del proyecto, durante todas sus etapas de desarrollo (etapa de Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto). Para ello, se consideraron las obras que integran el proyecto, mismas que comprenderán únicamente el proceso de construcción y obra civil, así como pruebas de verificación, monitoreo y operación de las instalaciones.

Por su parte, para la delimitación del Área de Influencia (AI) del proyecto, se consideró la definición del espacio físico donde los efectos directos del mismo influyen sobre un determinado componente

ambiental. Por tanto, se considera como aquellas zonas alrededor del Área del Proyecto donde se podrían evidenciar impactos de tipo indirecto por las actividades de este.

Considerando lo anterior, el Sistema Ambiental (SA) se delimitó tomando como referencia la colindancia entre predios, así como limitaciones o barreras físicas existentes, mismas que fungen como delimitadoras de la extensión de posibles impactos ambientales. Asimismo, se destaca el uso de la cartografía existente, principalmente la información hidrológica, geológica, fisiográfica, edafológica, climatológica, socioeconómica y de vegetación y uso de suelo, ello con la finalidad de realizar un mejor análisis espacial e interpretación del inventario ambiental.

4.3.6 Integración e interpretación del inventario ambiental

4.3.6.1 Factores abióticos

De acuerdo con la información proporcionada por el SMN y con la clasificación de Köppen modificada por E. García, el SA se ubica dentro de un área cuyo clima es considerado semicálido subhúmedo del grupo C, las cuales son condiciones climáticas típicas de la región geográfica, mismas que propician el desarrollo de vegetación y cultivos de temporal característicos de la zona.

Por su parte, a través de la información proporcionada por el Atlas Climatológico de Ciclones Tropicales en la República Mexicana, publicado por el CENAPRED, el estado de Jalisco es una de las regiones más susceptible a huracanes y tormentas tropicales dentro del territorio mexicano, específicamente en las zonas costeras colindantes al océano Pacífico. Sin embargo, el Sistema Ambiental es poco susceptible al impacto de estos fenómenos, ello debido a su ubicación rodeada por las cadenas montañosas que conforman al Eje Neovolcánico. Por tanto, la vulnerabilidad a este tipo de fenómenos naturales dentro del AP es baja.

Debido al clima presente dentro del SA y a su temporalidad estacional, el mes de marzo es considerado como la época más seca de la región, alcanzando una precipitación media de 4.7 mm, como resultado se presentan niveles de intensidad de sequía que van de sequía moderada (D1) a sequía extrema (D3), lo cual puede propiciar a otros fenómenos de importancia como incendios forestales. Por el contrario, el mes con mayor humedad es julio con una precipitación media de 197 mm, misma que se considerada como moderada. Por otro lado, en cuanto a riesgos hidrometeorológicos, se ha registrado un potencial de peligro de moderado a alto por tormentas eléctricas, mientras que las nevadas son consideradas de bajo riesgo.

Los aspectos litológicos, geológicos y morfológicos característicos de la región se deben a su ubicación dentro de la porción occidental del Eje Neovolcánico. En el caso del SA, este incide específicamente entre los límites de la subprovincia Chapala. De acuerdo con la información proporcionada por el SGM, la geología regional está compuesta por secuencias sedimentarias, ígneas y volcano-sedimentarias constituidas por areniscas y conglomerados con intercalaciones eventuales de ignimbritas andesíticas y riolíticas, sobre las que descansa una unidad de roca caliza cubierta por sucesiones piroclásticas de edad Cretácica. Dentro de SA se identifican depósitos de toba de carácter andesítica, así como depósitos de carácter aluvial. En cuanto a rasgos

estructurales se refiere, dentro del SA no se aprecian fallas o fracturas, por lo que se considera un riesgo moderado a bajo para el desarrollo del proyecto.

Con lo anterior y considerando el Manual de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (2008), el SA se ubica dentro de la zona sísmica clasificada como D, es decir zonas donde se han reportado grandes sismos históricos y cuya ocurrencia es frecuente, razón por la cual el peligro sísmico es considerado alto. Por tanto, se considerarán las medidas y recomendaciones establecidas para la construcción de proyectos en zonas sísmicas.

De acuerdo con el mapa de peligros geológicos del municipio de Acatlán de Juárez, consecuente a su topografía, el municipio es susceptible a deslaves y derrumbes, específicamente en las zonas donde las pendientes son abruptas debido a la propia morfología del terreno. Por tanto, se señala como zonas con alto riesgo los asentamientos humanos construidos sobre los sitios con topografía accidentada. Finalmente, también se consideran vulnerables ante inundaciones las zonas con baja pendiente. Por el contrario, el peligro por tsunamis o volcanes activos es bajo. Tomando a consideración lo anterior, si bien de forma general el municipio de Acatlán de Juárez puede ser considerado como un área con riesgo alto, el AP se considera como una zona de moderada susceptibilidad y vulnerabilidad para la ocurrencia y afectación de desastres naturales, asimismo es importante destacar que para el desarrollo del proyecto se considerarán los estudios y recomendaciones pertinentes para la mitigación de los riesgos más destacados.

El suelo dominante en el SA corresponde a Phaeozem Háplico (Hh), suelos relacionados a pastizales y regiones forestales de clima subhúmedo, ricos en humus y aptos especialmente para la agricultura. Asimismo, dentro del SA se observa un grado moderado de erosión, siendo la actividad agrícola e industrial la principal razón.

En cuanto a hidrología se refiere, el área delimitada para SA se encuentra en la parte oriental de la Región Hidrológica 12 Lerma Santiago Pacífico, dentro de la cuenca hidrológica Lago Chapala y la subcuenca San Marcos. La zona donde se desarrollará el proyecto se considera inundable, ello debido a que el Sistema Ambiental se delimita dentro de un área cuya topografía y pendientes son bajas, llegándose a apreciar escorrentías de agua de carácter estacional o intermitente, principalmente en las temporadas del año con mayor precipitación. Cabe señalar que en las cercanías del proyecto no se localizan afluentes principales, por tal razón no se consideran impactos ambientales a los cuerpos de agua cercanos al SA. Por su parte, la hidrología subterránea está conformada por el acuífero Lagunas cuyo nivel de agua no se encuentra comprometido y se clasifica como zona de disponibilidad 2.

4.3.6.2 Factores bióticos

Debido a la ubicación del área de estudio y considerando que es una zona industrial previamente impactada y con presencia de centros de población en las proximidades, no se advierten vestigios de vegetación nativa, sino grandes extensiones de terreno dedicadas al cultivo agrícola y a la actividad industrial.

Es importante señalar que la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto tiene un uso de suelo definido como agrícola de riego semipermanente, mismos que se caracterizan por estar dominados por vegetación de porte herbáceo. Por lo anterior no existirá una alteración a la vegetación primaria como producto del desarrollo del proyecto.

De igual forma, dentro del SA, únicamente se reportan especies de carácter doméstico, principalmente perros, gatos, y ganado equino y bovino. Ello debido a que el área correspondiente al SA se encuentra previamente impactada por actividades antropogénicas (principalmente actividad industrial y zonas de cultivos), actividades que han propiciado la fragmentación del hábitat, afectando la biodiversidad terrestre, provocando una restricción en la diversidad de especies y por ende, del tamaño de su población.

Para los factores demográficos se realizó una investigación y análisis bibliográfico; tomando en consideración que en el año 2005 la población ascendía a 22,540 habitantes, mientras que de acuerdo con las cifras del último censo nacional, actualmente la población del municipio asciende a los 25,250, se evidencia un ligero aumento en la tasa del crecimiento poblacional.

Asimismo, cabe destacar que, dentro de las proximidades del SA, AI y AP no se encontraron núcleos o poblados indígenas ni zonas con algún valor cultural, no obstante, existen pequeñas zonas de asentamientos humanos, principalmente de carácter ejidal, mismas que se utilizan como zonas de carácter comercial, residencial y mayoritariamente como zonas de cultivo, por tanto, se consideran como zonas susceptibles a bajo impacto ambiental.

Finalmente, se determinó una unidad de paisaje misma que se definió como “Llanuras y Sierras de Acatlán de Juárez, Jalisco”. Dicha unidad posee una calidad y fragilidad visual media o moderada ello debido a, la nula evidencia de presencia de fauna y vegetación nativa, la ausencia de cuerpos de agua, así como las intensas modificaciones de carácter antrópico.

4.3.6.3. Conclusiones

Derivado del inventario y diagnóstico ambiental elaborado en este Capítulo, se concluye que el Sistema Ambiental definido para el proyecto se encuentra previamente impactado tal como se evidencia en el Anexo IV.1, ello debido principalmente al desarrollo de actividades de carácter agrícola e industrial. Asimismo, la ejecución de estas actividades económicas ha llevado a la fragmentación del ecosistema, motivo por el que no se encuentran vestigios de vegetación nativa o fauna silvestre. A nivel regional, el municipio de Acatlán de Juárez es un área que cuya actual tendencia de expansión y crecimiento se encuentra al alta. Por tal razón el aprovechamiento de las materias primas y de bienes y servicios debe ser racional, atendiendo dichas necesidades de manera sostenible con la finalidad de evitar un mayor deterioro de los ecosistemas y la sobre explotación y/o desperdicio de los recursos naturales.

La elaboración de este Capítulo ha llevado definir una línea base ambiental, misma que ayudará a evaluar los posibles impactos ambientales positivos y negativos derivados del desarrollo del proyecto y, por tanto, servirá como sustento para el desarrollo de los Capítulos posteriores.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA

CAPÍTULO 5

Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 5.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales | 90 |
| 5.1.1 Indicadores de Impacto | 90 |
| 5.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto | 91 |
| 5.1.3 Lista Indicativa de Actividades Impactantes | 91 |
| 5.1.4 Criterios y Metodología de Evaluación | 92 |
| 5.1.5 Categorización de Impactos Ambientales | 95 |
| 5.2 Caracterización y Evaluación de Impactos Ambientales | 96 |

Índice de Tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 5.1 Componentes del Sistema Ambiental y sus indicadores | 91 |
| Tabla 5.2 Actividades impactantes en cada etapa del proyecto..... | 92 |
| Tabla 5.3. Valores numéricos de los criterios | 94 |
| Tabla 5.4 Escala de colores de los Niveles de Impactos | 95 |
| Tabla 5.5 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por CARÁCTER DEL IMPACTO | 99 |
| Tabla 5.6 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por EXTENSIÓN DEL IMPACTO | 100 |
| Tabla 5.7 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por DURACIÓN DEL IMPACTO..... | 101 |
| Tabla 5.8 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO..... | 102 |
| Tabla 5.9 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por IMPORTANCIA DEL IMPACTO . | 103 |
| Tabla 5.10 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por MAGNITUD DEL IMPACTO..... | 104 |
| Tabla 5.11 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por VALOR DEL IMPACTO | 105 |
| Tabla 5.12 Categorías obtenidas de los impactos de acuerdo con los Niveles de Impactos..... | 106 |

Índice de Gráficos

| | |
|---|-----|
| Grafica 5.1 Porcentaje de interacciones causa-efecto e impactos para la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 107 |
| Grafica 5.2 Categoría de los Impactos por porcentaje para la Etapa de Preparación del sitio y Construcción de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 107 |
| Grafica 5.3 Categoría de los Impactos por porcentaje para la etapa de Operación y Mantenimiento de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 108 |
| Grafica 5.4 Categoría de los Impactos por porcentaje para la Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 108 |
| Grafica 5.5. Categoría de los Impactos por para cada etapa de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 109 |

CAPÍTULO

5

Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales

5.1 Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

Con el propósito de identificar las afectaciones que tendrá el proyecto “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” dentro del Sistema Ambiental propuesto se realizó una evaluación completa de los componentes que se identificaron durante el proyecto y sus interacciones con el ambiente.

Para este proyecto se utilizó el método de la Matriz de Leopold la cual es considerada como una matriz simple. La base del sistema se compone por columnas que son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las filas son características del medio (factores ambientales) que pueden ser alteradas. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y propiamente considerados en la etapa de planeación del proyecto (Ponce, 2011).

Para el análisis de los impactos ambientales se observa que uno de los principales problemas en la evaluación ambiental consiste en la selección de las variables ambientales y la síntesis e integración de las mismas para que puedan ayudar a cuantificar el impacto de una acción; por lo anterior, se debe abordar el problema a partir de indicadores individuales que permitan detectar cambios en la calidad de un sistema.

A continuación, se describe la metodología utilizada para elaborar la matriz de valoración de los impactos ambientales para el desarrollo de la Estación de Descompresión, considerando las condiciones actuales de la zona donde se ubicará; es importante tener presente que se realizará dentro de las instalaciones de la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. de C.V., otorgará 246.00 m² con las condiciones mencionadas en el Capítulo 2.

5.1.1 Indicadores de Impacto

Un indicador es un elemento del medio ambiente afectado, potencialmente afectado o modificado por un agente de cambio. Los indicadores pueden ser considerados como índices cualitativos e índices cuantitativos que a su vez, permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrá producirse como consecuencia de las acciones establecidas de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

En este caso, para la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**”, se establecieron los indicadores de acuerdo con las características que tienen cada uno de ellos y considerando que:

Indicadores de Tercer Nivel. Son los indicadores macros, que a su vez son conocidos como componentes del sistema ambiental. De acuerdo con lo que se observa en el sitio del presente

proyecto, solo se hizo referencia a los siguientes: *Medio abiótico y Antrópico o Socioeconómico*. No se consideró el medio biótico por las características que presenta el predio y el área donde se desarrollará el proyecto, mismas que se justifican en el Capítulo 4.

Indicadores de Segundo Nivel. Son indicadores que definen patrones de importancia en el área estudiada y agrupan indicadores específicos de primer nivel, son conocidos como los diferentes factores de cada uno de los componentes. Por lo que, para el presente proyecto son: *suelo, aire, medio social y económico*.

Indicadores de Primer Nivel. Se caracterizan porque determinan patrones espaciales y funcionales del Sistema Ambiental. En este proyecto se identificaron: *infiltración, calidad del suelo, calidad del aire, generación de empleos, beneficios a la economía local y calidad de vida*.

5.1.2 Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

Los indicadores se definen como parámetros o valores derivados de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro mismo (OECD, 2003; citado por SEMARNAT, 2011).

A continuación, se señalan los principales indicadores de impacto seleccionados para la evaluación del impacto ambiental dentro del Sistema Ambiental (Tabla 5.1) para la Estación de Descompresión.

Tabla 5.1 Componentes del Sistema Ambiental y sus indicadores

| Componentes Ambientales (Indicador de Tercer Nivel) | Subcomponentes (Indicador de Segundo Nivel) | Factor Ambiental (Indicador de Tercer Nivel) |
|--|--|---|
| Medio abiótico | Suelo | Infiltración |
| | | Calidad del suelo |
| | Aire | Ruido |
| | | Calidad del aire |
| Antrópico | Sociales y económicos | Generación de empleos |
| | | Beneficios a la economía local |
| | | Calidad de vida |

5.1.3 Lista Indicativa de Actividades Impactantes

De acuerdo con las actividades que se realizarán en cada etapa de la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**”, las cuales se plantearon en el Capítulo 2 de este proyecto, se realizó una lista de aquellas actividades que tendrían un impacto sobre los Componentes Ambientales, quedando las que se señalan en la Tabla 5.2

Tabla 5.2 Actividades impactantes en cada etapa del proyecto

| Etapa | Preparación del sitio y Construcción | Operación y Mantenimiento | Cierre, Desmantelamiento y Abandono |
|-----------|--|---|--|
| Actividad | Limpieza de la plancha de concreto Movimiento de maquinaria pesada Obra Civil (Operaciones, andenes y descompresión) Obra eléctrica Almacenamiento y manejo de residuos Almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales | Pruebas neumáticas e hidrostáticas Descompresión de gas natural Mantenimiento de la estación Almacenamiento y manejo de residuos | Bloqueo, Aislamiento y Venteo de las instalaciones Inertizado y desenergizado Retiro de equipos, tuberías y accesorios Transporte de Equipos y Materiales Desmantelamiento de la caseta Limpieza del sitio Almacenamiento y manejo de residuos |

5.1.4 Criterios y Metodología de Evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto sobre el Sistema Ambiental pueden definirse como aquellos componentes que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente.

Para la “Estación de Descompresión MAS HARINA” se emplearon dos métodos de interacción causa-efecto para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales que son ampliamente utilizados:

- ✚ **Lista de control (Ccheck list):** Se elabora una Lista que contenga los factores ambientales que se identifican en interacción en el área de estudio, los cuales pudieran ser alterados por el desarrollo de cada una de las fases del proyecto (Tabla 5.1); posteriormente, se elabora una segunda Lista de Control con la relación de actividades que pueden impactar al medio ambiente y que se realizaran durante las tres etapas: Preparación del sitio y Construcción (que para este caso, será el acondicionamiento del lugar y la construcción de la Caseta de operación), Operación y Mantenimiento, y Cierre, Desmantelamiento y Abandono del sitio (Tabla 5.2).
- ✚ **Matriz de Cribado (Matriz de Leopold modificada):** Tomando como base las listas de control, se elabora la Matriz de Leopold, la cual proporciona una relación entre los impactos y las acciones por realizar. Una vez determinadas las actividades que pueden producir

impactos provenientes del proyecto y los impactos ambientales que pueden ser causados, se procede a la estructuración de la Matriz de Leopold modificada para la identificación de Impactos Ambientales, colocando los factores ambientales como filas y las actividades como columnas.

Con la finalidad de definir la incidencia de las actividades a realizar en las diferentes etapas del proyecto, se identificó y evaluó considerando los siguientes criterios:

- ✓ Las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas actuales del Sistema Ambiental
- ✓ La infraestructura existente en el área asignada para el desarrollo del proyecto de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”
- ✓ Los impactos potenciales específicos en cada una de las etapas del desarrollo del proyecto
- ✓ Las disposiciones de uso del suelo establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Jalisco para la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

Para la correcta interpretación de este apartado es necesario definir lo siguiente:

Carácter del impacto: Este se interpretará de forma tal que en el caso de que el impacto sea negativo o adverso se identificará por el signo (-) y en el supuesto de que se tenga un impacto positivo o benéfico se identificará por el signo (+). Asimismo, en el supuesto de que el impacto no presente ninguna de las características anteriores, entonces se considerará como neutro.

Magnitud: Se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa. Un impacto que se califique con magnitud 10, denota una altísima incidencia de esa acción sobre la calidad ambiental del factor con el que interacciona.

Duración: Por definición se considera el tiempo en que durará el impacto durante el desarrollo del proyecto.

Reversibilidad: En este caso se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial o no, ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.

Extensión: Se refiere al área de influencia del impacto ambiental en relación con el entorno del proyecto.

Importancia: Se refiere a la trascendencia de una acción sobre un factor, al grado de influencia que de ella se deriva la calidad ambiental. Para ello, se ha utilizado la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de Extensión, Duración y Reversibilidad.

Con la finalidad de ponderar los criterios para cuantificar los impactos de la Estación de Descompresión, se consideraron valores numéricos, mismos que se observan en la Tabla 5.3.

Tabla 5.3. Valores numéricos de los criterios

| Características de la importancia del impacto ambiental | Puntuación de acuerdo con la magnitud de la característica | | | | |
|---|--|-------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | 1 | 2.5 | 5 | 7.5 | 10 |
| Extensión | Puntual | Particular | Local | Generalizada | Regional |
| Duración | Esporádica | Temporal | Periódica | Recurrente | Permanente |
| Reversibilidad | Completamente reversible | Medianamente Reversible | Parcialmente irreversible | Medianamente irreversible | Completamente irreversible |
| Magnitud | Mínima incidencia | Poca incidencia | Incidencia media | Alta incidencia | Muy alta incidencia |

Para realizar el cálculo del valor de importancia de cada impacto, se utilizó la Ecuación 1:

$$\text{Imp} = \text{We} \cdot \text{E} + \text{Wd} \cdot \text{D} + \text{Wr} \cdot \text{R} \quad \text{Ecuación 1}$$

Donde:

- Imp = Valor calculado de la Importancia del impacto ambiental
- E = Valor del criterio de Extensión
- We = Peso del criterio de Extensión
- D = Valor del criterio de Duración
- Wd = Peso del criterio de Duración
- R = Valor del criterio de Reversibilidad
- Wr = Peso del criterio de Reversibilidad

De acuerdo con lo que establece la Ecuación 1, debe cumplirse la siguiente condición de la Ecuación 2:

$$\text{We} + \text{Wd} + \text{Wr} = 1 \quad \text{Ecuación 2}$$

Para este proyecto, se consideró el tipo de actividad y condiciones del lugar, por lo que se establecieron distintos valores para los pesos o factores de ponderación, tal y como se indica a continuación:

- ❖ Peso del criterio de Duración (Wd) = 0.40
- ❖ Peso del criterio de Extensión (We) = 0.35
- ❖ Peso del criterio de Reversibilidad (Wr) = 0.25

Es importante tener presente que un impacto ambiental se categoriza de acuerdo con sus niveles de importancia y magnitud, ya sean positivos o negativos. Para globalizar estos criterios, se realiza

la media geométrica, que consiste en multiplicar estos valores respetando el signo de su carácter; obteniéndose el Valor del Impacto mediante la Ecuación 3:

$$\text{Valor del Impacto} = \pm (\text{Imp} * \text{Mag}) ^{0.5} \quad \text{Ecuación 3}$$

Con esta metodología, un impacto ambiental puede alcanzar un Valor del Impacto máximo de 10 y mínimo de 1. Los valores cercanos a 1 representan impactos despreciables o intrascendentes y de poca influencia en el entorno. Por otro lado, los valores mayores a 6.5 corresponden a impactos altamente significativos y de elevada incidencia en el medio; en ambos casos los impactos pueden ser de carácter positivo o negativo.

5.1.5 Categorización de Impactos Ambientales

La categorización de los Impactos Ambientales se realizó en base al Valor del Impacto, determinado en el proceso de predicción. En este caso está conformado por 4 categorías de impactos, que son:

- ✚ **Impactos Altamente Significativos:** Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto se encuentra entre -10 y -6.5 y corresponden a aquellas afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, son difícil de corregir, tienen una extensión generalizada, afectan de manera irreversible y su duración es permanente
- ✚ **Impactos Significativos:** Son aquellos de carácter negativo, cuyo Valor del Impacto se encuentra entre -6.4 y -4.5, y corresponden a características como: factibles de corrección, de extensión local y duración temporal.
- ✚ **Despreciables.** Son todos aquellos impactos de carácter negativo, con Valor del Impacto de entre -4.5 a -0.1. En esta categoría se encuentran todos los impactos que se pueden corregir plenamente y que por ende son compensados durante la ejecución del Plan de Manejo Ambiental, además son reversibles, de duración esporádica y con influencia de manera puntual.
- ✚ **Benéficos.** Son aquellos impactos de carácter positivo que son benéficos para el proyecto.

En la Tabla 5.4 se especifican los niveles de impacto que se consideraron para este proyecto, para mayor facilidad de identificación se utilizó una escala de colores.

Tabla 5.4 Escala de colores de los Niveles de Impactos

| Tipo de Impacto | Valor del Impacto | Escala de Color |
|----------------------------------|-------------------|--|
| Impacto Altamente Significativos | De -10 a -6.5 |  |
| Impacto Significativo | De -6.4 a -4.5 |  |

| Tipo de Impacto | Valor del Impacto | Escala de Color |
|-----------------|-------------------|-----------------|
| Despreciable | De - 4.4 a -0.1 | |
| Benéficos | De 0.1 a 10 | |

5.2 Caracterización y Evaluación de Impactos Ambientales

La evaluación de impactos ambientales se realizó valorando la importancia y magnitud de cada impacto identificado para la “Estación de Descompresión MAS HARINA”. La importancia del impacto se refiere a la trascendencia que tiene una acción sobre un factor y al grado de influencia que se deriva; para este proyecto, se utilizó la información desarrollada en la caracterización ambiental, aplicando una metodología basada en evaluar las características de Extensión, Duración y Reversibilidad de cada una de las interacciones e introduciendo factores de ponderación de acuerdo con la importancia relativa de cada característica.

⚡ Carácter del Impacto

Es importante considerar primero el carácter de cada uno de los impactos, es decir, si este será benéfico o adverso; para ello, se realizó una matriz (Tabla 5.5), donde se identificó con signo negativo (-) todos aquellos que serán adversos y con signo positivo (+) todos aquellos que resultarán benéficos para el Sistema Ambiental. Las casillas que están en blanco significan que la actividad no tendrá un impacto sobre el factor ambiental.

Al armar la matriz se obtuvieron 119 casillas o posibles interacciones causa – efecto, de las cuales, solo 52 si tendrán una interacción causa – efecto y los 67 restantes no tendrán ningún impacto sobre los factores ambientales por lo que no se les asignó ningún valor numérico y se identifican de color blanco, tal y como se describió en el párrafo anterior.

De las 52 interacciones causa – efecto, en la Tabla 5.5 se observa que 29 serán de carácter negativo, lo que representa un impacto adverso, y 23 son de carácter positivo, lo que implica que el desarrollo de la Estación de Descompresión tendrá un impacto benéfico sobre algunos factores ambientales.

⚡ Extensión

La influencia que tiene cada uno de los impactos detectados en el proyecto en relación con el entorno, se puede observar en la Tabla 5.6, donde se aprecia que hay 21 impactos puntuales, es decir que, solo influyen en el área de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”; para 13 impactos se considera que la influencia se puede dar dentro de las instalaciones de la empresa MAS HARINA.

Por otro lado, 15 impactos enfocados al componente antrópico o socio económico se consideran de influencia local, ya que se contratará personal que radique en el municipio de Acatlán de Juárez para la etapa de Preparación del sitio y Construcción, así como en el Cierre, Desmantelamiento y Abandono; puesto que para la etapa de Operación y Mantenimiento se requiere de personal especializado, y aunque se dará preferencia a la población del municipio, se debe considerar a las personas que radican en zonas aledañas o del estado de Jalisco para la contratación del personal.

⚡ Duración

En la Tabla 5.7 se puede observar la duración de cada impacto, donde la mayoría serán de carácter esporádico o temporal, 15 y 26 respectivamente, es decir, que solo estarán presentes cuando se realice la actividad o mientras esté en desarrollo la etapa de la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” correspondiente, una vez que termine estos impactos dejarán de estar presentes.

En la etapa de Operación y Mantenimiento es donde se concentra la mayor parte de impactos con duración recurrente o periódica, debido a la misma naturaleza del proyecto y por la duración de las actividades, ya que es la etapa que durará más tiempo (5 años); sin embargo, ninguno de los impactos será permanente, ya que una vez que termine el proyecto el área se entregará tal como se otorgó en un inicio, sin dejar un daño al ambiente generado por la Estación de Descompresión.

⚡ Reversibilidad

Para la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial es muy alta (Tabla 5.8), ya que la mayoría de los impactos son completamente reversibles; solo en el supuesto caso de que ocurra una infiltración, tendría un impacto medianamente irreversible.

En el caso de la infiltración, es importante tener presente que hay una plancha de concreto que dificulta que los contaminantes pasen al subsuelo y, de ser así, la cantidad sería mínima; sin embargo, se proponen medidas de mitigación y compensación para actividades que pudieran generar probables impactos (Capítulo 6).

⚡ Importancia del impacto

Con la Extensión, Duración y Reversibilidad, descritas anteriormente y que se muestran en las Tablas 5.6, 5.7, y 5.8, es que se realizaron los cálculos necesarios (apartado 5.1.4) para obtener el valor de la importancia de cada uno de los impactos que tendrá el proyecto.

En la Tabla 5.9 se observan dichos resultados, un ejemplo de cómo se realizó se muestra a continuación:

Para el factor ambiental “Calidad del suelo” en la actividad “Mantenimiento de la Estación”, en la etapa de Operación y Mantenimiento se tuvieron los siguientes valores:

- ✓ Extensión: 1
- ✓ Duración: 5
- ✓ Reversibilidad: 1

Aplicando la Ecuación 1,

$$\text{Imp} = W_e \times E + W_d \times D + W_r \times R$$

Se obtiene un impacto:

$$\text{Imp} = 0.35(1)+0.4(5)+0.25(1)$$

$$\text{Imp} = 2.25$$

Tabla 5.5 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por CARÁCTER DEL IMPACTO

| Proyecto | | " Estación de Descompresión MAS HARINA " | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|---|
| Responsable | | CORPORACIÓN C H 4 S.A. DE C.V. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación | | Camino a la Vía 76, C.P. 45700, Acatlán de Juárez, Jalisco | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente Ambiental | Subcomponente | Factores Ambientales | Preparación del sitio y Construcción | | | | | | Operación y Mantenimiento | | | | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | | | | | | | |
| | | | Limpieza de la plancha de concreto | Movimiento de maquinaria pesada | Obra Civil (Operaciones, andenes y descompresión) | Obra eléctrica | Almacenamiento y manejo de residuos | Almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales | Pruebas neumáticas e hidrostáticas | Descompresión de gas natural | Mantenimiento de la estación | Almacenamiento y manejo de residuos | Bloqueo, Aislamiento y Venteo de las instalaciones | Inertizado y desenergizado | Retiro de equipos, tuberías y accesorios | Transporte de Equipos y Materiales | Desmantelamiento de la caseta | Limpieza del sitio | Almacenamiento y manejo de residuos | |
| Medio abiótico | Suelo | Infiltración | - | | | | | | - | | - | | | | | | | - | | |
| | | Calidad del suelo | + | - | - | | + | - | | | - | + | | | | | | - | + | + |
| | Aire | Ruido | | - | - | - | | | - | - | - | | | - | - | - | - | - | | |
| | | Calidad del aire | - | - | | | | | - | - | - | | | - | - | - | - | | | |
| Antrópico (Socioeconómico) | Sociales y económicos | Generación de empleos | + | | + | + | | | | + | | | | | | | | + | + | |
| | | Beneficios a la economía local | + | | + | + | | | | + | | | | | | | | + | + | |
| | | Calidad de vida | + | | + | + | | | | + | | | | | | | | + | + | |

Tabla 5.6 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por EXTENSIÓN DEL IMPACTO

| Proyecto | | " Estación de Descompresión MAS HARINA " | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Responsable | | CORPORACIÓN C H 4 S.A. DE C.V. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación | | Camino a la Vía 76, C.P. 45700, Acatlán de Juárez, Jalisco | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente Ambiental | Subcomponente | Factores Ambientales | Preparación del sitio y Construcción | | | | | | Operación y Mantenimiento | | | | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | | | | | | |
| | | | Limpeza de la plancha de concreto | Movimiento de maquinaria pesada | Obra Civil (Operaciones, andenes y descompresión) | Obra eléctrica | Almacenamiento y manejo de residuos | Almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales | Pruebas neumáticas e hidrostáticas | Descompresión de gas natural | Mantenimiento de la estación | Almacenamiento y manejo de residuos | Bloqueo, Aislamiento y Venteo de las instalaciones | Inertizado y desenergizado | Retiro de equipos, tuberías y accesorios | Transporte de Equipos y Materiales | Desmantelamiento de la caseta | Limpeza del sitio | Almacenamiento y manejo de residuos |
| Medio abiótico | Suelo | Infiltración | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | 1 | |
| | | Calidad del suelo | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | Aire | Ruido | | 2.5 | 2.5 | 1 | | | 2.5 | 1 | 1 | | 2.5 | 1 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | | |
| | | Calidad del aire | 1 | 2.5 | | | | | 2.5 | 1 | 2.5 | | 2.5 | 1 | 2.5 | 2.5 | | | |
| Antrópico (Socioeconómico) | Sociales y económicos | Generación de empleos | 5 | | 5 | 5 | | | | 7.5 | | | | | 5 | | 5 | | |
| | | Beneficios a la economía local | 5 | | 5 | 5 | | | | 7.5 | | | | | 5 | | 5 | | |
| | | Calidad de vida | 5 | | 5 | 5 | | | | 7.5 | | | | | 5 | | 5 | | |

Tabla 5.7 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por DURACIÓN DEL IMPACTO

| | |
|--------------------|---|
| Proyecto | " Estación de Descompresión MAS HARINA " |
| Responsable | CORPORACIÓN C H 4 S.A. DE C.V. |
| Ubicación | Camino a la Vía 76, C.P. 45700, Acatlán de Juárez, Jalisco |

| Componente Ambiental | Subcomponente | Factores Ambientales | Preparación del sitio y Construcción | | | | | | Operación y Mantenimiento | | | | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| | | | Limpieza de la plancha de concreto | Movimiento de maquinaria pesada | Obra Civil (Operaciones, andenes y descompresión) | Obra eléctrica | Almacenamiento y manejo de residuos | Almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales | Pruebas neumáticas e hidrostáticas | Descompresión de gas natural | Mantenimiento de la estación | Almacenamiento y manejo de residuos | Bloqueo, Aislamiento y Venteo de las instalaciones | Inertizado y desenergizado | Retiro de equipos, tuberías y accesorios | Transporte de Equipos y Materiales | Desmantelamiento de la caseta | Limpieza del sitio | Almacenamiento y manejo de residuos |
| Medio abiótico | Suelo | Infiltración | 1 | | | | | 1 | | 5 | | | | | | | 1 | | |
| | | Calidad del suelo | 2.5 | 1 | 2.5 | | 5 | 2.5 | | | 5 | 7.5 | | | | | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| | Aire | Ruido | | 1 | 2.5 | 1 | | | 1 | 7.5 | 5 | | 1 | 1 | 2.5 | 1 | 2.5 | | |
| | | Calidad del aire | 2.5 | 1 | | | | | 1 | 7.5 | 5 | | 1 | 1 | 2.5 | 1 | | | |
| Antrópico (Socioeconómico) | Sociales y económicos | Generación de empleos | 2.5 | | 2.5 | 2.5 | | | | 7.5 | | | | | 2.5 | | 2.5 | | |
| | | Beneficios a la economía local | 2.5 | | 2.5 | 2.5 | | | | 7.5 | | | | | 2.5 | | 2.5 | | |
| | | Calidad de vida | 2.5 | | 2.5 | 2.5 | | | | 7.5 | | | | | 2.5 | | 2.5 | | |

Tabla 5.8 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO

| Proyecto | | " Estación de Descompresión MAS HARINA " | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Responsable | | CORPORACIÓN C H 4 S.A. DE C.V. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación | | Camino a la Vía 76, C.P. 45700, Acatlán de Juárez, Jalisco | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente Ambiental | Subcomponente | Factores Ambientales | Preparación del sitio y Construcción | | | | | | Operación y Mantenimiento | | | | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | | | | | | |
| | | | Limpeza de la plancha de concreto | Movimiento de maquinaria pesada | Obra Civil (Operaciones, andenes y descompresión) | Obra eléctrica | Almacenamiento y manejo de residuos | Almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales | Pruebas neumáticas e hidrostáticas | Descompresión de gas natural | Mantenimiento de la estación | Almacenamiento y manejo de residuos | Bloqueo, Aislamiento y Venteo de las instalaciones | Inertizado y desenergizado | Retiro de equipos, tuberías y accesorios | Transporte de Equipos y Materiales | Desmantelamiento de la caseta | Limpeza del sitio | Almacenamiento y manejo de residuos |
| Medio abiótico | Suelo | Infiltración | 7.5 | | | | | 7.5 | | 7.5 | | | | | | | 7.5 | | |
| | | Calidad del suelo | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | Aire | Ruido | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | | Calidad del aire | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | |
| Antrópico (Socioeconómico) | Sociales y económicos | Generación de empleos | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | |
| | | Beneficios a la economía local | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | |
| | | Calidad de vida | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | 1 | | 1 | | | |

Tabla 5.9 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por IMPORTANCIA DEL IMPACTO

| | |
|--------------------|--|
| Proyecto | " Estación de Descompresión MAS HARINA " |
| Responsable | CORPORACIÓN C H 4 S.A. DE C.V. |
| Ubicación | Camino a la Villa No. 76, en el Plan, C.P. 45718, Acatlán de Juárez, Jalisco. |

| Componente Ambiental | Subcomponente | Factores Ambientales | Preparación del sitio y Construcción | | | | | | Operación y Mantenimiento | | | | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| | | | Limpeza de la plancha de concreto | Movimiento de maquinaria pesada | Obra Civil (Operaciones, andenes y descompresión) | Obra eléctrica | Almacenamiento y manejo de residuos | Almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales | Pruebas neumáticas e hidrostáticas | Descompresión de gas natural | Mantenimiento de la estación | Almacenamiento y manejo de residuos | Bloqueo, Aislamiento y Venteo de las instalaciones | Inertizado y desenergizado | Retiro de equipos, tuberías y accesorios | Transporte de Equipos y Materiales | Desmantelamiento de la caseta | Limpeza del sitio | Almacenamiento y manejo de residuos |
| Medio abiótico | Suelo | Infiltración | 2.28 | | | | | | 2.28 | | 3.88 | | | | | | | 2.28 | |
| | | Calidad del suelo | 1.25 | 0.65 | 1.25 | | 2.25 | 1.25 | | | 2.25 | 3.25 | | | | | 1.25 | 1.25 | 1.25 |
| | Aire | Ruido | | 0.65 | 1.25 | 0.65 | | | 0.65 | 3.25 | 2.25 | | 0.65 | 0.65 | 1.25 | 0.65 | 1.25 | | |
| | | Calidad del aire | 1.25 | 0.65 | | | | | 0.65 | 3.25 | 2.25 | | 0.65 | 0.65 | 1.25 | 0.65 | | | |
| Antrópico (Socioeconómico) | Sociales y económicos | Generación de empleos | 1.25 | | 1.25 | 1.25 | | | | 3.25 | | | | | 1.25 | | 1.25 | | |
| | | Beneficios a la economía local | 1.25 | | 1.25 | 1.25 | | | | 3.25 | | | | | 1.25 | | 1.25 | | |
| | | Calidad de vida | 1.25 | | 1.25 | 1.25 | | | | 3.25 | | | | | 1.25 | | 1.25 | | |

Tabla 5.10 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por MAGNITUD DEL IMPACTO

| Proyecto | | " Estación de Descompresión MAS HARINA " | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| Responsable | | CORPORACIÓN C H 4 S.A. DE C.V. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ubicación | | Camino a la Vía 76, C.P. 45700, Acatlán de Juárez, Jalisco | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente Ambiental | Subcomponente | Factores Ambientales | Preparación del sitio y Construcción | | | | | | Operación y Mantenimiento | | | | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | | | | | | |
| | | | Limpeza de la plancha de concreto | Movimiento de maquinaria pesada | Obra Civil (Operaciones, andenes y descompresión) | Obra eléctrica | Almacenamiento y manejo de residuos | Almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales | Pruebas neumáticas e hidrostáticas | Descompresión de gas natural | Mantenimiento de la estación | Almacenamiento y manejo de residuos | Bloqueo, Aislamiento y Venteo de las instalaciones | Inertizado y desenergizado | Retiro de equipos, tuberías y accesorios | Transporte de Equipos y Materiales | Desmantelamiento de la caseta | Limpeza del sitio | Almacenamiento y manejo de residuos |
| Medio abiótico | Suelo | Infiltración | 2.5 | | | | | | 2.5 | | 2.5 | | | | | | | 2.5 | |
| | | Calidad del suelo | 7.5 | 5 | 5 | | 5 | 5 | | | 2.5 | 5 | | | | | 2.5 | 7.5 | 5 |
| | Aire | Ruido | | 5 | 2.5 | 2.5 | | | 2.5 | 2.5 | 1 | | 1 | 1 | 2.5 | 2.5 | 5 | | |
| | | Calidad del aire | 2.5 | 5 | | | | | 2.5 | 2.5 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 2.5 | | | |
| Antrópico (Socioeconómico) | Sociales y económicos | Generación de empleos | 2.5 | | 5 | 2.5 | | | | 7.5 | | | | | 2.5 | | 5 | | |
| | | Beneficios a la economía local | 2.5 | | 5 | 2.5 | | | | 7.5 | | | | | 2.5 | | 5 | | |
| | | Calidad de vida | 2.5 | | 5 | 2.5 | | | | 7.5 | | | | | 2.5 | | 5 | | |

Tabla 5.11 Matriz de cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales del proyecto sobre el Sistema Ambiental por VALOR DEL IMPACTO

| | |
|--------------------|---|
| Proyecto | " Estación de Descompresión MAS HARINA " |
| Responsable | CORPORACIÓN C H 4 S.A. DE C.V. |
| Ubicación | Camino a la Vía 76, C.P. 45700, Acatlán de Juárez, Jalisco |

| Componente Ambiental | Subcomponente | Factores Ambientales | Preparación del sitio y Construcción | | | | | | Operación y Mantenimiento | | | | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | | | | | Tipo de Impacto | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|---|----------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------|--------------|----------|--|--|----|
| | | | Limpieza de la plancha de concreto | Movimiento de maquinaria pesada | Obra Civil (Operaciones, andenes y descompresión) | Obra eléctrica | Almacenamiento y manejo de residuos | Almacenamiento y resguardo de herramientas y materiales | Pruebas neumáticas e hidrostáticas | Descompresión de gas natural | Mantenimiento de la estación | Almacenamiento y manejo de residuos | Bloqueo, Aislamiento y Venteo de las instalaciones | Inertizado y desenergizado | Retiro de equipos, tuberías y accesorios | Transporte de Equipos y Materiales | Desmantelamiento de la caseta | Limpieza del sitio | Almacenamiento y manejo de residuos | Altamente significativo | Significativo | Despreciable | Benéfico | Total de impactos por Factor Ambiental | Total de impactos por Componente Ambiental | |
| Medio abiótico | Suelo | Infiltración | -2.38 | | | | | -2.38 | | -3.11 | | | | | | | -2.38 | | | | | | | 4 | 4 | 36 |
| | | Calidad del suelo | 3.06 | -1.80 | -2.50 | | 3.35 | -2.50 | | -2.37 | 4.03 | | | | | -1.77 | 3.06 | 2.50 | | | | | | 5 | 5 | |
| | Aire | Ruido | | -1.80 | -1.77 | -1.27 | | | -1.27 | -2.85 | -1.50 | | -0.81 | -0.81 | -1.77 | -1.27 | -2.50 | | | | | | | 12 | 12 | |
| | | Calidad del aire | -1.77 | -1.80 | | | | | -1.27 | -2.85 | -1.50 | | -0.81 | -0.81 | -1.12 | -1.27 | | | | | | | | 10 | 10 | |
| Antrópico (Socioeconómico) | Sociales y económicos | Generación de empleos | 1.77 | | 2.50 | 1.77 | | | | 4.94 | | | | | | 1.77 | 2.50 | | | | | | | 6 | 6 | 18 |
| | | Beneficios a la economía local | 1.77 | | 2.50 | 1.77 | | | | 4.94 | | | | | | 1.77 | 2.50 | | | | | | | 6 | 6 | |
| | | Calidad de vida | 1.77 | | 2.50 | 1.77 | | | | 4.94 | | | | | | 1.77 | 2.50 | | | | | | | 6 | 6 | |

| Tipo de Impactos | Altamente Significativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------------------------|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|--|
| | Significativo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Despreciable | | 2 | 3 | 2 | 1 | | 1 | 3 | 2 | 4 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | | |
| Benéficos | | 4 | | 3 | 3 | 1 | | 3 | 3 | 1 | | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | | | |
| Total de impactos por columna | | 6 | 3 | 5 | 4 | 1 | 1 | 3 | 5 | 4 | 1 | 2 | 2 | 5 | 2 | 5 | 2 | 1 | |
| Total de impactos por etapa | | 20 | | | | | | 13 | | | | 21 | | | | | | | |

± Magnitud

En la Tabla 5.10 se muestran los valores asignados de acuerdo con la Magnitud de cada impacto sobre los factores ambientales, teniendo que, de los 52 impactos 7 son de mínima incidencia, 25 de poca incidencia, 15 de incidencia media y 5 de alta incidencia; no se encontró ninguno de muy alta incidencia.

± Valor del Impacto

Para obtener el valor del Impacto, se deben considerar varios factores; primeramente, se toman en cuenta los resultados obtenidos para la importancia del impacto (Tabla 5.9) y de la magnitud (Tabla 5.10), para realizar los cálculos necesarios (como se mostró en el apartado 5.1.4); otro factor importante es el carácter que se le asigno a cada uno de los impactos (Tabla 5.5).

Considerando lo anterior, se procede a realizar los cálculos con la siguiente Ecuación 3.

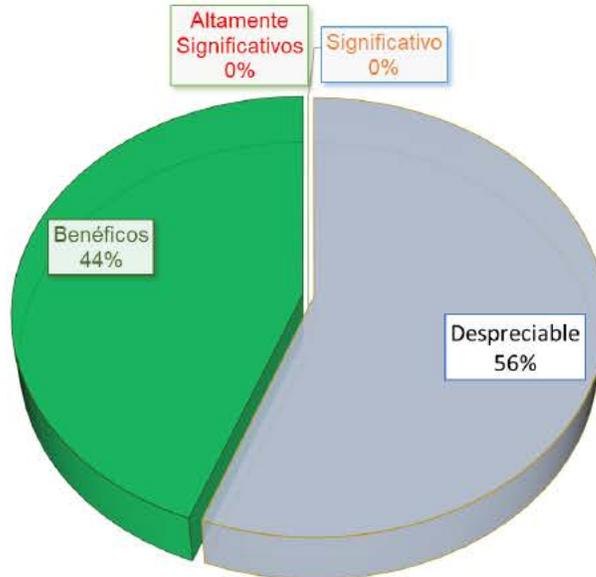
$$\text{Valor del Impacto} = \pm (\text{Imp} * \text{Mag}) ^{0.5}$$

En la Tabla 5.11 se muestran los resultados obtenidos para cada uno de los impactos, así como su categoría, de donde podemos destacar que de los 52 impactos detectados de las interacciones causa – efecto, 29 son despreciables y 23 son benéficos (Tabla 5.12), teniendo así el 56% y 44% respectivamente, y 0% de impactos significativos y altamente significativos (Grafica 5.1)

Tabla 5.12 Categorías obtenidas de los impactos de acuerdo con los Niveles de Impactos

| | Preparación del sitio y Construcción | Operación y Mantenimiento | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | Total por Nivel |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| Altamente significativos | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Significativos | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Despreciables | 9 | 9 | 11 | 29 |
| Benéficos | 11 | 4 | 8 | 23 |
| Total por Etapa | 20 | 13 | 19 | 52 |

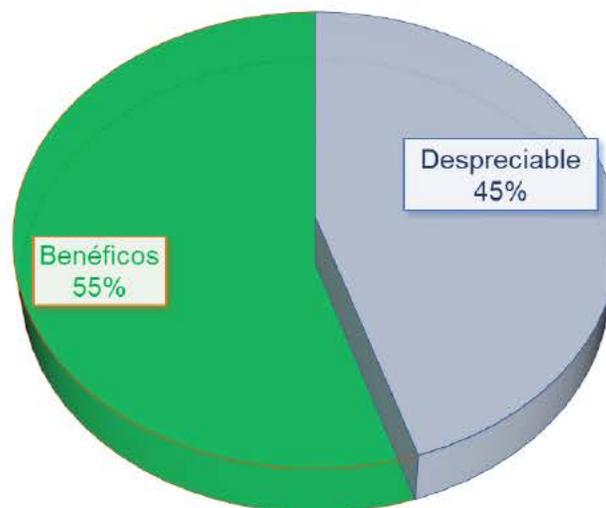
CATEGORÍA DE LOS IMPACTOS



Grafica 5.1 Porcentaje de interacciones causa-efecto e impactos para la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

Si desglosamos mejor estos resultados, puede observarse que la etapa con mayor cantidad de impactos en la etapa de Preparación del sitio y Construcción es de 20, tal y como se observa en la Tabla 5.12, de los cuales 11 impactos, es decir, el 55% son benéficos y los 9 restantes, que representan el 45%, son despreciables, tal como se aprecia en la Grafica 5.2

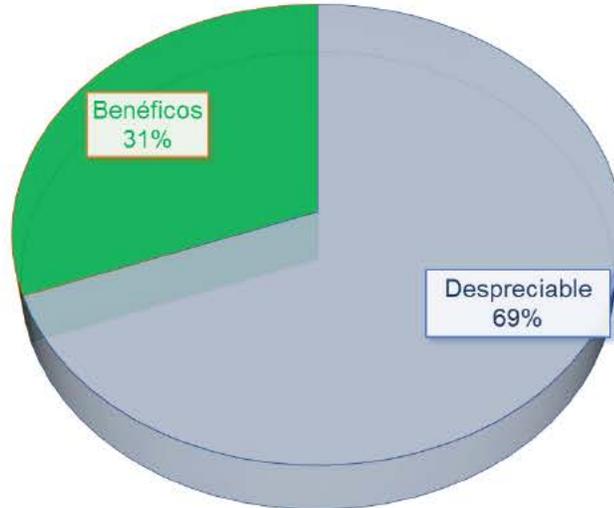
CATEGORÍA DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA 1



Grafica 5.2 Categoría de los Impactos por porcentaje para la Etapa de Preparación del sitio y Construcción de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

En cuanto a la etapa de Operación y Mantenimiento, el número de impactos disminuye a 13, de los cuales 9 siguen siendo despreciables y 4 son benéficos (Tabla 5.12), dando en porcentajes valores del 69% y 31% respectivamente (Grafica 5.3)

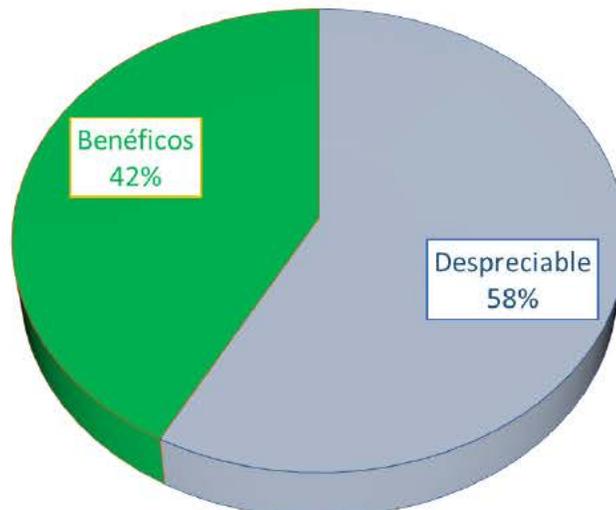
CATEGORÍA DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA 2



Grafica 5.3 Categoría de los Impactos por porcentaje para la etapa de Operación y Mantenimiento de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

En la etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono, debido a que aumente el número de actividades, vuelve a aumentar la cantidad de impactos a 19, de los cuales el 11 son despreciables, representando un 58%, y 8 son benéficos, representando un 42%, tal como se observa en la Tabla 5.12 y Grafica 5.4

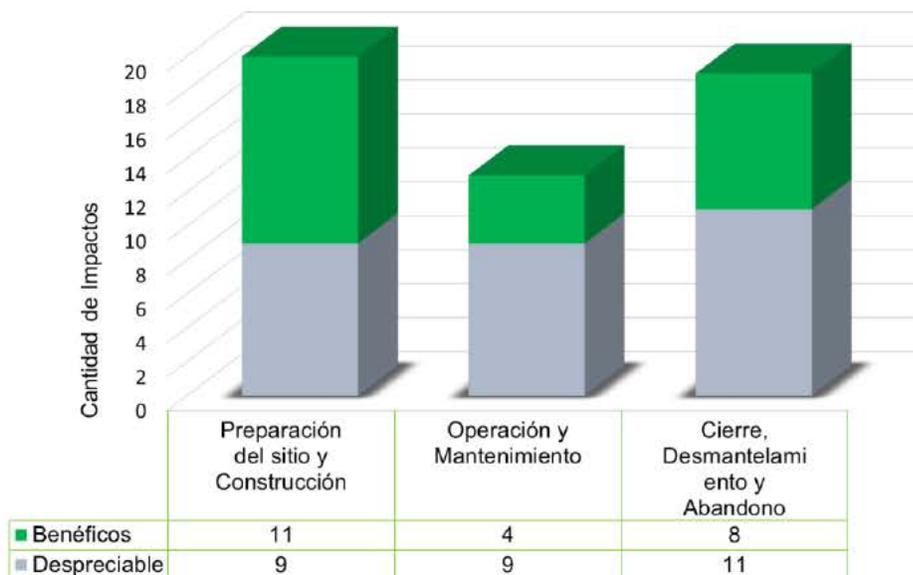
CATEGORÍA DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA 3



Grafica 5.4 Categoría de los Impactos por porcentaje para la Etapa de Cierre, Desmantelamiento y Abandono de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

En la Grafica 5.5 se puede apreciar el comparativo de los impactos en las tres etapas de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”, donde se observa que la etapa 1 es la que tiene mayor cantidad de impactos benéficos, y la cantidad de impactos despreciables se mantiene casi constante en las tres etapas de la Estación de Descompresión.

CANTIDAD Y CATEGORÍA DE LOS IMPACTOS POR ETAPA



Grafica 5.5. Categoría de los Impactos por para cada etapa de la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

El componente Antrópico o Socioeconómico es el que mantiene los impactos benéficos en las tres etapas del proyecto (Tabla 5.11) y el Medio abiótico es en el que recaen más los impactos despreciables, por ello, es importante seguir con las recomendaciones que se establecen en el Capítulo 6 del presente Manifiesto, para garantizar que los impactos se mantengan despreciables y no se conviertan en un riesgo para el Sistema Ambiental.

A lo largo de cada una de las etapas de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” no hay un solo impacto Altamente significativo, ni significativo, por lo que se puede considerar que este proyecto no representa una amenaza al Medio Ambiente; sin embargo, es importante resaltar que, se cumplirá con cada una de las recomendaciones establecidas en el Capítulo 6 para que la ejecución del proyecto se defina como amigable con el Medio Ambiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA

CAPÍTULO 6

Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

CONTENIDO

| | |
|--|------------|
| 6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental | 112 |
| 6.1.1 Etapa 1. Preparación del sitio y Construcción..... | 113 |
| 6.1.2 Etapa 2. Operación y Mantenimiento..... | 114 |
| 6.1.3 Etapa 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono | 115 |
| 6.2 Impactos residuales..... | 116 |

Índice de Tablas

| | |
|---|------------|
| Tabla 6.1 Tiempo establecido para el desarrollo de las etapas para la “Estación de Descompresión MAS HARINA” | 112 |
|---|------------|

CAPÍTULO

6

Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

La implementación de medidas de prevención de los impactos ambientales en cada una de las etapas en el desarrollo de la “Estación de Descompresión MAS HARINA” en Acatlán de Juárez, Jalisco, tiene como objetivo prevenir o reducir al mínimo los efectos negativos al ambiente y, en el supuesto caso, corregir los impactos negativos identificados; esto para dar continuidad a la integridad del Sistema Ambiental.

Se consideraron las condiciones ambientales actuales que hay en las instalaciones propias de COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A. de C.V., y las características particulares de la Estación de Descompresión, para la identificación y valoración de los posibles impactos ambientales que pudiera provocar la ejecución y operación del proyecto.

La superficie total de terreno, dentro de las instalaciones de MAS HARINA donde se llevará a cabo el proyecto de la Estación de Descompresión, es de 246.00 m²; cabe señalar que esta superficie ya cuenta con una plancha de concreto donde se instalarán los equipos y la caseta de operaciones, así como un área con grava que se designará a los andenes; por lo que, siguiendo las medidas de mitigación propuestas en el presente Capítulo, el impacto negativo al ambiente será mínimo o nulo.

El tiempo estimado en que se llevarán a cabo y se desarrollarán cada una de las tres etapas del proyecto se muestra en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1 Tiempo establecido para el desarrollo de las etapas para la “Estación de Descompresión MAS HARINA”

| Etapa | | Tiempo |
|-------|--------------------------------------|--------|
| | | Meses |
| 1 | Preparación del sitio y Construcción | 8 |
| 2 | Operación y Mantenimiento | 60 |
| 3 | Cierre, Desmantelamiento y Abandono | 6 |

6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas preventivas y de mitigación que se proponen para que los impactos que se detectaron en las actividades del proyecto (descritas en el Capítulo 2) y que generan en los Factores Ambientales un impacto negativo (identificado en el Capítulo 5), se describen a continuación para cada una de las diferentes etapas en que deben instrumentarse.

6.1.1 Etapa 1. Preparación del sitio y Construcción

- † En el área delimitada para la Estación de Descompresión se asignarán sitios exclusivos para el almacenamiento temporal de los diferentes residuos debidamente señalados para la correcta clasificación, recolección y disposición, de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable a cada tipo de residuo
- † Se limpiará constantemente la superficie de trabajo y se asegurará de que los materiales se guarden al finalizar la jornada de trabajo, para evitar una posible infiltración por alguna precipitación pluvial
- † En el área delimitada para la Estación de Descompresión se asignarán sitios exclusivos para el almacenamiento temporal de los materiales y equipos a utilizar, para así evitar la mínima afectación al suelo
- † Los residuos de la limpieza se depositarán en contenedores de plástico o acero de 50 L con tapas, según el tipo de residuo (como se establece en el Capítulo 2 del presente proyecto)
- † Se considera que como la generación es mínima, la recolección de Residuos Sólidos Urbanos será por el servicio de limpia municipal dos veces a la semana, y en el caso de los Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos, se realizará por una empresa autorizada y designada por CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V.
- † Estará en supervisión constante las áreas de trabajo para garantizar el orden y limpieza de los equipos y materiales necesarios para la correcta ejecución del proyecto
- † El ruido producido por los equipos que se utilicen deberá estar en el rango permitido por las normas oficiales mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994
- † Para evitar la generación de polvos se deberán hacer riegos de forma constante en los caminos de acceso para el paso de los camiones que transporten la maquinaria y el equipo dentro de las horas de trabajo (9 a 16 h), además se establecerán límites de velocidad en el tránsito de los caminos
- † El horario de trabajo de la maquinaria y equipo, así como los movimientos de carga y descarga, se ajustarán a las horas y días hábiles
- † Los materiales que pueden ser reutilizados en alguna otra obra civil o eléctrica dentro del proyecto, serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización
- † Durante la instalación de los diferentes equipos y tuberías, y en la construcción de la caseta de operaciones, se deberán colocar estratégicamente señales de riesgo y precaución, dirigidas especialmente a los trabajadores
- † Se generarán empleos, por lo que se contratará personal no calificado dando preferencia a los habitantes de la zona y localidades próximas a la Estación de Descompresión
- † Los materiales e insumos necesarios para la construcción y operación de la Estación de Descompresión serán adquiridos de las casas contratistas y locales de las zonas aledañas

6.1.2 Etapa 2. Operación y Mantenimiento

- ❖ Se brindará Capacitaciones a todo el personal que labore en la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” para concientizar al personal de la importancia del medio ambiente y de las obligaciones ambientales adquiridas por el desarrollo del proyecto
- ❖ Se asignarán sitios exclusivos para el almacenamiento temporal de los diferentes residuos debidamente señalados para la correcta clasificación, recolección y disposición, de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable a cada tipo de residuo
- ❖ En el área donde se generan en mayor cantidad los Residuos Sólidos Urbanos se colocarán 4 contenedores de plástico, identificados por medio de colores para su separación y con ello fomentar el reciclado de residuos
- ❖ La recolección de Residuos Sólidos Urbanos será por el servicio de limpia municipal dos veces a la semana
- ❖ Los Residuos Peligrosos se depositarán en una zona específica, en tambos metálicos de 50 L con tapa hermética, siguiendo la normatividad vigente para su caracterización e incompatibilidad (NOM-052-SEMARNAT-2005), para evitar una situación de riesgo
- ❖ El almacenamiento de los Residuos Peligrosos será temporal, para después ser retirados por una empresa que cumpla con las autorizaciones correspondientes para su transporte y manejo; autorizada y designada por CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V.
- ❖ No se estima la generación de Residuos de Manejo Especial en esta etapa, sin embargo, el personal estará capacitado para su manejo y, de ser necesario, se asignará un área específica para su almacenamiento temporal, utilizando tanques de acero de 50 L. La recolección y disposición final la realizará la empresa que cumpla con la normatividad vigente y que esté autorizada y designada por CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V.
- ❖ El horario para el mantenimiento de la maquinaria y equipo, se ajustarán a las horas y días hábiles
- ❖ Antes del inicio de actividades de mantenimiento o actividades que representen un riesgo de infiltración, se deberá proteger el piso con plásticos impermeables y/o trapos absorbentes; además se contará con un kit absorbente para poder actuar rápidamente en caso de presentarse un pequeño derrame y así evitar la contaminación del suelo
- ❖ Estará en supervisión constante las áreas de trabajo para garantizar el orden y limpieza de los equipos y materiales necesarios para la correcta ejecución del proyecto
- ❖ El nivel de ruido quedará dentro de los límites de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 (68 dB en el día y 65 dB en la noche) por lo que se considera que la afectación será de mediana magnitud
- ❖ Se dará el mantenimiento necesario y de acuerdo con lo establecido en el Manual de la Unidad de Regulación de Presión (PRU) (Ver Anexo 2.4) para que los filtros diseñados para controlar, recuperar, almacenar y/o procesar las emisiones de partículas y vapores a la atmósfera, sigan funcionando adecuadamente.
- ❖ Para el combate de incendio en la Estación se colocarán extintores, los cuales contarán con un programa de inspección y mantenimiento para un óptimo funcionamiento
- ❖ Se colocarán señalamientos de seguridad de todo tipo por toda el área de la Estación de Descompresión, como se muestra en el Anexo 2.5, estos estarán en partes visibles y en perfecto estado

- ❖ Se contará con toda la documentación reglamentaria vigente que le permita su funcionamiento
- ❖ Todo el personal que labore en la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” estará entrenado en buenas prácticas para cargar combustible y respuesta a emergencias por fugas de gas
- ❖ Se contratará personal calificado y no calificado, dando preferencia a los habitantes de la zona y localidades próximas a la Estación de Descompresión
- ❖ Los insumos necesarios para el mantenimiento y operación de la Estación de Descompresión serán adquiridos de las casas contratistas y locales de las zonas aledañas

6.1.3 Etapa 3. Cierre, Desmantelamiento y Abandono

- ✚ Se colocarán señales en las áreas de trabajo donde se implemente el Plan de abandono para su delimitación, prohibiendo el paso de personal ajeno a estas actividades, como una medida de precaución para evitar accidentes
- ✚ Los elementos de señalización deben ser de fácil comprensión y estar ubicados a una altura que permita su visibilidad
- ✚ Se limpiará constantemente la superficie de trabajo y se asegurará de que los materiales se guarden al finalizar la jornada de trabajo, para evitar una posible infiltración por alguna precipitación pluvial
- ✚ Los residuos de la limpieza se depositarán en contenedores de plástico o acero de 50 L con tapas, según el tipo de residuo (como se establece en el Capítulo 2 del presente proyecto)
- ✚ La recolección de Residuos Sólidos Urbanos será por el servicio de limpia municipal dos veces a la semana
- ✚ La recolección de los Residuos de Manejo Especial y Residuos Peligrosos se realizará por una empresa autorizada y designada por CORPORACIÓN C H 4, S.A. DE C.V.
- ✚ Se programará el orden en que se realizará el retiro de todas las instalaciones, de manera que las actividades no se entorpezcan o se cause accidente en las maniobras
- ✚ Para evitar la generación de polvos se deberán hacer riegos de forma constante en los caminos de acceso para el paso de los camiones que transporten la maquinaria y el equipo dentro de las horas de trabajo (9 a 16 h), además se establecerán límites de velocidad en el tránsito de los caminos
- ✚ Se deberá asegurar el cierre de las válvulas de entrada antes del desmantelamiento y desinstalación
- ✚ Tomando las debidas precauciones y utilizando los medios apropiados dentro de la instalación, se realizará el venteo a la atmósfera del gas empacado en las tuberías del equipo, dando previo aviso a las Autoridades y vecinos
- ✚ Se asegurarán los bloqueos que interrumpan el suministro de la alimentación eléctrica, e incluso desinstalar las acometidas a manera de prevención y aseguramiento del bloqueo para evitar accidentes
- ✚ El horario de trabajo de la maquinaria y equipo, así como los movimientos de carga y descarga, se ajustarán a las horas y días hábiles

- ✦ El ruido producido por los equipos que se utilicen deberá estar en el rango permitido por las normas oficiales mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994
- ✦ Se contratará personal no calificado dando preferencia a los habitantes de la zona y localidades próximas a la Estación de Descompresión

6.2 Impactos residuales

Por la situación y condiciones del sitio donde se instalará la Estación de Descompresión, no se identificaron impactos residuales que impliquen efectos desfavorables que signifique el deterioro del medio ambiente; ya que durante el desarrollo del proyecto no se generará impactos ambientales que pudieran traducirse como impactos residuales, por lo tanto, permanecerá un ambiente equilibrado sin riesgo de ser modificado rigurosamente por el desarrollo de la “**Estación de Descompresión MAS HARINA**”.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA

CAPÍTULO 7

Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

CONTENIDO

| | | |
|------------|--|-----|
| 7.1 | Pronóstico del escenario | 119 |
| 7.1.1 | Escenario sin proyecto | 119 |
| 7.1.2 | Escenario con proyecto | 119 |
| 7.1.3 | Escenario con proyecto y medidas de mitigación | 120 |

CAPÍTULO

7

Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas

7.1 Pronóstico del escenario

7.1.1 Escenario sin proyecto

Que por el proyecto “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” se delimitó y caracterizó el Sistema Ambiental (SA), el cual tiene un clima semicálido subhúmedo del grupo C, condiciones climáticas típicas de la región geográfica, mismas que propician el desarrollo de vegetación y cultivos de temporal característicos de la zona.

El suelo reportado para el SA de acuerdo con la CONABIO corresponde a Phaeozem Hápllico. La geología del municipio está principalmente constituida por depósitos de suelos del tipo aluvial dentro del Sistema delimitado para el proyecto, por lo que no se identifican rasgos estructurales que puedan poner en riesgo al mismo. En cuanto a la topografía del SA se encuentra a una altura que oscila entre los 1,350 y 1,360 m.s.n.m., por lo que el área en donde se pretende instalar la Estación de Descompresión es considerada como una planicie o valle, mismos que son característicos del sistema de topoformas.

De acuerdo con la regionalización sísmica de la República Mexicana el estado de Jalisco se clasifica dentro de las zonas B, C y D, de forma específica el SA pertenece a la zona D, esto quiere decir que se han reportado grandes sismos y de manera frecuente.

En cuanto a la presencia de flora y fauna en el lugar se debe enfatizar que actualmente el predio en donde se pretende realizar la instalación de la Estación de Descompresión para la venta de Gas Natural a COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A DE C.V., se encuentra en una zona inmersa por varias industrias de diferentes giros y rodeado de predios en donde actualmente se realiza la agricultura. Por lo que no existe presencia de alguna especie que se encuentre dentro de la norma NOM-059-SEMARANT-2010, lo que no representa ningún peligro a ninguna especie de flora y fauna.

Actualmente el Sistema Ambiental se encuentra completamente impactado con actividades relacionadas a la agricultura así como por la presencia de diversas industrias.

7.1.2 Escenario con proyecto

Tal y como se describió en el Capítulo 2 del presente Manifiesto el proyecto denominado “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” consiste en la instalación de una Estación de Descompresión para el suministro de Gas Natural a COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A DE C.V., la cual

ocupará una superficie total de 246.00 m², en pretendida ubicación en Camino a la Vía número 76, C.P. 45700, en el municipio de Acatlán de Juárez en el estado de Jalisco.

Dadas las dimensiones y características particulares del proyecto, el Sistema Ambiental se delimito con base en la información cartográfica disponible para cada uno de los componentes bióticos y abióticos que interactúan, resultando en un polígono de 599,155 m², y el Área de Influencia se definió un polígono de 30,686 m², que corresponde a aquella superficie que se verá afectada directamente por las actividades requeridas por la instalación de la Estación de Descompresión.

Tal y como se ha mencionado en Capítulos anteriores, el área del proyecto se encuentra dentro de la instalación de COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A DE C.V., con el objetivo de suministrar de Gas Natural a dicha empresa, para sus procesos.

Lo anterior toma relevancia, por que los impactos identificados por su desarrollo son de carácter puntual, sin implicar impactos significativos, por lo que su presencia no alteraría las dinámicas que actualmente existen, tanto en el predio como en sus alrededores.

Considerando lo anterior, el escenario estando el proyecto “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” no representa un cambio significativo en los componentes bióticos y abióticos del SA y menos en el Área de Influencia si consideramos que la superficie que se solicita para su instalación se encuentra dentro de una planta industrial, por lo que los impactos que pudieran generarse son mitigables y puntuales.

7.1.3 Escenario con proyecto y medidas de mitigación

El proyecto “**Estación de Descompresión MAS HARINA**” tal y como se demostró en Capítulos anteriores de la MIA, la superficie en dónde se pretende instalar el proyecto se encuentra impactada en virtud de que se estará dentro del inmueble de la empresa COMERCIALIZADORA MAS HARINA, S.A DE C.V., que es una empresa que se dedica a la elaboración de harina de trigo, harina de maíz y granos molineros, encontrándose en sus alrededores distintos agricultores.

Se propusieron medidas preventivas y de mitigación derivado del desarrollo del proyecto, las cuales tendrán una supervisión constante de su aplicación durante toda la vida útil de este, así como el mantenimiento preventivo y correctivo de la Estación para garantizar el funcionamiento correcto de las mismas, con la finalidad de minimizar las emisiones a la atmósfera que pudieran generarse.

Adicionalmente y como parte de nuestro compromiso se pretenden realizar Informes de Cumplimiento de las medidas propuestas y las que pudieran ser impuestas por la Autoridad en la Autorización correspondiente.

Por lo anterior, se concluye que en todo momento se dará cumplimiento con la normatividad que pudiera aplicarle al proyecto denominado como “**Estación de Descompresión MAS HARINA**”, el cual puede llegar a ser benéfico por la generación de empleos directos e indirectos que pudieran generarse por su desarrollo, así como de promover el uso de energías limpias en los procesos industriales, lo que generará menor contaminación a la atmosfera.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDADES ALTAMENTE RIESGOSAS

Estación de Descompresión MAS HARINA

CAPÍTULO 8

Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores



CORPORACIÓN C H 4, S.A DE C.V.

CONTENIDO

| | | |
|-------|----------------------------------|-----|
| 8.1 | Pronóstico del escenario..... | 123 |
| 8.1.1 | Mapas y Planos definitivos..... | 123 |
| 8.1.2 | Fotografías | 123 |
| 8.1.3 | Videos | 123 |
| 8.2 | Otros Anexos..... | 123 |
| 8.3 | Glosario de Términos | 124 |
| 8.4 | Referencias Bibliográficas | 126 |

CAPÍTULO

8

Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

En este Capítulo se presentan los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información contenida en el Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, en sus siete Capítulos.

8.1 Pronóstico del escenario

Con la finalidad de obtener la evaluación del presente Estudio de Manifiesto se entrega a la Autoridad los siguientes:

- ❖ Un ejemplar original impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular
- ❖ Un ejemplar en respaldo electrónico de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, para la Consulta Pública
- ❖ Tres ejemplares de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular en respaldo electrónico

8.1.1 Mapas y Planos definitivos

Los mapas y planos generados para la presentación del Manifiesto se presentan en cada uno de los Capítulos que así lo requieren, haciendo referencia de ellos en la Tabla de Contenido para su consulta.

8.1.2 Fotografías

Se presenta una Memoria Fotográfica como parte del Manifiesto en el Anexo 4.1, del Capítulo correspondiente.

8.1.3 Videos

Para el presente Manifiesto no se realizó ninguna toma de video, únicamente se incluye la Memoria Fotográfica a la que se hace referencia en el numeral anterior.

8.2 Otros Anexos

En forma de listado se presentan los Anexos que forman parte del presente Manifiesto, mismos que se integran al final de cada Capítulo que así lo requirió.

| CAPÍTULO 1 | |
|------------------|--|
| Anexo 1.1 | Acta Constitutiva y Poder Notarial |
| Anexo 1.2 | Constancia de Situación Fiscal |
| Anexo 1.3 | Credencial Oficial |
| Anexo 1.4 | Carta bajo protesta de decir verdad |
| CAPÍTULO 2 | |
| Anexo 2.1 | Contrato de Distribución, Transporte y Suministro de Gas Natural |
| Anexo 2.2 | Contrato de Arrendamiento |
| Anexo 2.3 | Manual de los Postes de Descarga |
| Anexo 2.4 | Manual de la Unidad de Regulación de Presión (PRU) |
| Anexo 2.5 | Señalética en la Estación de Descompresión |
| Anexo 2.6 | Línea de alta presión en la Estación de Descompresión |
| CAPÍTULO 3 | |
| Anexo 3.1 | Hoja de Seguridad del Gas Natural |
| CAPÍTULO 4 | |
| Anexo 4.1 | Memoria Fotográfica |

8.3 Glosario de Términos

Abandono. Acción de abandonar. Abandonar es dejar una actividad u ocupación o no seguir realizándola.

Atmósfera. Capa gaseosa que rodea la Tierra y otros cuerpos celestes.

Calidad de aire. Son las propiedades o conjunto de propiedades inherentes del gas que constituye la atmósfera terrestre la cual está formada principalmente de oxígeno y nitrógeno y otros componentes como el dióxido de carbono y agua.

Calidad del suelo. Son las propiedades o conjunto de propiedades inherentes de la superficie terrestre que permiten juzgar su valor.

Caseta. Casa pequeña que solo tiene el piso bajo.

Componente. Que compone o entra en la composición de un todo.

Construcción. Acción y efecto de construir. Construir es hacer de nueva planta una obra de arquitectura o ingeniería, un monumento o en general cualquier obra pública o privada.

Desmantelamiento. Etapa en la que se realiza la remoción total o parcial, el desarmado y desmontaje en el sitio, o la reutilización y disposición segura de equipos y accesorios de una instalación.

Emisiones. Acción y efecto de emitir. Emitir es Arrojar, exhalar o echar hacia fuera algo.

Generación de ruido. Producción de un sonido inarticulado, por lo general desagradable.

Infiltración. Es el paso del agua de la superficie al interior del suelo que depende de las propiedades y condiciones del medio poroso que presenta el suelo.

Inspecciones. Examinar y reconocer atentamente.

Insumos. Conjunto de elementos que toman parte en la producción de otros bienes.

Limpieza. Es la remoción de todos los materiales y residuos resultantes después de la construcción.

Mantenimiento. Conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las instalaciones, edificios, industrias, etc., puedan seguir funcionando adecuadamente.

Partículas suspendidas. Son una mezcla de compuestos microscópicos o muy pequeños en forma de líquidos y sólidos suspendidos en el aire. Esta mezcla varía significativamente en tamaño, forma y composición, dependiendo fundamentalmente de su origen.

Las partículas están constituidas principalmente por metales, compuestos orgánicos, material de origen biológico, iones, gases reactivos y la estructura misma de las partículas, normalmente formada por carbón elemental.

Polvos. Pequeñas partículas sólidas con un diámetro inferior a 75 μm que se depositan por su propio peso pero que pueden permanecer en suspensión durante algún tiempo.

Preparación del sitio. Disponer de un lugar o terreno determinado que es para un propósito o finalidad de una actividad.

Residuos de manejo especial. son los materiales que se generan en los procesos productivos o de servicios y que no reúnen las características para ser considerados residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos.

Residuos peligrosos. Residuos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Residuos sólidos urbanos. Son aquéllos que provienen de cualquier otra actividad que se realiza en establecimientos o en la vía pública, con características domiciliarias y los resultantes de lugares públicos siempre que no sean considerados como residuos de otra índole.

8.4 Referencias Bibliográficas

- ❖ CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1995). Carta Edafológica de México [.shp]. 1:1,000,000. México.
- ❖ CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2022). EncicloVida. Especies de Aves en el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco.
- ❖ CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2022). EncicloVida. Especies de Plantas en el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco.
- ❖ CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2022). EncicloVida. Especies de Mamíferos en el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco.
- ❖ CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2022). EncicloVida. Especies de Reptiles en el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco.
- ❖ CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2022). EncicloVida. Especies de Anfibios en el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco.
- ❖ CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2022). EncicloVida. Especies de Aves en el municipio de Acatlán de Juárez, Jalisco.
- ❖ CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1998). Carta de Subcuencas Hidrológicas formato .shp [.shp]. 1:1,000,000. México.
- ❖ CONAGUA, Comisión Nacional del Agua (2021). Monitor de Sequía de México (MSM). Recuperado de: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico> (Consultado en marzo 2022).
- ❖ CONAGUA, Comisión Nacional del Agua (2020). Actualización de disponibilidad media anual de agua en el acuífero Lagunas (1449), Estado de Michoacán. Recuperado de: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/michoacan/DR_1449.pdf (Consultado en marzo 2022).
- ❖ García, E. (2004). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (5.a ed.). ISBN-UNAM, México, D.F.
- ❖ García E. & CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (1998). Conjunto de datos climáticos de México [.shp]. 1:1,000,000. México.
- ❖ Gómez O. (2013). Evaluación de Impacto Ambiental (3o ed; 1o imp ed.). Mundi-Prensa.
- ❖ Gobierno del Estado de Jalisco (2012). Capacitación a Autoridades Municipales 2012 – 2015, Análisis de Riesgos Municipales. México.
- ❖ Lugo Hubp, J., & Córdova, C. (1992). Regionalización geomorfológica de la República Mexicana. Investigaciones Geográficas, 1(25). Recuperado de: https://doi.org/10.14350/rig.59012_(Consultado en marzo 2022).
- ❖ INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VII .shp [.shp]. 1:250,000. México.
- ❖ Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). Carta Topográfica clave F13D75 Jocotepec [.shp]. 1:50,000. México: INEGI.
- ❖ INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2001). Conjunto de datos Fisiográficos, serie I [.shp]. 1:1,000,000. México.
- ❖ INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). Guía para la interpretación de cartografía Edafología, escala 1:250,000, Serie III. México.
- ❖ INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012). Relieve. Estado de México.

- ❖ Municipio de Acatlán de Juárez. (2015), Plan Municipal de Desarrollo de Acatlán de Juárez, México.
- ❖ FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (2014). Base referencial mundial del recurso suelo 2014. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Actualización 2015. Roma, Italia.
- ❖ SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Industrial del Petróleo. Modalidad: Particular. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121008/Guia_MIA-Particular_Petrolero.pdf. (Consultado en marzo 2022).
- ❖ SGM, Servicio Geológico Mexicano (2005). Conjunto de datos geológicos de la República Mexicana [.shp]. 1:50,000. México.
- ❖ SMN, Servicio Meteorológico Nacional (2010). Normales climatológicas para el periodo 1951-2010, Estación Acatlán de Juárez, municipio de Acatlán de Juárez. México, D.F.
- ❖ EMAS, Sistema de Información y visualización de Estaciones Automáticas (2022). Datos climatológicos de la estación Tlajomulco ubicada en el estado de Jalisco, México.
- ❖ SINA, Sistema Nacional de Información del Agua (2019). Situación de los Recursos Hídricos. Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/situacion-de-los-recursos-hidricos>. (Consultado en febrero de 2022).