

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Tabla de contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL I-2

- I.1 Datos generales del Proyecto I-2
 - I.1.1 Nombre del proyecto..... I-2
 - I.1.2 Ubicación del proyecto I-2
 - I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto I-2
 - I.1.4 Documentación legal del predio I-2
- I.2 Promovente I-2
 - I.2.1 Nombre o razón social..... I-2
 - I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes..... I-2
 - I.2.3 Nombre y cargo del representante legal I-2
 - I.2.4 Dirección del regulado o de su representante legal I-2
- I.3 Responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental I-3
 - I.3.1 Nombre o razón social..... I-3
 - I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única De Registro De Población..... I-3
 - I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio I-3
 - I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio I-3

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

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

I.1 Datos generales del Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Estación de Servicios Conhuas

I.1.2 Ubicación del proyecto

Carretera Villahermosa-Chetumal, Km. 96+870, Conhuas, municipio de Calakmul, estado de Campeche.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida del proyecto de estación de servicio en la etapa de operación es de 30 años, lo anterior de conformidad con el tiempo de vida útil de los tanques de almacenamiento y tuberías (integridad mecánica). Para la etapa de preparación de sitio y construcción está proyectada a 48 meses.

I.1.4 Documentación legal del predio

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Unión de Servicios Conhuas, P.S.C. de R.L. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

USC230625M40

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Santos García Osorio

I.2.4 Dirección del regulado o de su representante legal

[Redacted Address]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

I.3 Responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

C. Santos García Osorio

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única De Registro De Población

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes y Clave Única de Registro Poblacional del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

C. Santos García Osorio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tabla de contenido

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	II-1
II.1 Nombre del Proyecto	II-1
II.2 Información general del Proyecto	II-1
II.3 Ubicación y dimensiones del proyecto	II-1
II.4 Inversión requerida para el desarrollo del Proyecto	II-4
II.5 Programa General de Trabajo	II-5
II.5.1 Representación Gráfica Local	II-6
II.5.2 Etapas del Proyecto	II-6
II.5.3 Preparación del Sitio y Construcción	II-6
II.5.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.	II-7
II.5.5 Etapa de construcción.	II-7
II.5.6 Etapa de operación y mantenimiento.	II-9
II.5.7 Descripción de obras asociadas al proyecto.	II-10
II.5.8 Etapa de cierre, desmantelamiento y abandono.	II-14
II.5.9 Utilización de explosivos	II-15
II.5.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera ...	II-15
II.5.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	II-17
 Tablas	
Tabla II-1 Sustancias peligrosas utilizadas durante la operación.	II-17
 Figuras	
Figura II-1 Ubicación del Proyecto	II-3
Figura II-2 Diagrama de Proceso para descarga del auto tanque al tanque de almacenamiento.	II-11
Figura II-2 Diagrama de Proceso para despacho de combustible.	II-12
Figura II-3 Diagrama de Proceso para venta de aceites, lubricantes, aditivos, etc.	II-13
Figura II-4 Diagrama de Proceso Oficinas administrativa.	II-13

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página i
--	------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Nombre del Proyecto

Estación de Servicios Conhuas

II.2 Información general del Proyecto

El Proyecto consiste la preparación de sitio, construcción, operación y mantenimiento, cierre, desmantelamiento y abandono de la ESTACIÓN DE SERVICIOS CONHUAS, el cual se llevará a cabo en una superficie total de 2,870 m², (0.287 ha) (en lo sucesivo **sitio del Proyecto**) y ocupará el 100.00 % del predio, donde se presentan ejemplares de flora característicos de vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia por lo que se pretende realizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales en una superficie de 2,870 m², (0.287 ha) el cual es presentado por la cooperativa **Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.** en adelante el Regulado.

II.3 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto pretende ubicarse en la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal, Kilómetro 96+870, municipio de Calakmul, estado de Campeche, es de resaltar que el proyecto se encuentra adyacente a la carretera, como se observa en la Figura II-1 y Foto II-2.



Foto II-1 ubicación del SP.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-1
--	---------------



Foto II-2 Vista general del SP, punto norte, oeste, este y sur, respectivamente

Las coordenadas del Proyecto en donde se desarrollará el Proyecto de Estación de Servicios se presentan a continuación expresadas en UTM, Datum WGS84, Zona 16:

ID	X	Y
1	193604.775	2052312.683
2	193523.18	2052320.828
3	193519.704	2052286.001
4	193601.299	2052277.856

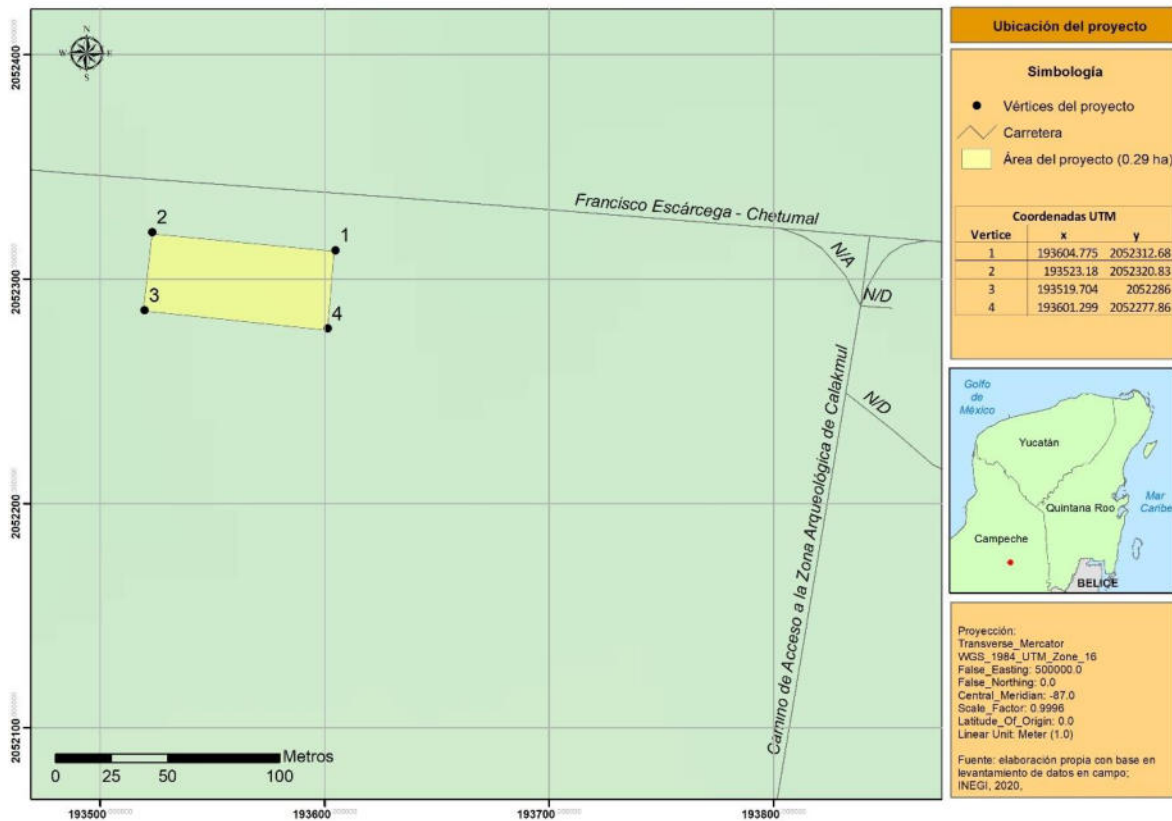


Figura II-1 Ubicación del Proyecto

De conformidad al Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el DOF el 4 de mayo de 1992, el cual establece las cantidades de reporte que definen a una actividad altamente riesgosa por el manejo de sustancias inflamables y explosivas, el presente proyecto contempla el almacenamiento de gasolinas en un volumen inferior a la cantidad de reporte establecida, equivalente a 10,000 barriles (1,590,000.00 L), por lo que se **NO** se requiere de la presentación del Estudio de Riesgo, Modalidad Análisis de Riesgo.

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de una Estación de Servicio para la venta de combustibles a vehículos automotores; bajo la imagen o franquicia de PEMEX, la capacidad nominal de almacenamiento es de 220,000 litros, distribuidos de la siguiente manera:

- Un tanque con capacidad de 80,000.00 litros para gasolina Magna

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

- Un tanque con capacidad de 60,000.00 litros para gasolina Premium;
- Un tanque con capacidad de 80,000.00 litros para gasolina de Diésel.

Así mismo, el proyecto contará con tres (3) dispensarios con la siguiente configuración:

No	Número de posiciones de carga	Número de mangueras para gasolina de magna	Número de mangueras para gasolina Premium	Número de mangueras para Diésel
1	2	2	2	2
2	2	2	2	2
3	2	--	---	2

El Proyecto requiere una superficie de 2,870 m², la cual sustenta vegetación forestal correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia, por lo que requiere la autorización en materia de impacto ambiental para realizar el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, en términos del inciso O) fracción I del REIA.

Es de resaltar que las obras del proyecto corresponden a área de almacenamiento, área de carga, área de circulación, área verde, área de restaurante, locales, oficina administrativa, cuarto de corte y empleados, bodega, cuarto de sucios, cuarto de limpios, cuarto de máquinas, cuarto eléctrico, almacén temporal de residuos peligrosos, baño de empleados, baño de clientes caballeros, baño de clientes damas, cisterna, fosa séptica, planta de tratamiento y pozos de absorción.

II.4 Inversión requerida para el desarrollo del Proyecto.

Por cuestiones de seguridad nos reservamos el derecho de revelar el monto de la inversión del Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

II.5 Programa General de Trabajo.

Para la ejecución del proyecto se consideraron cuatro etapas:

- Preparación del sitio del proyecto
- Construcción
- Operación y mantenimiento (en forma periódica).
- Abandono rehabilitación (una vez que se cumplan la vida útil, es decir, después de los 30 años).

El inicio de las obras se realizará una vez que se hayan obtenido las autorizaciones respectivas, en el siguiente cronograma se resume las actividades de que consta las diferentes Etapas del Proyecto, para la preparación del sitio y construcción se considera un periodo de 12 meses y 30 años para la operación.

La etapa final será el abandono del sitio, para la cual se consideran dos años de duración, tentativamente. Para esta fase se identificará que no exista presencia de contaminación en el suelo o subsuelo, en caso de existir presencia de contaminantes se proseguirá con la remediación del terreno y posteriormente el desmantelamiento, por cual se han considerado cuatro años para dicha etapa. En el caso de que no existan afectaciones, el tiempo de abandono únicamente sería el correspondiente a las actividades de desmantelamiento y disposición final de los residuos, pudiendo ser menor a los dos años.

MESES													
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	30 años
1. Preparación del sitio													
2. Construcción													
3. Operación													
4. Mantenimeinto													
5 Abandono													2 años

Durante la operación de la estación de servicio se llevará a cabo la descarga del producto del autotanke al tanque de almacenamiento de combustibles, almacenamiento de combustibles, despacho de producto al vehículo del usuario, venta de lubricantes, aditivos, aceites, etc., mantenimiento de instalaciones, recolección y disposición de residuos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

II.5.1 Representación Gráfica Local

Para el desarrollo del proyecto se afectarán 2,870 m² (0.287 ha) de vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia, conforme a las visitas realizadas al sitio bajo estudio, se observa la presencia de una vegetación perturbada y en proceso de sucesión, derivado la presión constante las actividades de antrópicas de la zona. Se adjunta al presente, plano Arquitectónico de la estación.

II.5.2 Etapas del Proyecto

II.5.3 Preparación del Sitio y Construcción

Las actividades consideradas dentro de la etapa de preparación del sitio se desglosan a continuación:

Obtención de licencias, permisos y/o autorizaciones. El promovente deberá obtener previamente los permisos, licencias y/o autorizaciones a nivel federal, estatal y municipal, para el desarrollo del proyecto en evaluación.

Inicio del rescate y reubicación de especies de flora y fauna de interés y/o en estatus de protección. El promovente deberá contar con el apoyo de personal capacitado para dar inicio al rescate y la reubicación de flora y fauna de interés o en estatus de protección que pudieran encontrarse en el sitio en evaluación.

Establecimiento de límites de velocidad para transporte y maquinaria. Dentro de las actividades de cambio de uso de suelo se requerirá de maquinaria pesada por lo que se requiere definir un límite de velocidad al interior del predio.

Traslado de maquinaria. Para iniciar con las actividades de remoción de vegetación (cambio de uso de suelo) se requerirá de maquinaria pesada, por lo que se realizará su traslado al sitio en evaluación.

Platica de inducción a los trabajadores. Se requerirá dar capacitación al personal que llevará acabo el cambio de uso de suelo.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-6
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Remoción de la vegetación. La remoción de la vegetación (cambio de uso de suelo) se realizará utilizando maquinaria pesada, como el bulldozer (tractor de cadenas o trackes con pala frontal), sin utilizar fuego ni sustancias químicas. La remoción de la vegetación se desarrollará de manera paulatina y conforme sea requerido por el avance del proyecto. Esta actividad se evitará realizar cuando existan posibilidades de fuertes lluvias en la zona.

Acopio de material vegetal en un lugar determinado. El encargado de la obra determinará el lugar en donde se acopiarán los restos vegetales, los cuales serán trozados y esparcidos, utilizándolos como mejorador de suelos, en las áreas susceptibles a la erosión y/o serán recolectados y trasladados a los lugares permitidos para su disposición.

Recolección y disposición de los residuos. Los residuos generados serán recolectados y depositados en unidades de transporte, para su traslado a sitios de disposición final autorizados.

Obras complementarias. Para la construcción del proyecto se requerirá un almacén de materiales e insumos, casetas para la supervisión de la obra de construcción, se instalarán sanitarios móviles para el uso del personal, se colocarán recipientes para el depósito de los residuos generados y pudiera contarse con un almacén temporal de residuos.

II.5.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Dentro de las obras provisionales consideradas para el proyecto se tiene un almacén temporal, para el resguardo de los materiales y herramientas menores, asimismo se contará con una caseta para la supervisión de la obra, la instalación de recipientes para el depósito de los residuos generados y la instalación de servicios sanitarios.

II.5.5 Etapa de construcción.

Para la etapa de construcción de las instalaciones se tienen contempladas las siguientes actividades:

Nivelación y compactación: Utilizando maquinaria, se realizarán cortes y rellenos del terreno, para nivelar la superficie de acuerdo con las especificaciones estructurales. La tierra que se utilizará provendrá de un banco autorizado o de la misma extracción realizada en zonas de corte dentro del predio. Posteriormente se realizará la compactación del área de trabajo para eliminar espacios vacíos, y aumentar su capacidad de soporte y estabilidad, utilizando maquinaria adecuada.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-7
---	----------------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Traslado de materiales: Se realizará el traslado de los materiales que se requieran para la construcción de las instalaciones.

Delimitación de áreas de construcción: Se realizará la delimitación de las áreas donde se desplantarán las edificaciones.

Excavaciones: Se realizarán las excavaciones necesarias para la colocación de los cimientos y el tendido de los sistemas de drenaje, eléctrico y otros servicios que lo requieran.

Instalación de tanques y tuberías: Se instalarán los tanques subterráneos de almacenamiento, con la infraestructura, accesorios, sistemas y dispositivos de control necesarios.

Instalación de drenaje (aceitoso, pluvial y sanitario): Se realizará el tendido de las tuberías de drenaje, colocando los filtros necesarios previo a la descarga al sistema de alcantarillado municipal.

Instalación de sistema eléctrico: Se colocará el sistema eléctrico que dará energía al proyecto, incluyendo una subestación eléctrica y colocando todo el cableado necesario.

Cimentación: Se colocarán los cimientos necesarios para el posterior desplante de edificaciones, siguiendo lo estipulado en las memorias de cálculo aplicables.

Construcción de edificaciones: Se realizará la construcción de las techumbres de la estación de servicio y el desplante de las áreas de oficinas.

Pavimentación: Se efectuará la aplicación y compactación de la carpeta asfáltica, o colocación de concreto hidráulico para las zonas en contacto con hidrocarburos como lo estipula la normatividad aplicable.

Equipamiento de estación de servicio (colocación de estación de carga, equipo de control, accesorios, etc.): Se instalarán las bombas de servicio, además de los equipos y accesorios relacionados a su funcionamiento y control.

Realización de pruebas de hermeticidad (tanques, tuberías, etc.): Se efectuarán las pruebas de hermeticidad del sistema de almacenamiento, bombeo y distribución de combustibles, bajo lo estipulado por las normas aplicables.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-8
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Acabados y señalización: Se realizará la aplicación de acabados como pinturas, azulejos, instalación de retretes, luminarias, llaves de agua y gas, etc. Además, se colocará la señalización necesaria en diversos puntos del proyecto.

Habilitación de áreas verdes: Se realizará la habilitación de áreas verdes utilizando la densidad estipulada por los reglamentos aplicables.

Recolección y disposición de residuos: Los residuos que se generarán serán manejados conforme a la NOM-001-ASEA-2019, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

Los residuos peligrosos que pudieran generarse durante esta etapa deberán ser recolectados, transportados y dispuestos mediante prestadores de servicio autorizados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y/o la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA). Los residuos que se generan son manejados conforme a la NOM-001-ASEA-2019, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

II.5.6 Etapa de operación y mantenimiento.

Las principales actividades que se contemplan para la operación de la estación de servicio son el despacho y recepción de combustible, arribo del autotanque, verificación del producto, descarga del producto, partida del autotanque, almacenamiento de combustible y despacho y venta del combustible al automovilista:

Descarga del producto a tanque de almacenamiento. En la Figura II-1 se muestra el Procedimiento de operación se describe el procedimiento para realizar la descarga del producto al tanque de almacenamiento.

Almacenamiento del combustible. La estación de servicio contará con tres (3) tanques de almacenamiento de petrolíferos:

- Un tanque con capacidad de 80,000.00 litros para gasolina Magna
- Un tanque con capacidad de 60,000.00 litros para gasolina Premium;
- Un tanque con capacidad de 80,000.00 litros para gasolina de Diésel.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-9
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Despacho del producto al vehículo del usuario. En la Procedimientos de operación se describe el procedimiento para realizar la descarga del producto al vehículo del usuario.

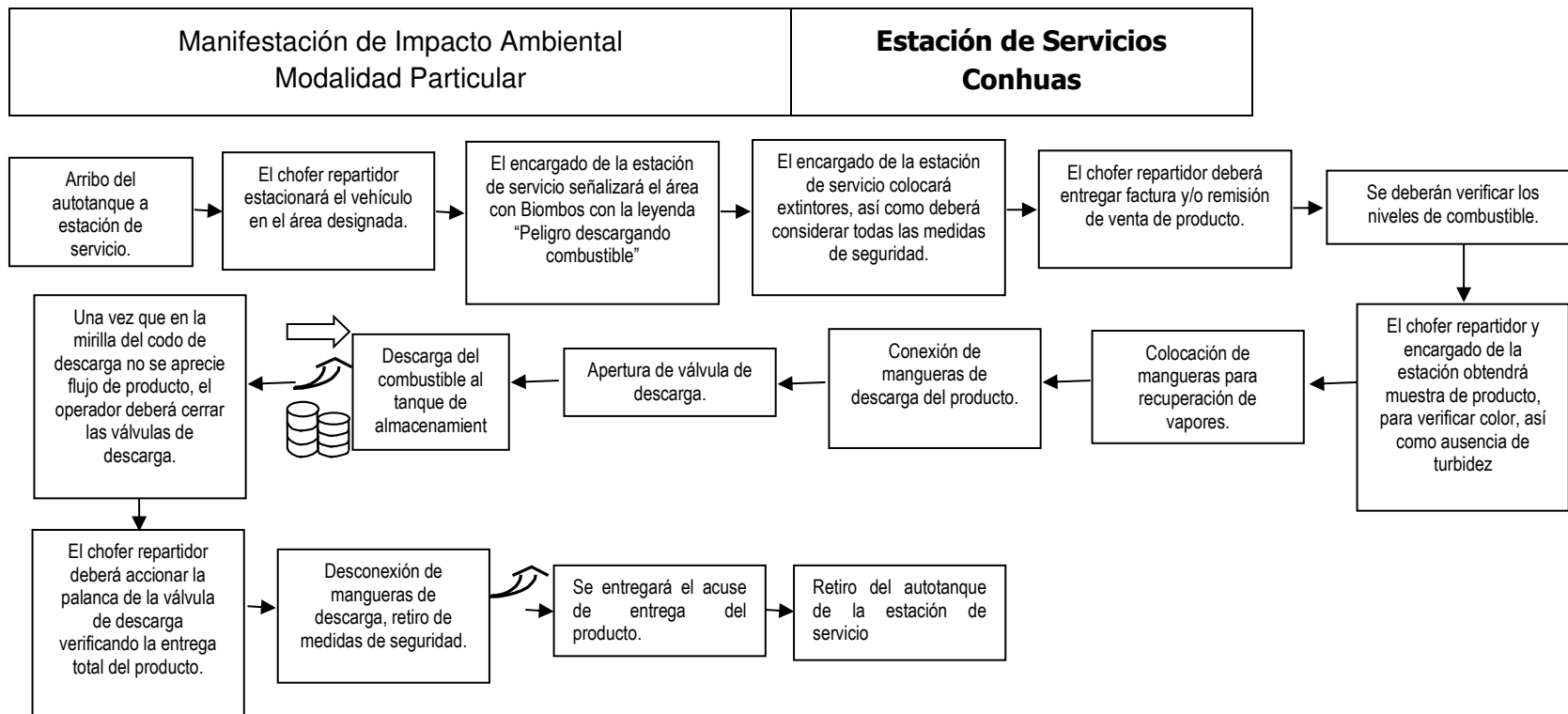
Venta de lubricantes, aditivos, aceites, etc. A la llegada del automovilista, el despachador ofrecerá la venta de lubricantes, aditivos, etc.

Mantenimiento de instalaciones. (tuberías, sistema eléctrico, etc.). Se deberá contar con un programa de mantenimiento de las instalaciones y equipos que cumpla los puntos dictaminados en el numeral 8 de la NOM-005-ASEA-2016, o la normatividad aplicable que se encuentre vigente.

Recolección y disposición de residuos. Dentro de las instalaciones se deberá contar con contenedores para el depósito de los residuos, los cuales deben ser separados, para su adecuado manejo y disposición, conforme a lo establecido en la legislación ambiental aplicable y vigente.

II.5.7 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Como parte de los proyectos asociados se tendrá área de almacenamiento, área de carga, área de circulación, área de restaurante, área verde locales comerciales, oficina administrativa, cuarto de corte y empleados, bodega, cuarto de sucios, cuarto de limpios, cuarto de máquinas, cuarto eléctrico, almacén temporal de residuos peligrosos, baño de empleados, baño de clientes caballeros, baño de clientes damas, Cisterna, fosa séptica, planta de tratamiento, pozos de absorción.



SIMBOLOGÍA			
ENTRADAS		SALIDAS	
Insumo directo		Emisiones al aire	
Insumo indirecto		Generación de residuos solidos	
Energía (excepto energía eléctrica)		Generación de residuos peligrosos	
Agua		Descarga de aguas residual	

Figura II-1 Diagrama de Proceso para descarga del auto tanque al tanque de almacenamiento.

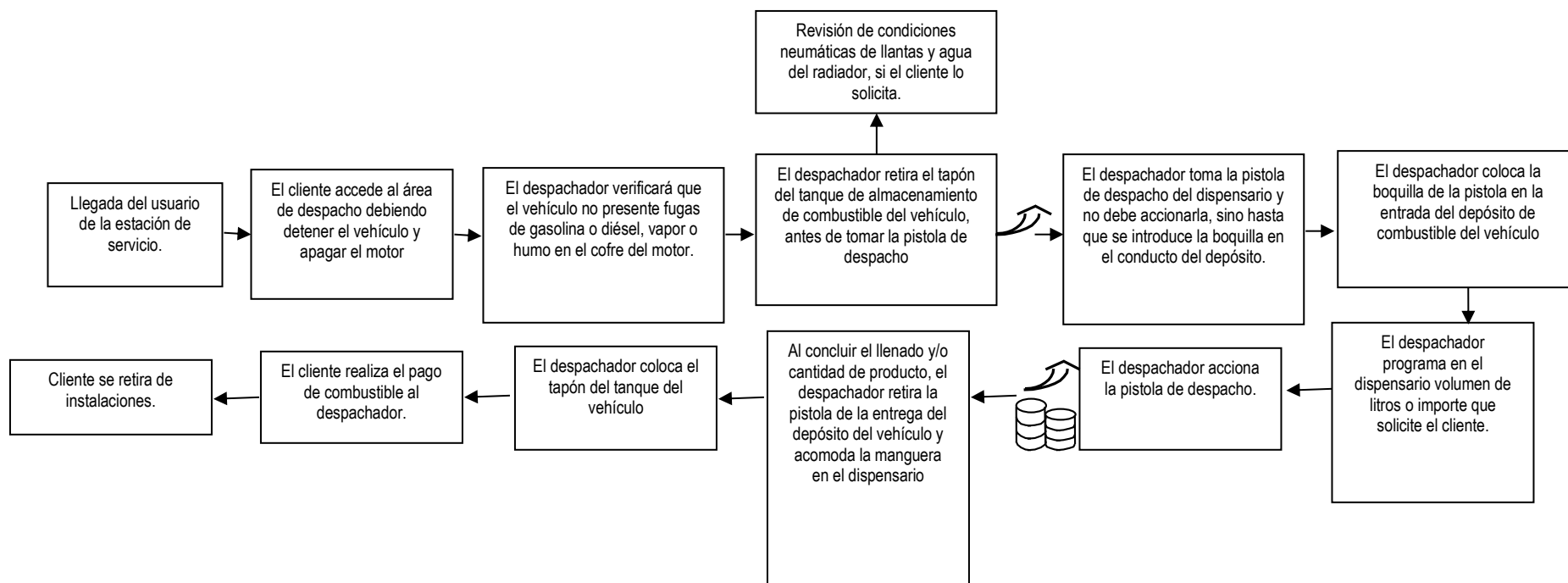


Figura II-2 Diagrama de Proceso para despacho de combustible.

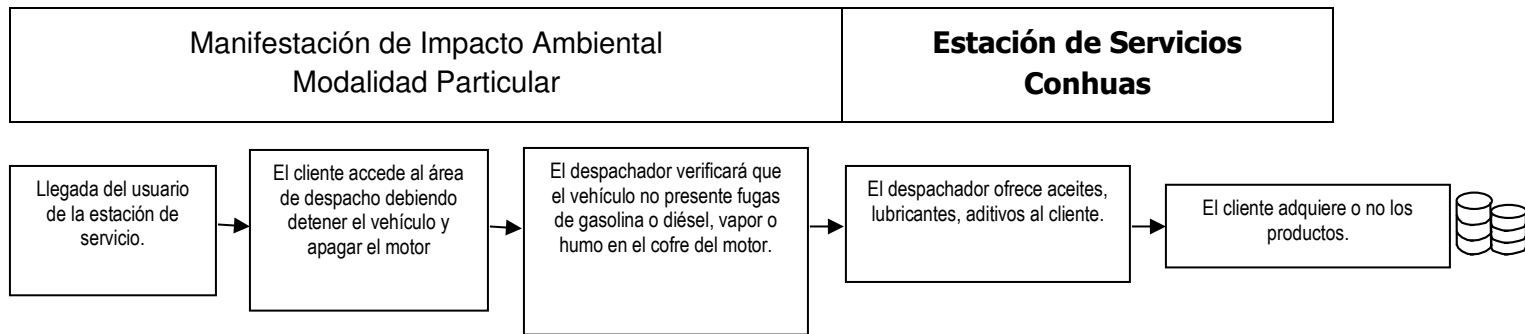


Figura II-3 Diagrama de Proceso para venta de aceites, lubricantes, aditivos, etc.

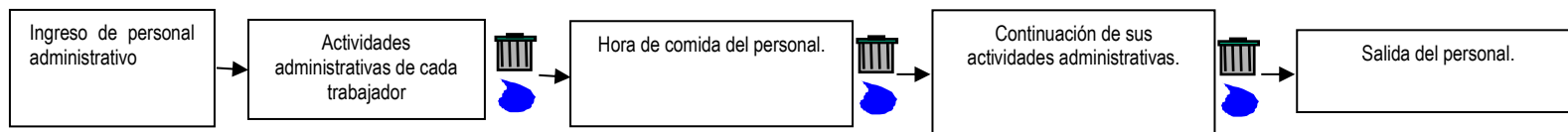


Figura II-4 Diagrama de Proceso Oficinas administrativa.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

II.5.8 Etapa de cierre, desmantelamiento y abandono.

El promovente no tiene contemplado un plan de abandono del sitio, sin embargo, en su debido caso el regulado se deberá apegar a las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente para las etapas de Cierre, Desmantelamiento y/o Abandono de Instalaciones del Sector Hidrocarburos, publicadas el 21 de mayo del 2020 en el Diario Oficial de la Federación.

Información a la autoridad de inicio del cierre, desmantelamiento y abandono del sitio. El Regulado deberá presentar a la Agencia el Programa CDA, mediante escrito libre, como mínimo treinta días hábiles previos al inicio de su ejecución, anexando los resultados del Análisis de Riesgo aplicado a las actividades y procesos a llevar a cabo en la etapa correspondiente.

Desconexión y desarme de equipos. Durante esta actividad se realizará la desconexión, desarme y desmontaje del equipo y maquinaria de los cuartos de control, maquinaria, eléctrico y demás. Las tuberías, líneas eléctricas y conexiones de los tanques serán desenergizadas y aisladas previamente, antes de iniciar las maniobras.

Retiro de mobiliario, equipo y maquinaria. Se realizará la identificación e inventario de equipos del área de oficinas, para posteriormente realizar el retiro del mobiliario, equipo y maquinaria que pudiera encontrarse.

Retiro o relleno de tanque de almacenamiento y tuberías conducción de petrolíferos, recuperación de vapores y demás. Se realizará la purga de los hidrocarburos que se encuentren dentro de los equipos de la estación de servicio, después se realizará la limpieza e inertización de estos para posteriormente, en base a las condiciones del sitio y al análisis de riesgos, llevar a cabo el relleno o el retiro de los equipos.

Desmantelamiento y demolición de construcciones. Como parte del programa se procederá a realizar el desmantelamiento y demolición de las construcciones, utilizando maquinaria pesada.

Inspección para verificar las condiciones del predio: Una vez concluido el desmantelamiento y la demolición de las construcciones se llevará a cabo la inspección de las condiciones del predio, en donde se verificará que el suelo no haya sido afectado con hidrocarburos.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-14
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Limpieza, caracterización y/o remediación. En caso de que durante la verificación de las condiciones del sitio se encuentre algún indicio de contaminación, se procederá a realizar muestreos por personal especializado y autorizado, por lo que los resultados del mismo determinarán los procedimientos a seguir.

Recuperación de materiales reciclables: Los residuos generados por el desmantelamiento y demolición de las instalaciones serán segregados y de acuerdo con sus condiciones se determinará si pueden ser considerados para su reciclaje o reutilización.

Recolección y disposición final de los residuos: Los residuos que se generarán serán manejados conforme a la NOM-001-ASEA-2019, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Los residuos peligrosos que pudieran generarse durante esta etapa deberán ser recolectados, transportados y dispuestos mediante prestadores de servicio autorizados ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y/o la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA). Los residuos que se generan son manejados conforme a la NOM-001-ASEA-2019, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.

II.5.9 Utilización de explosivos.

Para el desarrollo del presente proyecto no se contemplan la utilización de ningún tipo de explosivo.

II.5.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos. Durante todas las etapas se espera la generación de residuos sólidos urbanos, derivados de las actividades humanas en el sitio. Estos se conformarían por papel, cartón, plástico, aluminio, uncel, etc. los cuales se planea, serán recolectados en contenedores de tipo y capacidad adecuados, y dispuestos por las autoridades municipales correspondientes.

Residuos líquidos. Durante los trabajos de preparación de sitio, construcción y cierre, desmantelamiento y abandono del sitio, los residuos líquidos que pudieran generarse serán los provenientes de los sanitarios móviles, los cuales deberán ser manejados y dispuestos por el arrendador de dicha infraestructura.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-15
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Durante la operación de la estación de servicio, los residuos líquidos que se generarán son aguas residuales producto del aseo de las instalaciones y los servicios sanitarios, las cuales se planea, serán vertidas a la red de drenaje público.

En el área de almacenamiento y dispensarios de la Estación de Servicio se generarán aguas aceitosas, las cuales serán captadas y conducidas por el sistema de drenaje aceitoso hasta llegar a la trampa de aceites, cuyo contenido será manejado, transportado y dispuesto por un prestador de servicios autorizado, de acuerdo a lo establecido en la legislación y normatividad ambiental aplicables.

Residuos de manejo especial. Durante la preparación del sitio y construcción, los residuos derivados de la construcción y limpieza del sitio, como restos vegetales, concreto, varillas y asfalto, deberán ser tratados como residuos de manejo especial; durante la etapa de cierre, desmantelamiento y abandono del sitio, los residuos de manejo especial que pudieran originarse serán los provenientes de la demolición en general (escombros, láminas, etc.).

Durante la etapa de operación y mantenimiento de la estación de servicio y sus proyectos anexos, podrían generarse residuos sólidos urbanos en cantidades suficientes para denominarse de manejo especial.

Residuos peligrosos. Durante la etapa de preparación del sitio, construcción y cierre, desmantelamiento y abandono del sitio podrían generarse residuos peligrosos derivados del mal funcionamiento de equipos y maquinaria en el sitio; aunado a esto, durante la construcción podrían ser utilizados materiales potencialmente peligrosos como pinturas, aceites, resinas, etc. los cuales generarían residuos peligrosos como envases, aplicadores, estopas o trapos impregnados, y que deberán ser manejados de manera adecuada.

En la etapa de operación y mantenimiento de la estación de servicio se generarán residuos peligrosos, como envases de lubricantes, aditivos o líquido de frenos, estopas, papel y tela impregnados de aceites o combustible, arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles, lodos extraídos del tanque de almacenamiento, dichos residuos son recolectados temporalmente en tambores de 200.00 litros cerrados herméticamente e identificados con un letrero

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-16
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

que alerta y señala su contenido, y almacenados en un almacén de residuos peligrosos, cuyo piso está canalizado al sistema de drenaje aceitoso, tal como estipula la NOM-005-ASEA-2016.

Se deberá llevar un manejo integral de los residuos de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su reglamento, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las disposiciones administrativas de carácter general que emita la Agencia.

Emisiones a la atmósfera. Durante las etapas de preparación de sitio, construcción y cierre, desmantelamiento y abandono del sitio, las emisiones que pudieran generarse serán las provenientes de la operación de maquinaria y transporte, así como levantamiento de suelos y materiales de construcción particulados.

El funcionamiento de la Estación de Servicio propicia la generación de emisiones de vapores combustibles al ambiente, durante la descarga del autotanque al tanque de almacenamiento, así como durante despacho del combustible a los vehículos automotores. Así mismo durante esta etapa, el constante ingreso de vehículos de los usuarios a las instalaciones propicia las emisiones a la atmósfera.

Sustancias peligrosas.

Durante la operación y mantenimiento de las instalaciones, las sustancias peligrosas que se manejan son petrolíferos cuyas principales características se presentan a continuación.

Tabla II-1 Sustancias peligrosas utilizadas durante la operación.

Tipo de Sustancia	Volumen	Tipo de almacenamiento	Estado físico	CRETIB
Gasolina Magna	80,000.00 litros	Tanque de almacenamiento de combustibles de doble pared.	Líquido	E, I, T
Gasolina Premium	60,000.00 litros		Líquido	E, I, T
Diésel	80,000.00 litros		Líquido	I, T

Anexo II Hojas de datos de seguridad.

II.5.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, los residuos sólidos generados serán depositados en recipientes distribuidos en el sitio para tal fin, los cuales serán recolectados y dispuestos en lugares autorizados.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página II-17
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Respecto a los residuos sólidos de manejo especial, derivados del cambio de uso de suelo y de la construcción serán recolectados por un tercero que cuente con las autorizaciones correspondientes para dar su disposición final.

Los residuos sanitarios provenientes de los sanitarios móviles serán dispuestos por la empresa prestadora del servicio.

En cuanto a los residuos peligrosos, de ser necesario, el proyecto contará con un sitio designado para almacenarlos, y se contratará los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte y disposición de los mismos. Estos residuos serán recolectados temporalmente en tambores, los cuales se deben cerrar herméticamente e identificar con un letrero que alerte y señale su contenido.

Existen diversos prestadores de servicios autorizados por la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos en el estado de Campeche, que de conformidad a la lista de prestadores de servicio publicada en línea por la Secretaría, *FUENTE: Listado de prestadores de servicios autorizados por la SEMARNAT. Consulta en línea:*

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. III-1

III.1	Legislación ambiental.....	III-1
III.1.1	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	III-1
III.1.2	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	III-2
III.1.3	Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental (REIA)	III-3
III.1.4	Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera	III-4
III.1.5	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente materia de Registro de Emisiones y Transferencia de contaminantes	III-5
III.1.6	Ley General para la Prevención y Gestión de Residuos (LGPGIR).....	III-6
III.1.7	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	III-8
III.1.8	Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente.....	III-10
III.1.9	Ley de Hidrocarburos	III-11
III.1.10	Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	III-12
III.1.11	Ley General de Vida Silvestre	III-13
III.1.12	Ley de Aguas Nacionales.....	III-14
III.1.13	Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.....	III-14
III.1.14	Reglamento de la Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.	III-16
III.2	Ordenamientos Ecológicos Decretados	III-17
III.2.1	Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	III-17
III.2.2	Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Municipio de Calakmul, (POET-MC) actualizado (2018), estado de Campeche	III-22
III.3	Planes o programas estatales y municipales	III-24
III.3.1	Plan Estatal de Campeche 2021-2027	III-24
III.3.2	Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Calakmul	III-26
III.4	Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	III-27
III.5	Decreto del Área Natural Protegida Estatal Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam-Kú, ...	III-27
III.6	Normas Oficiales Mexicanas	III-32
III.6.1	Regiones CONABIO	III-45

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Tablas

Tabla III-1 Unidades de Gestión Ambiental del POET-MC modificado (2018)..... III-22

Tabla III-2 Áreas Naturales Protegidas estatales III-27

Tabla III-3 Vinculación del **Proyecto** con las reglas administrativas establecidas en el Programa de Manejo del ANP Z S C E-BK..... III-30

Figuras

Figura III-1 Ubicación del Proyecto con respecto al POEGT. III-22

Figura III-2 UGA modificadas en el POET-MC III-23

Figura III-3 Ubicación del Proyecto en la UGA ANP Estatal (Balam Ku) del POET-MC..... III-24

Figura III-5 Ubicación del proyecto con respecto al ANP estatal de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam-Kú (Z S C E-BK)..... III-29

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

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

Con el presente capítulo se da cumplimiento a lo establecido en la fracción III del Artículo 12 del Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (REIA).

Además, se analizan las disposiciones legales vigentes a nivel nacional e internacional aplicables al Proyecto, de acuerdo con las características intrínsecas y de ubicación geográfica con el objetivo de confirmar y/o garantizar su compatibilidad con los diferentes instrumentos de planeación, así como justificar la viabilidad de su ejecución en acatamiento a sus lineamientos y disposiciones.

III.1 Legislación ambiental

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo	Vinculación.
Artículo 4. ...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	El proyecto se ajustará y se somete a la regulación determinada por la normatividad ambiental mexicana, en materia de conservación, mejoramiento, crecimiento y protección al medio ambiente para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.
Artículo 73. El Congreso tiene facultad: XXIX-G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de las entidades federativas, de los Municipios y, en su caso, de las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que las obras y actividades que se pretenden realizar en el sitio cumplirán con la normatividad ambiental mexicana, en materia de conservación, mejoramiento, crecimiento y protección al medio ambiente con la finalidad de preservar y restaurar el equilibrio ecológico.
Artículo 115. Los estados adoptarán, para su régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, democrático, laico y popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, el municipio libre, conforme a las bases siguientes: V. Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para: a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;	Es vinculante con mi proyecto, en virtud de que se cumplirán con los reglamentos y normas establecidas por las autoridades municipales, en lo relativo a las autorizaciones en materia de desarrollo urbano, seguridad y protección ambiental del municipio de Calakmul.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo	Vinculación.
c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios; d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales; f) Otorgar licencias y permisos para construcciones; En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios. Los bienes inmuebles de la Federación ubicados en los Municipios estarán exclusivamente bajo la jurisdicción de los poderes federales, sin perjuicio de los convenios que puedan celebrar en términos del inciso i) de esta fracción;	

III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA representa la principal ley ambiental en nuestro país, se publicó en el DOF el 28 de enero de 1988 y su última reforma el 11 de abril de 2022 (DOF, 2022), su objetivo es establecer los lineamientos encaminados a la preservación, restauración y protección del medio ambiente en México.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 15 Fracción IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.	La presente manifestación de impacto ambiental identifica y evalúa los posibles impactos ambientales que el proyecto pudiera provocar en cada una de sus etapas, a fin de determinar los programas o medidas preventivas, de mitigación y compensación que se tiene que implantar. Al igual se anexa un plan de vigilancia ambiental que servirá para garantizar que el regulado dará seguimiento y cumplimiento a las medidas propuestas.
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	El Proyecto pertenece a las actividades reguladas del sector de hidrocarburos, mismas que por su naturaleza pudieran causar impactos negativos al medio ambiente, al presentar la manifestación de impacto ambiental se busca sujetarse a la evaluación ambiental prevista y de esta forma presentar las medidas de protección al ambiente

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-2
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Artículo	Vinculación con el proyecto
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. 28, fracción II y VII que a la letra señalan: “... II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; ... VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; ...”	para disminuir o eliminar los impactos negativos que el proyecto pudiera causar. Aunado a o anterior requiere el cambio de uso del suelo en una superficie de 2,870 m2 (0.287 ha.)
Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	En el presente estudio que se presenta ante la ASEA y que sigue el contenido, las características y modalidad correspondiente se analizan y describen las condiciones ambientales del sitio donde se desarrollara el proyecto, se da una descripción del mismo con la finalidad de evaluar e identificar los impactos negativos que el proyecto pudiera causar en cada una de sus etapas con el propósito de definir y establecer las medidas necesarias para prevenir, mitigar o compensar las alteraciones ambientales.
Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: Fracción I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y Fracción II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	El sitio donde se desarrollará el proyecto no pertenece a una delegación o municipio incluido en un programa de protección ambiental atmosférico, y por la naturaleza del proyecto solo se presentarán emisiones de contaminantes de forma intermitente.

III.1.3 Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental (REIA)

El 30 de mayo del 2000 se publicó en el DOF el REIA, su última reforma fue el 31 de octubre de 2014. De acuerdo con la naturaleza del presente Proyecto el estudio de la MIA-P será ingresado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dando cumplimiento con el

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo 5 del REIA, esto de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se va a desarrollar y partiendo de los siguientes incisos inciso K y O:

Artículo	Vinculación con el proyecto
Capítulo II, Artículo 5 inciso K y O: Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ... Inciso D) Actividades del Sector Hidrocarburos: <i>IX Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y</i> ... <i>O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:</i> <i>I. Cambio de uso de suelo para actividades...de desarrollo inmobiliario...o para el establecimiento de instalaciones...de servicios en predios con vegetación forestal...o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables...</i> ...	El presente proyecto pertenece al sector de hidrocarburos por lo cual, requiere una autorización en materia de impacto ambiental y por tal motivo se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular ante la agencia de ASEA para su evaluación y en dado caso autorización ambiental..

III.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Su objeto es reglamentar la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación atmosférica, por lo cual se vincula al proyecto de la siguiente manera:

Artículos	Vinculación con el proyecto
Artículo 17 Bis.- Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes: A) Actividades del sector de hidrocarburos VII. Almacenamiento y distribución de petrolíferos y petroquímicos; incluye distribuidores a usuarios finales Artículo 18.- Sin perjuicio de las autorizaciones que expidan otras autoridades competentes, las fuentes	El presente proyecto perteneciente al sector de hidrocarburos estará establecido en un solo sitio donde no involucra un programa de protección ambiental atmosférico y tendrá como finalidad el expendio al público de gasolina magna, premium y diésel, por lo cual deberá solicitar una licencia de funcionamiento presentando toda la información y documentación requerida, de igual forma deberá presentar la estimación de emisiones por medio de una cédula de operación anual durante el periodo

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-4
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículos	Vinculación con el proyecto
fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, requerirán licencia de funcionamiento expedida por la Secretaría, la que tendrá una vigencia indefinida. Artículo 19.- Para obtener la licencia de funcionamiento a que se refiere el artículo anterior, los responsables de las fuentes, deberán presentar a la Secretaría, solicitud por escrito acompañada de la siguiente información y documentación.	establecido por la autoridad, a fin de contribuir con la información requerida para el desarrollo de inventarios de emisiones.

III.1.5 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente materia de Registro de Emisiones y Transferencia de contaminantes

Artículos	Vinculación con el proyecto
Artículo 9.- Se consideran Establecimientos sujetos a reporte de competencia federal los siguientes: I. Los señalados en el segundo párrafo del artículo 111 Bis de la Ley, incluyendo a aquéllos que realizan Actividades del Sector Hidrocarburos. II. Los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables III. Aquéllos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.	El presente proyecto estará sujeto a reporte de competencia federal por pertenecer al sector de hidrocarburos, por lo cual, cuando sea necesario y durante el periodo establecido por la autoridad el regulado presentará el reporte de la emisiones y transferencia de contaminantes mediante la Cédula de Operación Anual siguiendo la normatividad aplicable para la determinación de las cantidades de las sustancias sujetas a reporte.
Artículo 10.- Para actualizar la Base de datos del Registro, los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar la información sobre sus emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos peligrosos, conforme a lo señalado en el artículo 19 y 20 del presente reglamento, así como de aquellas sustancias que determine la Secretaría como sujetas a reporte en la Norma Oficial Mexicana correspondiente.	
Artículo 11.- La Cédula deberá presentarse a la Secretaría dentro del periodo comprendido entre el 1 de marzo al 30 de junio de cada año, en el formato que dicha autoridad determine, debiendo reportarse el periodo de operaciones realizadas por el Establecimiento sujeto a reporte de competencia federal, del 1o. de enero al 31 de diciembre del año inmediato anterior.	
Artículo 19.- Las emisiones y transferencias de contaminantes y sustancias sujetas a reporte de competencia federal que estén reguladas por Normas Oficiales Mexicanas, deberán medirse utilizando los	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículos	Vinculación con el proyecto
métodos, equipos, procedimientos de muestreo y reporte especificados en las Normas Oficiales Mexicanas, y las Normas Mexicanas que sean referidas en estas últimas, de acuerdo con lo que establece la Ley Federal sobre Metodología y Normalización y su Reglamento.	
Artículo 20.- Para efectos del presente Reglamento, las emisiones y transferencia de contaminantes y sustancias sujetas a reporte de competencia federal, que no estén reguladas por Normas Oficiales Mexicanas o cuya medición esté exenta, pueden estimarse a través de metodologías comúnmente utilizadas, tales como la aplicación de factores de emisión, estimación mediante datos históricos, balance de materiales, cálculos de ingeniería o modelos matemáticos.	

III.1.6 Ley General para la Prevención y Gestión de Residuos (LGPGIR)

Tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y proporcionar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, por lo cual esta ley se vincula de la siguiente manera con el proyecto:

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 7.- Son facultades de la Federación: La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de micro generadores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas.	En el proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos derivados de las etapas de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento, lo cual puede conllevar a la degradación del medio ambiente si no se tiene una gestión correcta, por ello se tiene como objetivo maximizar el aprovechamiento que se tendrá de los recursos en cada una de las etapas, así como la prevención y mitigación para la segregación, almacenamiento y disposición final de los mismos, y con ello lograr reducción de los impactos adversos al medio ambiente. Para la disposición de los residuos sólidos urbanos dentro del sitio, se contará con tambores identificados, y para los residuos peligrosos se colocarán contenedores debidamente
Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes. Fracción VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.	

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-6
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría. Por su parte, los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, deberán publicar en el órgano de difusión oficial y diarios de circulación local, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y, en su caso, proponer a la Secretaría los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que deban agregarse a los listados a los que hace referencia el párrafo anterior.	etiquetados con los símbolos y colores correspondiente, los contenedores contarán con las características de seguridad que garanticen el cierre hermético para evitar fugas, derrames y exposición, de esta forma se evitarán posibles daños a la salud humana y al medio ambiente. Los residuos serán entregados a un servicio de recolección (proveedor autorizado por SEMARNAT) para que realice la valorización o correcta disposición. Estas acciones son parte del programa de manejo de residuos, que se describe en el capítulo VI de esta MIA-P. El regulado se deberá dar de alta como generador de residuos peligrosos ante la ASEA, y con ello la estación de expendio podrá solicitar el servicio de recolección, transporte y disposición final de sus residuos, lo que le permitirá contar con el historial específico respecto a las cantidades y el tipo de residuos que se generan.
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven. Artículo 55.- La Secretaría determinará en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas, la forma de manejo que se dará a los envases o embalajes que contuvieron residuos peligrosos y que no sean reutilizados con el mismo fin ni para el mismo tipo de residuo, por estar considerados como residuos peligrosos. Asimismo, los envases y embalajes que contuvieron materiales peligrosos y que no sean utilizados con el mismo fin y para el mismo material, serán considerados como residuos peligrosos, con excepción de los que hayan sido sujetos a tratamiento para su reutilización, reciclaje o disposición final. En ningún caso, se podrán emplear los envases y embalajes que contuvieron materiales o residuos peligrosos, para almacenar agua, alimentos o productos de consumo humano o animal.	

III.1.7 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la secretaria de Medio Ambiente y Recursos Humanos, por ello se realiza la vinculación con el presente proyecto de la siguiente manera:

Artículos	Vinculación con el proyecto
Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades de dicho sector y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá la atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su reglamento interior. Artículo 2.- Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General	Las actividades del sector de hidrocarburos son competencia de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente, por lo que la estación de servicio de expendio al público de petrolíferos; gasolina magna, gasolina premium y diésel se ajustará a las regulaciones y condicionantes que la agencia dicte en materia de prevención y gestión integral de residuos. El proyecto se ajustará a lo establecido en los artículos anteriores, en lo relativo a detectar e identificar los residuos peligrosos que se generen con motivo de las obras y actividades a realizar. En todo momento, el proyecto realizará los registros aplicables de acuerdo con el residuo y verificando las categorías del artículo 42, lo que permitirá una mejor gestión y manejo de los residuos generados en las diferentes etapas.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-8
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículos	Vinculación con el proyecto
para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por: II Bis. Actividades del Sector Hidrocarburos, las actividades definidas como tales en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.	Se implementarán mecanismos que permita: - La identificación, clasificación y cuantificación de los residuos generados. - Los medios de contención de los residuos generados. - El correcto almacenamiento durante el tiempo que los residuos tengan que estar en la estación. - Conocer el mecanismo para los residuos que deban ser retirados por medio de proveedores autorizados por SEMARNAT. - El transporte y disposición final de los residuos por medio de proveedores del servicio autorizados. El proyecto deberá contar con su propio almacén temporal de Residuos peligrosos, mismo que deberá ser acorde a la normativa aplicable, con relación a contenedores, dimensiones, acondicionamiento y estructura. Los residuos no se mantendrán almacenados por más de 90 días.
Artículo 34.- Bis. En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos. Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia. Artículo adicionado DOF 31-10-2014	
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;	

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-9
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículos	Vinculación con el proyecto
b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y e) No rebasar la capacidad instalada del almacén Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de micro generadores se realizará de acuerdo con lo siguiente: I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios; II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan provisiones específicas para la micro generación de residuos peligrosos. Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	

III.1.8 Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente

Artículos	Vinculación con el proyecto
Artículo 1º.- La presente Ley es de orden público e interés general y de aplicación en todo el territorio nacional y zonas en las que la Nación ejerce soberanía o jurisdicción y tiene como objeto crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con autonomía técnica y de gestión. La Agencia tiene por objeto la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector hidrocarburos a través de la regulación y supervisión de: I. La Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;	El presente proyecto de construcción. Operación y mantenimiento de una estación de servicio de expendio al público de petrolíferos; gasolina magna, gasolina premium y diésel pertenece al sector de hidrocarburos, por lo cual, al presentar la manifestación de impacto ambiental ante la ASEA, se pretende dar cumplimiento a la regulación en materia aplicable.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-10
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículos	Vinculación con el proyecto
II. Las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y III. El control integral de los residuos y emisiones contaminantes. 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: e) El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos Artículo 5º.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones: XVII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables Artículo 7º.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes: I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbono ductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia	El proyecto forma parte del sector de hidrocarburos, de conformidad con lo señalado en los artículos anteriores el regulado presentara todos los trámites necesarios para cada una de las etapas del proyecto y de esta forma dará cumplimiento a la normativa aplicable que proporcione la Agencia en materia de Seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente.

III.1.9 Ley de Hidrocarburos

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27, párrafo séptimo y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Hidrocarburos. Artículo 48.- La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente: II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.	El proyecto pertenece al Sector Hidrocarburos, por lo cual en todo momento deberá seguir las normas, leyes y disposiciones que establezcan los criterios de protección, restauración y conservación de los ecosistemas y otros recursos naturales, con la finalidad de determinar la viabilidad del proyecto con relación a su entorno.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-11
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 77.- Los Hidrocarburos, los Petrolíferos y los Petroquímicos deberán transportarse, almacenarse, distribuirse, enajenarse, expendirse y suministrarse sin alteración, de conformidad con lo que establece esta Ley y demás disposiciones aplicables. Para efectos de la presente Ley, se considerará que los combustibles han sido alterados cuando se modifique su composición respecto de las especificaciones establecidas en las disposiciones aplicables.	Como parte del estudio se presentará un programa con las medidas preventivas y de mitigación establecidas para el proyecto, que permitirá reducir y compensar la afectación al medio ambiente. Los petrolíferos; gasolina magna, premium y diésel que serán expedidos tendrán las especificaciones de calidad que indica la normatividad aplicable, por lo cual se realizarán muestreos para la determinación de la calidad y se contara con los informes de resultados para ponerlos a disposición de las autoridades cuando sea necesario.
Artículo 78.- Las especificaciones de calidad de los Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos serán establecidas en las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Comisión Reguladora de Energía. Las especificaciones de calidad corresponderán con los usos comerciales, nacionales e internacionales, en cada etapa de la cadena de producción y suministro.	
Artículo 79.- Los métodos de prueba, muestreo y verificación aplicables a las características cualitativas, así como al volumen en el Transporte, Almacenamiento, Distribución y, en su caso, el Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos se establecerán en las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expidan la Comisión Reguladora de Energía y la Secretaría de Economía, en el ámbito de su competencia	
Artículo 95.- La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria. Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca.	

III.1.10 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1.- La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional, los mecanismos alternativos de solución de controversias, los procedimientos	Sera responsabilidad del Regulado, la prevención, mitigación, compensación y demás acciones para contrarrestar los impactos ambientales que puedan generarse durante cada una de las etapas del proyecto.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-12
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo	Vinculación con el proyecto
administrativos y aquellos que correspondan a la comisión de delitos contra el ambiente y la gestión ambiental. Los preceptos de este ordenamiento son reglamentarios del artículo 4o. Constitucional, de orden público e interés social y tienen por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental. El régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales. El proceso judicial previsto en el presente Título se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales.	Por medio de los cumplimientos que se toman en cuenta para el ciclo de vida del proyecto, se desarrollará un programa interno de protección civil (PIPC), el Análisis de Riesgo correspondiente al sector hidrocarburos (ARSH), el protocolo de respuesta a emergencias (PRE) y planes de contingencia que permitan dar atención a los eventos que puedan presentarse.

III.1.11 Ley General de Vida Silvestre

Esta ley responde al objetivo de conservar la vida silvestre mediante su protección y aprovechamiento sustentable. El término de vida silvestre considera a todos los organismos que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales, especies domésticas que, al quedar fuera de control del hombre, se establecen en el hábitat natural.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 18.- Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat. Artículo 106.- Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a	El aprovechamiento del sitio para realizar el proyecto conlleva a tener impactos ambientales ocasionados de manera directa o indirecta, por ello en la presente manifestación de impacto ambiental se identificarán todas las especies presentes en el sitio y su área de influencia, de esta forma se implementarán las medidas necesarias para la preservación, mitigación y conservación. Aunado a lo anterior se aplicará el programa de rescate de flora y fauna.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-13
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo	Vinculación con el proyecto
su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat	

III.1.12 Ley de Aguas Nacionales

Rige el desarrollo, el uso y la protección de los recursos de aguas de la Nación, así como su administración; confirma y refuerza la función de la Comisión Nacional del Agua como principal organismo de vigilancia y desarrollo de los recursos hídricos de la Nación y establece los Consejos de Cuenca, que son instancias de coordinación y concertación entre todas las distintas dependencias públicas interesadas, incluidos los usuarios de aguas. Se considera la programación hidráulica nacional como una función fundamental del Gobierno Federal.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.	El uso del recurso (Agua) durante cada una de las etapas del proyecto, conlleva impactos como cambios en su calidad. Para ajustarse a la normatividad aplicable y preservar el recurso, en la evaluación de impactos ambientales se contempla el impacto por el desarrollo del proyecto en el agua superficial y subterránea, y de este modo en el Programa de Vigilancia Ambiental se establecen las medidas de prevención y mitigación.

III.1.13 Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.

Esta Ley fue publicada por el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018, y cuya última reforma fue publicada el 28 de abril de 2022, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-14
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo.	Vinculación con el proyecto.
Artículo 9. La Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios ejercerán sus atribuciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que las obras y actividades que serán realizadas en el sitio se ajustarán a los lineamientos y disposiciones establecidas en la presente legislación, para efecto de obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
Artículo 10. Son atribuciones de la federación: XXX. Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal; XLII. Los demás que esta Ley y otros ordenamientos aplicables le confieren.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que se solicita el cambio de uso del suelo en materia forestal, por lo que se presentara el estudio técnico justificativo para la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para cumplir con los lineamientos y disposiciones establecidas en la presente legislación.
Artículo 68. Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y autorizaciones.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que las obras y actividades que serán realizadas en el sitio se someten a la regulación de la autoridad competente para cumplir con sus condicionantes, lineamientos y disposiciones con la finalidad de obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
Artículo 69. Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción; Las autorizaciones a las que se refieren las fracciones I, II y III de este artículo podrán ser realizadas por las autoridades competentes de las Entidades Federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que las obras y actividades que serán realizadas en el sitio se someten a la regulación de la autoridad competente para cumplir con sus condicionantes, lineamientos y disposiciones con la finalidad de obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate. Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que las obras y actividades que serán realizadas en el sitio se ajustarán a los lineamientos y disposiciones establecidas en la presente legislación, para efecto de obtener la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-15
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo.	Vinculación con el proyecto.
fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental para actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que se cumplirá con la acreditación del depósito ante la Comisión Nacional Forestal CONAFOR con motivo de las obras y actividades en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para las obras y actividades que se pretenden realizar en el sitio.

III.1.14 Reglamento de la Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo.	Vinculación con el proyecto.
Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa. Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante; II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o,	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que se someterá a evaluación el Estudio Técnico Justificativo para la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales el cual se encuentra realizado de acuerdo con lo señalado en la Guía de Elaboración publicada por esta H. Autoridad, asimismo, con los requisitos y lineamientos dispuestos en el presente Reglamento. Es de resaltar que la MIA-P presentada considero el impacto ambiental y las medidas de prevención y mitigación como es el programa de rescate de flora y fauna y el programa de reforestación para disminuir el impacto ambiental derivado del cambio de uso del suelo derivado de la remoción de vegetación.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-16
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo.	Vinculación con el proyecto.
en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.	

III.2 Ordenamientos Ecológicos Decretados

III.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se encuentra integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico.

Se precisa que la zona del proyecto se encuentra dentro de la **Unidad Ambiental Biofísica UAB 137** que corresponde a **Karst y Lomeríos de Campeche**, misma que tiene como Política Ambiental, la establecida como el **Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración**, con las siguientes características :

Región.	UAB.	Rectores Del Desarrollo.	Coadyuvantes Del Desarrollo.	Asociados Del Desarrollo.	Prioridad De Atención.	Estrategias Sectoriales.
5.32	137. Karst y Lomeríos de Campeche	Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Agricultura - Preservación de Flora y Fauna	Alta	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 38, 44

Estrategias sectoriales.

GRUPO I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio.

A) Preservación.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-17
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Estrategia.	Vinculación.
1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Es vinculante con el proyecto, toda vez que serán realizadas acciones de búsqueda, localización, ahuyentamiento, rescate y conservación de los ejemplares de flora y fauna de acuerdo con lo establecido en los programas de rescate y reubicación de Flora, programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna y programa de conservación de suelos.
2. Recuperación de especies en riesgo.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que en caso de localizar individuos enlistados bajo algún estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se procederá a su rescate y reubicación, de conformidad a lo establecido en el Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna Silvestre.
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Es vinculante con el proyecto, virtud de que el presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, contiene implícita una descripción y análisis del ambiente y ecosistemas, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo IV del presente estudio.

B) Aprovechamiento Sustentable.

Estrategia.	Vinculación.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades de aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y/o recursos naturales en el sitio.
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades de aprovechamiento sustentable en suelos agrícolas y/o pecuarios en el sitio.
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades en materia agrícola en el sitio.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales en el sitio.
8. Valoración de los servicios ambientales.	No es vinculante con el proyecto, en virtud de que no serán realizadas actividades de valoración de los servicios ambientales en el sitio.

C) Protección de los Recursos Naturales.

Estrategia.	Vinculación.
12. Protección de los ecosistemas.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que el presente estudio de manifestación de impacto

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-18
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Estrategia.	Vinculación.
	ambiental modalidad particular contiene una identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que se generarán, asimismo, se señalan las medidas preventivas y de mitigación para la protección de los ecosistemas de acuerdo con lo establecido en el Capítulo IV del presente estudio, con motivo de las obras y actividades en materia de hidrocarburos que serán realizadas en el sitio.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades agrícolas en el sitio.

D) Dirigidas a la Restauración.

Estrategia.	Vinculación.
14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades de restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas en el sitio.

E) Aprovechamiento Sustentable de Recursos Naturales No Renovables y Actividades Económicas de Producción y Servicios.

Estrategia.	Vinculación.
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades de aplicación de productos del Servicio Geológico Mexicano en el sitio y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades mineras en el sitio.

GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura.

A) Suelo urbano y vivienda.

Estrategia.	Vinculación.
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No es vinculante con el proyecto, en virtud de que no serán realizadas actividades para el mejoramiento del sistema social e infraestructura.

B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias.

Estrategia.	Vinculación.
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	Es vinculante con el proyecto, virtud de que se cumplirán las Disposiciones Administrativas de Carácter General que Establecen los Lineamientos para la Elaboración de los Protocolos de Respuesta a

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-19
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Estrategia.	Vinculación.
	Emergencias en las Actividades del Sector Hidrocarburos, asimismo, lo establecido en la Legislación en materia de Protección Civil del Estado de Coahuila.
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	No es vinculante con el proyecto, en virtud de que el sitio del proyecto no se encuentra en zonas propensas a riesgos naturales y/o zonas de riesgo.

C) Agua y saneamiento.

Estrategia.	Vinculación.
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	Es vinculante con el proyecto, virtud de que se cumplirán las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, asimismo, lo dispuesto en la legislación aplicable en materia de agua y saneamiento del Estado de Campeche y municipio de Calakmul.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Es vinculante con el proyecto, virtud de que se cumplirán las disposiciones establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, asimismo, lo dispuesto en la legislación aplicable en materia de agua y saneamiento del Estado de Campeche y municipio de Calakmul.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No es vinculante con el proyecto, en virtud de que no es atribución del promovente posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Estrategia.	Vinculación.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No es vinculante con el proyecto, en virtud de que no es atribución del promovente generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
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.	Es vinculante con el proyecto, virtud de que las obras y actividades en materia de hidrocarburos que serán realizadas en el sitio se sujetan a la regulación de la Legislación del Estado de Campeche el municipio de Calakmul y su cumplimiento permite impulsar el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano.

E) Desarrollo Social

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-20
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Estrategia.	Vinculación.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades para inducir acciones de mejora de la seguridad social en poblaciones rurales en el sitio.
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.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades para promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. inducir acciones de mejora de la seguridad social en poblaciones rurales en el sitio.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades para integrar mujeres indígenas y grupos vulnerables en núcleos agrarios y localidades rurales en el sitio.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades para promover la asistencia y permanencia escolar en el sitio.
39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades para incentivar el uso de servicios de salud en el sitio.
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.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades para atender las necesidades de los adultos mayores y promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad en el sitio.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No es vinculante con el proyecto, virtud de que no serán realizadas actividades para procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad en el sitio.

GRUPO III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

B) Planeación del Ordenamiento Territorial.

Estrategia.	Vinculación.
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.	Es vinculante con el proyecto, en virtud de que las obras y actividades en materia de hidrocarburos que serán realizadas en el sitio se sujetan a la regulación de la Legislación del Estado de Campeche y el municipio de Calakmul.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-21
--	-----------------

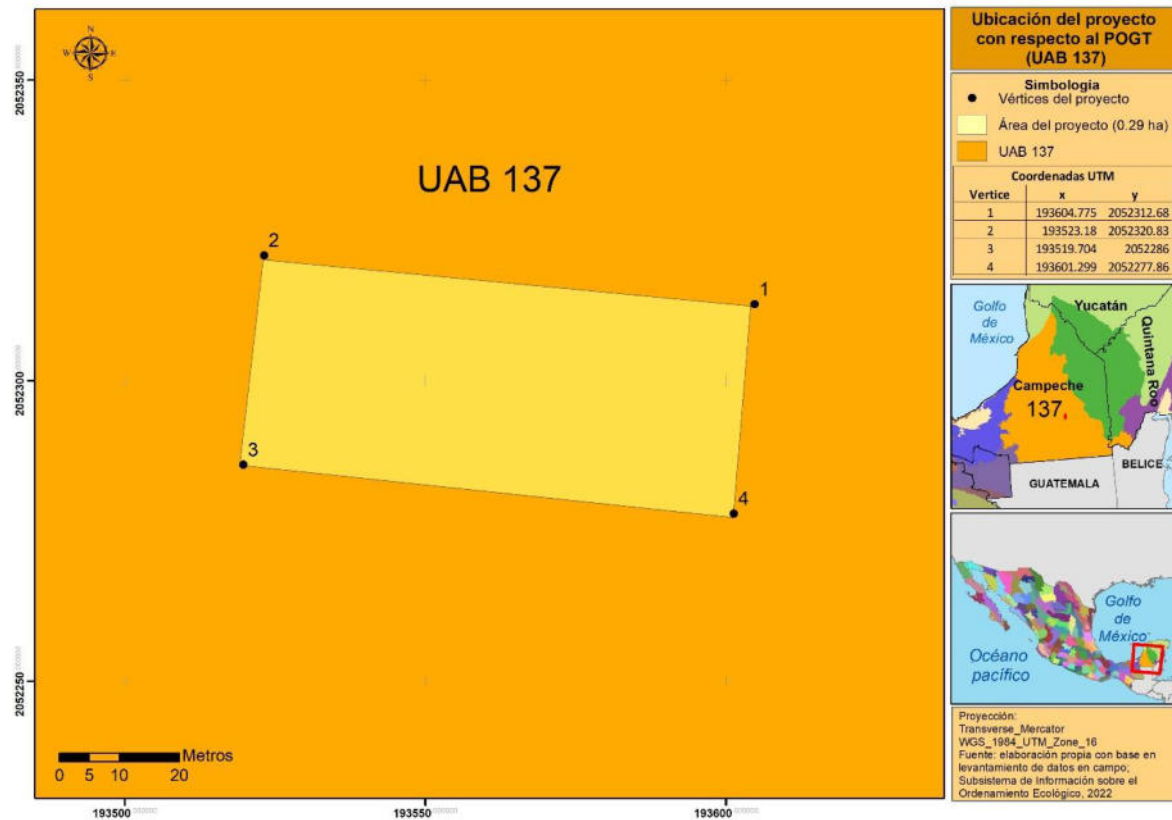


Figura III-1 Ubicación del Proyecto con respecto al POEGT.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio para el Municipio de Calakmul, (POET-MC) actualizado (2018), estado de Campeche

El POET-MC fue publicado el 1 de diciembre de 2015, cabe señalar que el 4 de octubre de 2018 en el Periódico Oficial del estado de Campeche, se publicó, la **modificación** a dicho programa, **elimina** las Unidades de Gestión Ambiental que se encuentran dentro de los polígonos de las áreas naturales protegidas, tanto de competencia federal (Reserva de la Biosfera de Calakmul), como estatal (Balam Ku y Balam kin).

Se incluyen al POET-MC (2018), las áreas naturales protegidas de Balam Ku y Balam Kin, así como el territorio faltante de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Las unidades de gestión ambiental vigentes son las que se muestran en la **Tabla III-1**:

Tabla III-1 Unidades de Gestión Ambiental del POET-MC modificado (2018)

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Superficie (km2)
I- Aprovechamiento sustentable	235.31
II- Aprovechamiento sustentable	226.41

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Unidad de Gestión Ambiental (UGA)	Superficie (km2)
III- Aprovechamiento sustentable	58.93
IV- Aprovechamientos sustentable	123.59
V- Conservación	7.89
VI- Conservación	101.69
VII- Conservación	41.50
VIII- Conservación	1,466.70
IX- Conservación	281.38
X- Protección	430.64
XI- Restauración	172.28
XII- Restauración	180.92
XIII- Restauración	311.73
XIV- Restauración	279.14
ANP Federal (RB Calakmul)	6,591.81
ANP Estatal (Balam Ku)	2,960.93
ANP Estatal (Balam Kin)	901.64

En la **Figura III-2** se muestran las UGA del **POET-MC** (2018), una vez realizada la modificación de dicho instrumento:

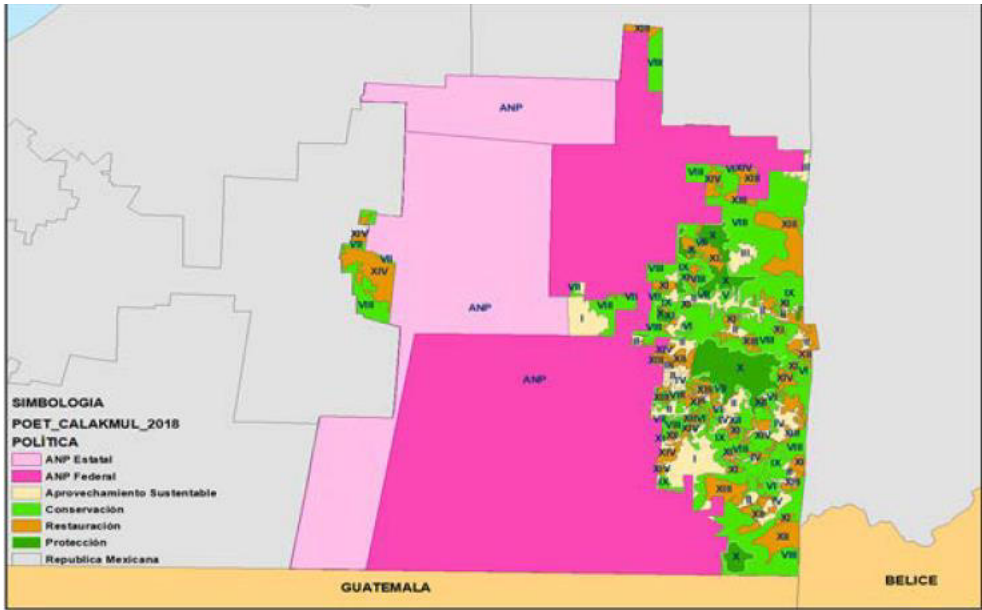


Figura III-2 UGA modificadas en el POET-MC

Al respecto, el Decreto de modificación del POET-MC se indica que:

1. Los tipos de uso y los criterios de control/ uso aplicable a las UGA vigentes, son los que se presentan en el decreto del 1 de diciembre de 2015.
2. La regulación de los usos del suelo, las metas ambientales y el manejo de recursos naturales presentes en las áreas naturales protegidas estatales Balam Ku y Balam Kin y en la reserva de

la Biósfera de Calakmul es la que está definida en sus decretos y programas de manejo correspondientes.

Acorde con las coordenadas de ubicación del proyecto, se realizó el geoposicionamiento de las mismas a través del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), identificando que el proyecto incide directamente en la UGA denominada **ANP de carácter estatal** denominada **Balam-Ku**, la cual tiene categoría de Zona Sujeta de Conservación Ecológica (**Figura III-3**), específicamente en la zona de uso, por lo tanto, conforme lo señalado en el decreto de modificación del POET-MC, la vinculación del Proyecto con el decreto de creación del ANP y su programa de manejo se presenta en el numeral III.4.

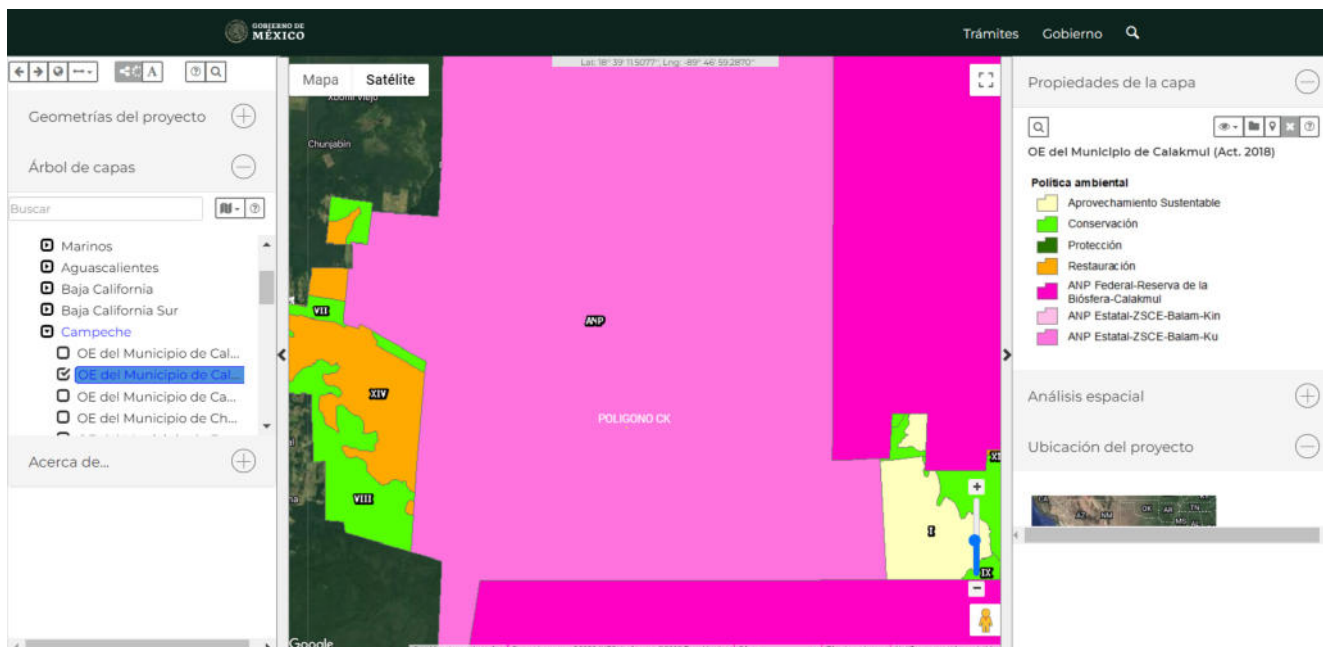


Figura III-3 Ubicación del Proyecto en la UGA ANP Estatal (Balam Ku) del POET-MC.

III.3 Planes o programas estatales y municipales

III.3.1 Plan Estatal de Campeche 2021-2027

El plan estatal de desarrollo del estado de Campeche 2021-2027 fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Campeche el viernes 14 de enero del 2022, debido a que este instrumento se encuentra publicado en el Periódico Oficial del estado y es una disposición oficial se debe de observar durante la el desarrollo del proyecto. Este Plan estatal se compone de 5 misiones, a continuación, se presentan

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

- 1.- Gobierno Honesto y Transparente.
- 2.- Paz y Seguridad Ciudadana.
- 3.- Inclusión, Bienestar y Justicia Social.
- 4.- Crecimiento Económico con Visión al Futuro.**
- 5.- Un Estado Naturalmente Sostenible**

El presente proyecto en evaluación se vincula con los siguientes objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Estatal de Campeche

Misión 4.- Crecimiento Económico con Visión al Futuro

Objetivo	Estrategia	Línea de acción
Objetivo 1. Contribuir al bienestar económico y al mejoramiento de la calidad de vida de la población del estado de Campeche, con perspectiva de derechos humanos, igualdad, inclusión, interculturalidad, responsabilidad ambiental, y con visión al futuro de las nuevas generaciones	4.Vinculación laboral, autoempleo de calidad, y profesionalización para el empleo.	1. Incrementar el índice de colocación de empleos de la población económicamente activa, mediante un vínculo efectivo entre empresas y buscadores de empleo, procurando la inclusión laboral de grupos vulnerables. 4. Promover programas de capacitación para elevar la productividad y competitividad de los trabajadores en las empresas, generando vinculación entre los sectores público, privado y social, para el fortalecimiento de la capacitación y profesionalización para el empleo.
Objetivo 5. Transitar hacia un Campeche justo, próspero, equilibrado, con una economía transformadora y mejores condiciones sociales y económicas.	Estrategia 1. Diversificación de la producción y dinamismo comercial, para incrementar la competitividad y la productividad.	1. Promover la transformación productiva en el estado de Campeche, con la diversificación de actividades económicas y el desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios, incentivando actividades de valor agregado y definiendo soluciones con visión peninsular, nacional y global.
	Estrategia 3. Campeche como nuevo destino de inversión, competitivo, con oportunidades de negocios y de cooperación.	2. Promover la presencia del estado de Campeche a nivel nacional y global, para su posicionamiento en cadenas comerciales de diversos mercados, con la difusión del valor agregado de la garantía de calidad de sus bienes y servicios, de sus buenas prácticas y responsabilidad ambiental, y de su patrimonio único natural, histórico y cultural.

Misión 5.- Un Estado Naturalmente Sostenible

Objetivo	Estrategia	Línea de acción
Objetivo 1. Acceso a la justicia ambiental, el cumplimiento de la normatividad y el respeto a los derechos ambientales de las y los ciudadanos	Estrategia 1. Gobernanza, inspección y vigilancia para la preservación de los recursos naturales en materia de impacto ambiental, contaminación del aire, suelo, agua y conservación de recursos naturales.	3. Salvaguardar y garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental por parte de empresas y particulares que afecten los recursos naturales y alteren los ecosistemas
	Participación ciudadana, conciencia y responsabilidad ambiental.	1. Desarrollar actividades de educación ambiental en vinculación con instituciones públicas, privadas y de investigación para promover la conservación, uso y conocimiento de la biodiversidad.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-25
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Vinculación con el proyecto.

El proyecto cumplirá con lo establecido las misiones 4 y 5 del PEDC, dando empleos bien remunerados, así como dignos, para el desarrollo de la población, el municipio y el estado, también se cumplirán la normatividad para el tipo de proyecto, evitando la contaminación y/o alteración del medio, así como se impartirán pláticas a los trabajadores sobre la importancia de la flora y la fauna, en todas las etapas del proyecto.

III.3.2 Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Calakmul

El Plan Municipal de Desarrollo de Calakmul, Campeche se fundamenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, cuyo Artículo 26. A. dicta: *“El Estado organizará un sistema de Planeación Democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.* Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática y deliberativa. Mediante los mecanismos de participación que establezca la ley, recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo.”. Este plan municipal definió 5 ejes que a continuación se presentan:

- 1.- Calakmul Incluyente y con Bienestar
- 2.- Calakmul Productivo, Sustentable y Resiliente**
- 3.- Calakmul Patrimonio Mixto de la Humanidad
- 4.- Calakmul: Municipio Conectado, Seguro y con Servicios Públicos de Calidad
- 5.- Gobierno Abierto, Transparente y de Resultados

A su vez cada una de estos ejes cuentan con objetivos estratégicos y prioridades con líneas de acción, a continuación, se presentan las que se vinculan con el proyecto:

Eje 2. Calakmul Productivo, Sustentable y Resiliente

Objetivo	Estrategia	Línea de acción
2.6 OBJETIVO ESPECÍFICO Gestión Sustentable para el Desarrollo Hacer de los recursos naturales y culturales del municipio, activos que contribuyan al desarrollo.	2.6.1 ESTRATEGIA Promover y gestionar programas y acciones para el aprovechamiento sustentable del Patrimonio cultural y medioambiental del municipio. .	2.6.1.1 Vigilar el cumplimiento del Programa Municipal de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Calakmul. 2.6.1.7 Elaborar un Programa Especial sobre Gestión Integral de Residuos. 2.6.1.10. Gestionar mayor asistencia técnica para el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 2.6.1.11 Contribuir al desarrollo de un programa eficiente de reforestación en todo el Municipio de Calakmul.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-26
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

El proyecto cumplirá con lo establecido en el eje 2. Calakmul Productivo, Sustentable y Resiliente, debido que en sus medidas de mitigación considera un programa de residuos, un programa de reforestación con especies nativas, se generaran empleos durante su ejecución y etapa operativa.

III.4 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Sistema nacional de áreas naturales protegidas.

En Campeche, en los últimos 24 años se han decretado siete ANP's de las cuales cuatro son de administración federal, dos estatales y una municipal. La superficie bajo protección es de 2,278 765.59 ha que equivale aproximadamente el 40% del total de la entidad federativa (Villalobos-Zapata 2010), entre las que destacan a nivel estatal las siguientes:

Tabla III-2 Áreas Naturales Protegidas estatales

Tipo ANP	Categoría	Nombre ANP	Superficie (ha)	Decreto
Estatad	Zona sujeta a conservación ecológica	Balam-kin	110,990	15 de diciembre de 1999
	Zona sujeta a conservación ecológica	Balam-kú	409,200	14 de agosto de 2003
Municipal	Parque urbano	Salto Grande	1,569	24 de octubre de 2006
TOTAL			521,759	

III.5 Decreto del Área Natural Protegida Estatal Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam-Kú,

El 14 de agosto del año 2003 fue decretada esta Área Natural Protegida (ANP) de carácter estatal, en el estado de Campeche, la cual tiene categoría de Zona Sujeta de Conservación Ecológica Balam-Kú (Z S C E -BK) y se encuentra ubicada en los municipios de Calakmul y Escárcega. (**Figura III-4**). El proyecto queda inmerso en el ANP-ZSCE-BK en la **zona de uso**, la cual cuenta con cuatro subzonas:

- Subzona de preservación
- Subzona de aprovechamiento especial
- Subzona de recuperación
- Subzona de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas

A continuación, se resaltan los artículos más importantes del Decreto de creación del ANP-ZSCE aplicables al proyecto:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-27
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Artículo	Vinculación con el Proyecto
ARTÍCULO TERCERO. – Dentro de la citada Zona Sujeta a Conservación Ecológica se establecen, para los fines que se precisen en el presente Decreto, Zona de Amortiguamiento, Zona Núcleo y Zona de Uso, estas zonas comprenden los siguientes polígonos: zona núcleo 1, zona núcleo II, zona de amortiguamiento I y II y zona de uso.	El proyecto se ubica en la zona de uso, debido a esto se presenta la vinculación entre el decreto de creación de esta ANP y con su plan de manejo.
ARTÍCULO CUARTO. – (...) ... En las Zonas de Uso que divide a las zonas núcleo y a las zonas de amortiguamiento, se podrán realizar actividades productivas, tales como aprovechamientos forestales y Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Flora y Fauna Silvestre, así como actividades recreativas, turísticas, culturales, educativas, de investigación científica y de capacitación, que deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas aplicables, a los planes y programas de ordenamiento ecológico, a las declaratorias de reservas, usos y destinos, así como a la normatividad federal, estatal y municipal en materia de usos del suelo.	El proyecto se ubica en la zona de uso y la actividad propuesta cumple con las normas oficiales mexicanas y Se presenta ante la autoridad federal para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, aunado a lo anterior se proponen una serie de medidas encaminadas a proteger los recursos ambientales existentes que se puedan ver afectados por el desarrollo del proyecto.
ARTÍCULO OCTAVO. – Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de “Balam Kú”, deberá contar con autorización expresa de la Secretaría de Ecología en los términos de los artículos 33, 34 y 38 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche, en el Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación, y en las demás disposiciones legales aplicables.	El proyecto se presenta a evaluación para obtener la autorización en materia de impacto ambiental a nivel federal, debido que corresponde a una obra del sector hidrocarburos, la cual es de competencia de la Agencia quien es la autoridad competente a partir de marzo de 2015. Como se ha demostrado a lo largo del presente capítulo, el proyecto es congruente con la normatividad vigente y aplicable a nivel federal, estatal y local.
ARTÍCULO NOVENO. – La Secretaría de Ecología, mediante acuerdo fundado negará la autorización para la realización de obras públicas o privadas, que causen desequilibrios ecológicos o rebasen los límites y condiciones señalados en las leyes aplicables, los reglamentos, normas oficiales mexicanas, tratados internacionales y demás disposiciones aplicables dentro de las Zonas de Amortiguamiento y Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Balam Kú”.	El proyecto tal y como está planteado no afectará ninguna de estas zonas, además no causará un desequilibrio ecológico, ya que los impactos ambientales son mitigables a través de las medidas propuestas entre las que destaca un programa de reforestación, un programa de rescate de flora y fauna y un programa de manejo de residuos y un programa de capacitación, descritos a detalle en el capítulo VI de la MIA-P.

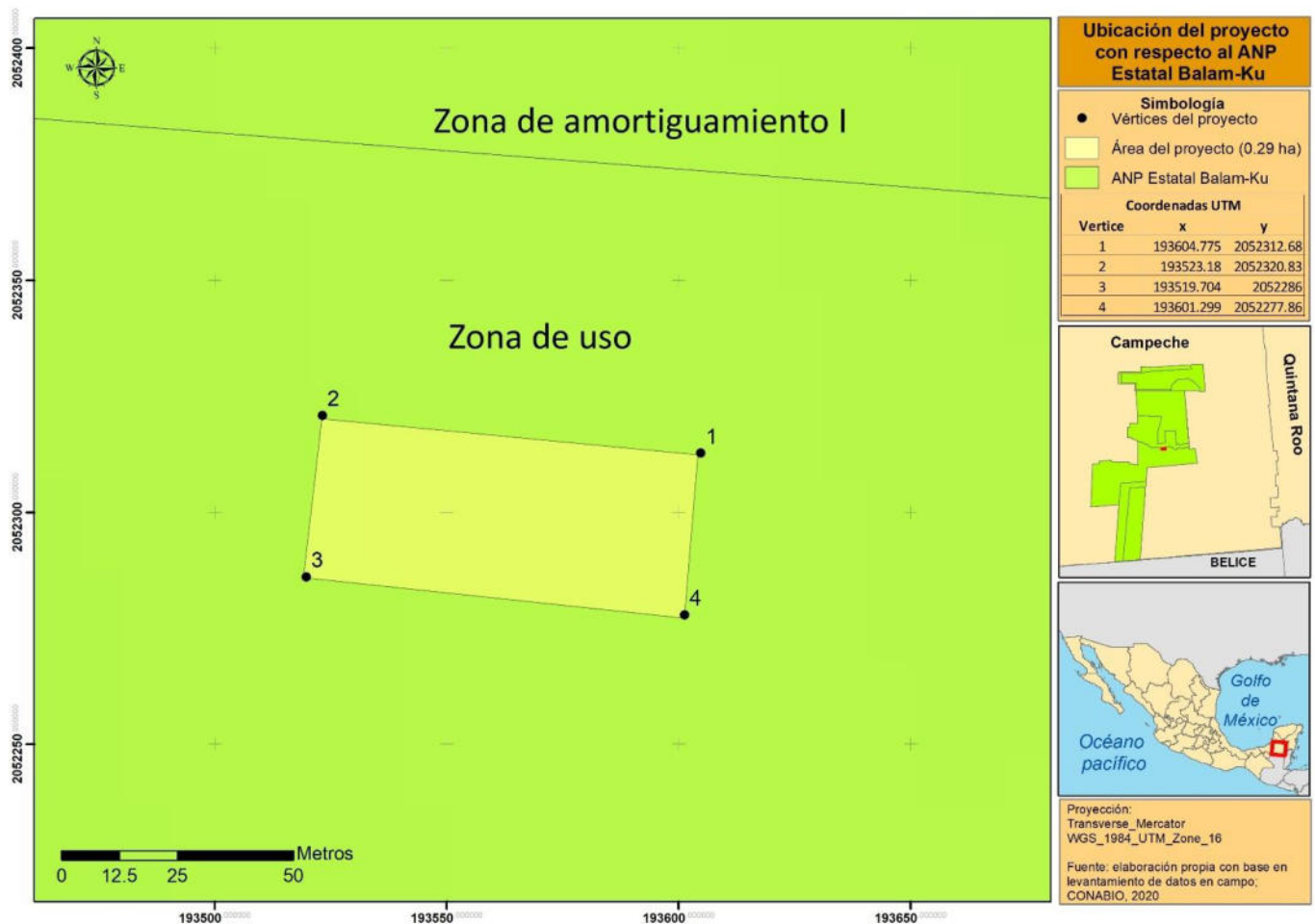


Figura III-4 Ubicación del proyecto con respecto al ANP estatal de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam-Kú (Z S C E-BK).

III.5.1.1 Programa de Manejo y conservación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam-Kú (Z S C E-BK), 2011

El Programa de Manejo fue publicado en el Periódico oficial del estado de Campeche, el 04 de enero de 2011, en la Regla 6, describe la zonificación en la que se ubica el Proyecto de la siguiente forma:

(...)

Zonas de Uso: Son las áreas donde se registra la mayor actividad humana y que incluye las zonas donde se realiza el aprovechamiento de recursos forestales y naturales.

- Subzona de preservación
- Subzona de aprovechamiento especial
- Subzona de recuperación
- Subzona de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas

(...)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

El área del Proyecto se encuentra en la **subzona de Aprovechamiento Sustentable de agroecosistemas**, que pertenece a la **zona de uso** del Programa de Conservación y Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Balam-Kú”. De acuerdo con la Regla Administrativa 5 y 6 de este programa, esta zona se constituye por áreas donde se registra la mayor actividad humana, comprendiendo predios a lo largo de la carretera Escárcega – Xpujil, que son o recientemente fueron utilizados con fines agropecuarios.

La **Subzona de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas** se define como: “*Aquellas superficies generalmente de extensión reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas sin causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que conforman. Sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales que originen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales*”

Esta subzona está conformada por dos polígonos, el primero, ubicado en la porción central de la Reserva, ocupa una extensión de 6 378.26 ha, y es precisamente en esta zona donde confluyen los escurrimientos de las partes altas del municipio de Calakmul; es la zona de trabajo de los productores del ejido Conhuás y la vía de acceso a la zona arqueológica de Calakmul. El otro polígono se ubica en el extremo este de la Reserva y ocupa una extensión de 321.07 hectárea.”

Es de resaltar que en el **Programa de Manejo** referente al CAPÍTULO V, DE LA ZONIFICACIÓN Y LAS PROHIBICIONES para la **ZONA DE USO** y las subzonas que la conforman, no se establece prohibición alguna, sin embargo en la siguiente tabla se presenta la vinculación del Proyecto con las reglas administrativas aplicables al Proyecto:

Tabla III-3 Vinculación del **Proyecto** con las reglas administrativas establecidas en el Programa de Manejo del ANP Z S C E-BK

Artículo del PM	Vinculación con el Proyecto
Regla 22: <i>La ejecución de obras para el cumplimiento de los objetivos del Programa de Manejo de esta ANP, así como las públicas o privadas que se realicen dentro de la misma, requiere de la autorización en materia de impacto ambiental expedida por la Secretaría o la Semarnat, de acuerdo a sus competencias, a fin de evitar la degradación, alteración, fragmentación y la pérdida de la conectividad del ecosistema.</i>	Para el desarrollo del proyecto se obtendrán los permisos y autorizaciones de los tres niveles de gobierno con el fin de que se ejecute en apego a la legislación vigente y aplicable. Por ello se somete a evaluación la MIA-P ante la ASEA para obtener la autorización en materia de Impacto ambiental, por ser un proyecto del sector de Hidrocarburos. Asimismo en el capítulo VI de la MIA-P se proponen las medidas de mitigación como son un programa de rescate de flora y fauna, capacitación al personal que labore en la obra, un programa de manejo de residuos y un

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Artículo del PM	Vinculación con el Proyecto
	programa de reforestación como medida de compensación, con el fin de conservar los componentes ambientales en el área de influencia y el sistema ambiental del proyecto. Es de resaltar que el predio se ubica a un costado de la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal, Kilómetro 96+870, municipio de Calakmul, estado de Campeche, por lo que presenta indicios de perturbación propiciados por la ejecución de la vía de comunicación en cita.
Regla 40. En el ANP, queda estrictamente prohibido: I. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminantes, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas; II. Arrojar sobre los cauces y vasos, aguas y residuos sólidos, o infiltrar en los mantos acuíferos aguas contaminadas; III. Molestar, atrapar o destruir los nidos o madrigueras, cazar, recolectar las plumas, huevos o cualquier parte, producto o subproducto de las especies de fauna silvestre, así como ocasionar cualquier alteración de su hábitat. IV. Introducir para su establecimiento especies vivas no domésticas ajenas a la flora y fauna propias del ANP; V. El Cambio de uso de suelo; VI. La conversión de la vegetación original o nativa a la agricultura y pastizales; VII. La autorización de nuevos aprovechamientos forestales maderables para fines comerciales; VIII. La creación de nuevos asentamientos humanos; IX. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar los flujos hidráulicos; X. El aprovechamiento de materiales pétreos; XI. La ejecución de obras públicas o privadas de infraestructura para servicios, salvo las necesarias para el cumplimiento de los objetivos del anp. XII. La construcción de caminos en áreas de alto riesgo erosivo, deslizamientos o derrumbes, por las características del suelo y pendientes pronunciadas. XIII. La utilización de vehículos motorizados o transportes sin la autorización correspondiente.	El proyecto cuenta con la opinión favorable por parte de la Secretaria de ecología del estado de campeche para su desarrollo, quien es la autoridad competente, aunado a lo anterior, el proyecto no generará ningún desequilibrio ecológico, como se ha demostrado a lo largo de este estudio. Aunado a lo anterior, se proponen las siguientes medidas: • Se evitarán las afectaciones a la vegetación aledaña al polígono del proyecto, el cual presenta indicios de perturbación, dada su cercanía con la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal, municipio de Calakmul, estado de Campeche • Se delimitará el área del desmonte y despalme previo al inicio de actividades, con el objetivo de solo afectar los sitios destinados a la construcción y operación. • El desmonte de la vegetación se realizará de manera paulatina, conforme el avance de la obra. • El desmonte deberá realizarse de manera rudimentaria, empleando motosierras, hachas, azadones y machetes, por lo que queda prohibido el uso de maquinaria pesada o la aplicación de otros métodos que dañen al suelo a la vegetación aledaña. • Quedará prohibido coleccionar, traficar o dañar a las especies de flora, especialmente si son endémicas o se encuentran en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior aplica a todo

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-31
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Artículo del PM	Vinculación con el Proyecto
XIV. Toda actividad que pueda causar degradación en los recursos naturales, afectar la salud y dañar los bienes comunales, ejidales y particulares.	el personal encargado del desarrollo de la ejecución del proyecto. • Se aplicará un programa de capacitación para todo el personal que labore en el proyecto sobre el cuidado de la flora y la fauna. • Se ejecutará un programa de rescate de flora y fauna previo a las actividades de desmonte y despalme para la ejecución del Proyecto, un Programa de manejo de residuos y conservación de suelos y un programa de reforestación.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

En este apartado se mencionan las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que están directamente relacionadas con las obras y actividades que considera el Proyecto; en lo concerniente a la protección de flora y fauna silvestre, la emisión de gases, ruido, generación de residuos peligrosos y aguas residuales.

Norma	Objetivo	Vinculación con el proyecto
AGUA		
NOM-001-SEMARNAT-2021	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Durante la etapa de construcción se tiene previsto el uso de baños portátiles, los cuales serán contratados a una empresa autorizada, quien será la responsable de la disposición final de las aguas generadas. En la etapa de construcción, se colocarán casetas sanitarias para uso de los trabajadores, por lo que se prevé que no existirán descargas de aguas al subsuelo, se contratará a una empresa encargada del retiro de residuos. En la operación las descargas se realizarán a una fosa séptica o planta de tratamiento, por lo que se realizarán las gestiones necesarias ante las dependencias estatales o municipales para obtener los permisos de descargas, y se cumplirá con las disposiciones que emita la autoridad una vez obtenida la autorización, así como los límites establecidos dentro de la norma.
AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Durante la etapa de construcción no se prevé la emisión de contaminantes provenientes de escape de vehículos automotores, sin embargo, los vehículos que se utilicen tendrán el adecuado mantenimiento y contará con revisiones

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-32
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Norma	Objetivo	Vinculación con el proyecto
		permanentes en talleres cercanos al sitio del proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Como en el apartado anterior, durante las distintas etapas y/o actividades para el desarrollo del proyecto, los vehículos automotores y maquinaria que utilicen diésel, será sujetos a revisiones mecánicas permanentes en talleres cercanos al sitio del proyecto, para evitar se produzcan emisiones fuera de los límites máximos permisibles.
NOM-165-SEMARNAT-2013	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	Se vincula con el Proyecto toda vez que establece aquellas sustancias sujetas al reporte para el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), entre las cuales se encuentran algunas sustancias que se pueden liberar a la atmosfera cuando los combustibles a manejar en las instalaciones de la Estación de Servicio se evaporen, entre las cuales se encuentran: Etilbenceno, Xilenos, Hexano, Tolueno, Benceno; por lo tanto, es indispensable, medir y/o calcular las cantidades de emisiones tentativas a generar de dichas sustancias para realizar su correspondiente reporte, así como contar con sistemas de control adecuados, como lo es un Sistema de Recuperación de Vapores (SRV). Se realizarán reportes de la emisión de gases periódicamente, mediante la COA (Cedula Operación Anual) durante la operación de la Estación de Servicio.
Residuos Peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	El proyecto consiste en una estación de servicio; previendo que para la etapa de construcción no se generarán residuos peligrosos, puesto que la maquinaria y vehículos a ocupar para las actividades constructivas, contarán con mantenimiento previo para que operen en perfectas condiciones, donde, serán intervenidos en talleres especializados fuera del área del proyecto. Todos los residuos generados y/o materiales utilizados para la aplicación, limpieza de recubrimientos mecánicos tipo esmalte, serán catalogados como peligrosos. Estos residuos serán almacenados en contenedores debidamente rotulados y envasados a fin de dar cumplimiento en lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-33
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Norma	Objetivo	Vinculación con el proyecto
		Posteriormente serán almacenados en la bodega temporal de residuos peligrosos; para máximo en 6 meses de su resguardo sean retirados y trasladados a sitios destinados para su tratamiento y disposición final; esto por parte de una empresa especializada y autorizada por autoridad competente.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos para la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993	Los residuos que se generarán están clasificados conforme a su compatibilidad y de acuerdo a esta norma.
NOM-055-SEMARNAT-2003	Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.	Los residuos que se generarán serán manejados y dispuestos a una empresa especializada en este rubro y debidamente autorizada por la SEMARNAT.
Residuos de Manejo Especial		
NOM-001-ASEA-2019.	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Durante la ejecución del proyecto se tiene previsto se llevará a cabo la siguiente medida de prevención contra la contaminación por un manejo inadecuado de estos residuos. Se colocarán tambos para la disposición y separación de los residuos de manejo especial, que en este caso serán los productos del material constructivo, así como la materia orgánica de las excavaciones y el mantenimiento de las áreas verdes; se clasificaran debidamente de acuerdo a su composición y se verá los que sean factibles de reciclaje para disponerse a empresas especializadas y autorizadas para su manejo.
Ruido		
NOM-081-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Durante la ejecución de las obras y actividades se generará ruido en las distintas etapas. La ejecución de las obras y actividades no superaran los límites máximos permisibles establecidos en esta norma. Lo anterior es posible prever considerando el "Estudio De Evaluación Del Ruido Generado Por La Construcción de la Línea 12 Del STC Metro En Horario Nocturno" cuyos resultados indicaron que, Como resultado de las mediciones, se obtuvo que el valor mínimo registrado fue de 65.8 dB(A) en la estación del Parque de los Venados y el mayor de 86.8 dB(A) en el sitio ubicado en Av. Tláhuac y Las Torres.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Norma	Objetivo	Vinculación con el proyecto
		Tomando en cuenta el tipo de obra corresponde a una de gran magnitud en donde intervienen maquinaria pesada, grúas y otros elementos que generan ruidos de forma constante, el ruido generado por las obras del presente proyecto es menor por lo que se apegaran a los límites máximos permisibles. Como medida preventiva en etapa la operación, se colocará el letrero de “apague su motor” para ingreso de los vehículos y se evite generación de ruido.
Contaminación del Suelo.		
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En la etapa de construcción se verificará que la maquinaria y los vehículos automotores no presenten fugas de hidrocarburos, para lo cual se realizará su revisión y mantenimiento preventivo dentro de talleres especializados. En la etapa de operación se capacitará a los despachadores para evitar en la medida de lo posible, la existencia de algún derrame en el área de carga de gasolinas y diésel, de existir algún derrame este deberá ser limpiado con aserrín y/o arena y depositado en contenedores especiales o se deberá contratar a una empresa especializada, autorizada por SEMARNAT para la contención, limpieza y recolección de residuos peligrosos. En caso de llevarse a cabo el abandono del sitio, se realizará el retiro de los tanques de almacenamiento de combustibles, por lo que, de acuerdo a las condiciones de los mismos, se determinará si el área requiere de una limpieza, caracterización y/o remediación del sitio.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	En esta etapa del proyecto no es aplicable la norma al proyecto toda vez que no se ha contaminado el suelo bajo ninguna forma y con ninguna sustancia.
Flora y Fauna		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (Protección ambiental-Especies nativas de	Previo a las actividades de desmonte y despalme se aplicarán el Programas de rescate y reubicación de flora y un programa de rescate y reubicación de fauna, este incluye acciones de ahuyentamiento de fauna y reubicación de especies, asimismo, se realizarán

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Norma	Objetivo	Vinculación con el proyecto
	México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo)	Programas de Vigilancia Ambiental que aseguren las medidas de mitigación ambiental con la finalidad de evitar mayores afectaciones a los sitios del Proyecto, o en su caso, a la flora y fauna circundante. Con énfasis en aquellas especies de flora o fauna bajo alguna categoría de riesgo. Dentro de los programas se realizarán pláticas y capacitación al personal durante las diferentes etapas del Proyecto, para el cuidado de las especies de flora y fauna que pudiese localizarse de manera temporal en el sitio.

La Norma Oficial Mexicana que regula el diseño, el proceso constructivo, la operación y la evaluación de la conformidad de estaciones de servicio es la NOM-005-ASEA-2016, donde se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad, que determinan si una estación de servicio cumple o no con los requisitos en cuanto al diseño, construcción, operación, mantenimiento y cambios o modificaciones en las estaciones de servicios, su vinculación se presenta a continuación:

DISEÑO	
5.1.1. Mecánica de suelos.	Para el Diseño del proyecto se realizó un estudio de mecánica de suelos elaborada por la empresa “ <i>Construcción, Estudios de Mecánica de Suelos y Pavimentos</i> ”, la cual cumple con las características que se establecen en los incisos del a) al f) de la norma.
5.1.2. Proyecto arquitectónico.	Este punto establece los requerimientos del diseño arquitectónico para la Estación de Servicio, mismos que se consideraron para la elaboración de los planos, las áreas con las que ésta debe contar, así como su distribución y los sistemas de monitoreo. Teniendo en cuenta lo anterior y con base en el proyecto arquitectónico de la Estación de Servicio que se ingresó, teniendo en cuenta el plano arquitectónico, se considera que se cumple con este punto de la norma.
5.2. Etapa 2. Proyecto básico. 5.2.1. Planos de instalaciones mecánicas.	El proyecto cuenta con plano de instalación mecánica, en el cual se marca la distribución de las líneas de producto (gasolinas y diésel), así como el sistema de recuperación de vapores, indicando los materiales de las tuberías y especificaciones técnicas de los tanques.
5.2.2. Instalaciones hidráulicas.	Para el almacenamiento de agua contra incendio y para los requerimientos de agua en dispensarios, servicios sanitarios y cocina, se contará con una cisterna. El suministro de agua a los muebles sanitarios será por gravedad y para los surtidores de agua de las isletas será mediante un sistema hidroneumático con capacidad de 90 litros, el cual operará con una motobomba con capacidad de 0.75 H.P. Las tuberías que serán empleadas para la distribución de agua a los sanitarios será de plástico PP-R de 13 y

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-36
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

	19 mm. de diámetro, mientras que para los dispensarios será de cobre tipo "L" de 19 mm. de diámetro.
5.2.3. Drenajes.	La Estación de Servicio contará con drenajes pluvial, sanitario y aceitoso por separado, en las páginas 23-24 del presente Informe se indican las características de cada uno de los sistemas.
5.2.4. Instalaciones eléctricas.	La energía eléctrica será suministrada por medio de una acometida proveniente de una línea de suministro eléctrico propiedad de Comisión Federal de Electricidad de 23 KVA, para posteriormente instalar una subestación eléctrica tipo pedestal de 75 KVA.

CONSTRUCCIÓN

El Regulado debe observar las disposiciones del ANEXO 4 (incisos 1 y 2)

Para el desarrollo de las actividades indicadas en la presente Norma, el Regulado debe cumplir con lo siguiente: A efecto de que se apliquen medidas preventivas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales, antes de realizar cualquier actividad debe verificar:

1. La existencia de mantos acuíferos en la zona en que se pretende desarrollar la actividad.	Con base en la evaluación realizada en la zona del proyecto no se identificaron mantos acuíferos, ni escurrimientos superficiales.
2. Si está ubicado dentro de áreas naturales protegidas o sitios RAMSAR.	El proyecto se ubica en el área natural protegida denominada Área Natural Protegida (ANP) de carácter estatal, en el estado de Campeche, la cual tiene categoría de Zona Sujeta de Conservación Ecológica (ZSCE), en el presente capítulo se presenta la vinculación con el decreto y programa de manejo del ANP.
3. Si está ubicado en áreas que requieran de la remoción de vegetación forestal o preferentemente forestal, o en zonas donde existan bosques, desiertos, sistemas ribereños y lagunares.	El predio donde se llevará a cabo el proyecto se localiza en una zona forestal por lo que requiere la remoción de vegetación forestal, por ello se presenta una Manifestación de impacto ambiental para obtener su autorización ambiental.
4. Si está ubicado en áreas que sean hábitat de especies sujetas a protección especial, amenazadas, en peligro de extinción o probablemente extintas en el medio silvestre.	El predio donde se ubicará el proyecto se encuentra en una zona con cobertura vegetal y se propone como una medida de mitigación y compensación un programa de rescate de flora y fauna y un programa de reforestación.
5. Si está ubicado en áreas adyacentes a la Zona Federal Marítimo Terrestre o cuerpos de agua.	El predio para el proyecto no se ubica en áreas adyacentes a la Zona Federal Marítimo Terrestre.
c. El Regulado debe contar con un Programa de Vigilancia Ambiental que contenga las medidas preventivas de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales generados por el desarrollo de la Estación de Servicio. En caso de que se requiera, debe presentar un programa de reubicación de flora y fauna silvestre durante la etapa de construcción.	En el Capítulo VI de la MIA-P se indican las medidas preventivas de mitigación y/o compensación para los impactos ambientales que el proyecto generará.
d. Los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial generados en las diversas etapas del desarrollo de la Estación de Servicio se deben depositar en contenedores con tapa, colocados en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, y	Los residuos que se generen durante la construcción de la Estación de Servicio serán depositados de forma temporal en tambores de 200 litros, que se colocarán en áreas estratégicas del predio, los cuales serán

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-37
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

trasladarse al sitio que indique la autoridad local competente para su disposición, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción y desarrollo de fauna nociva.	recolectados por una empresa acreditada para su retiro, misma que estará a cargo de la empresa constructora.
e. Debe indicar las acciones a implementar para cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de ruido.	Durante las actividades de construcción del proyecto, no se prevé que se sobrepasen los límites de ruido máximo permisible en el área, asimismo los trabajos que conlleven el uso de maquinaria pesada tendrán tiempos limitados. Cabe mencionar que por ser una zona abierta el ruido será disipado. De igual manera se contempla el uso de protección auditiva para los trabajadores de la construcción y el debido mantenimiento a la maquinaria y equipo empleado para la construcción.
f. En los casos en que se hayan construido desniveles o terraplenes, éstos deben contar con una cubierta vegetal de tipo herbáceo o de otro material para evitar la erosión del suelo.	El proyecto no contempla desniveles o terraplenes. Asimismo, la mayor parte del predio quedará cubierta, ya sea por las áreas de la estación, por áreas de rodamiento, estacionamientos y por áreas verdes. En cuanto al proceso constructivo, se realizará de tal manera que no se deje el suelo “desnudo” expuesto por periodos prolongados.
g. Durante la etapa de construcción o remodelación, en caso de que se requiera instalar campamentos, almacenes, oficinas y patios de maniobra, éstos deben ser temporales y ubicarse en zonas ya perturbadas, preferentemente aledaños a la zona urbana.	Ya que el proyecto es nuevo, se contempla dentro de las actividades previstas, la colocación de una caseta temporal para el personal de la empresa constructora, misma que se colocará dentro del mismo predio y en un sitio estratégico, de tal forma que no intervenga con las construcciones, la cual una vez que la estación esté construida y los equipos instalados, será retirada. Asimismo se contempla la instalación de sanitarios portátiles para el servicio de los trabajadores de la obra.
6.1. Áreas, delimitaciones y restricciones. 6.1.1. Áreas.	El proyecto contempla las áreas necesarias para la operación de la Estación de Servicio como son oficinas, cuarto de sucios, cisterna de agua, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, zona de despacho de combustibles, área de tanques, accesos (entrada y salida), áreas verdes, almacén de residuos peligros, sanitarios generales y para empleados y áreas de cobro y facturación.
6.1.2. Delimitaciones.	La estación estará delimitada por una barda perimetral de block de 2.5 m. en sus colindancias norte y oriente del predio.
6.1.3. Distancias de seguridad a elementos externos.	Con base en las distancias de seguridad: • El área de seguridad con base al área de despacho de combustibles hasta sitios de concentración pública es mayor de 15 m., ya que el sitio de concentración más cercano se ubica a 65 m. al este. • En un radio de 100 m. no se identificaron plantas de almacenamiento de Gas L.P. • Respecto a antenas repetidoras y líneas de alta tensión, no se identificaron en un radio de 30 m. entorno al predio y con base en los tanques de almacenamiento no se identificó ninguna.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

	El predio se ubica a un costado de la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal la cual será el acceso principal al proyecto.
6.2. Desarrollo del proyecto básico. 6.2.1. Aspectos del proyecto básico.	Los pisos del cuarto de sucios, cuarto de máquinas y cuarto eléctrico serán de concreto hidráulico sin pulir. Una vez que se cuente con la instalación eléctrica se contratará una Unidad de Verificación, a fin de que revise y avale dichas instalaciones para que emita el Dictamen Eléctrico.
Oficinas, 6.2.3. Cuarto de sucios, 6.2.4. Almacén de residuos peligrosos, 6.2.5. Área de máquinas, 6.2.6. Cuarto de controles eléctricos, 6.2.7. Módulos de despacho o abastecimiento de combustible, 6.2.10. Techumbres en zona de despacho, 6.2.11. Recubrimiento de columnas en zona de despacho, 6.2.12. Piso de circulación, 6.2.13. Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles, 6.2.14. Pavimento en área para almacenamiento de combustibles.	En el capítulo II del presente estudio se establecen las características de estas áreas. Es de mencionar que el proyecto contempla cada una de ellas.
6.2.22. Sistemas contra incendio	En el capítulo II se indican los sistemas de seguridad y sistemas contra incendio con los cuales contará la Estación de Servicio.
6.3. Diseño y construcción de sistemas de almacenamiento. 6.3.1. Sistemas de Almacenamiento	La Estación de Servicio para el almacenamiento de los combustibles contará con tres Tanques horizontales, de doble pared de Acero al Carbón / Polietileno de Alta Densidad, el primero con capacidad de 60,000 litros para Gasolina Premium, el segundo de 80,000 litros para Gasolina Magna, mientras que el tercero será de 80,000 litros cada uno para Diésel.
6.3.4. Pozos de observación y monitoreo.	La Estación de Servicio contará con pozos de observación y monitoreo en las zonas de almacenamiento de los combustibles.
6.3.6. Pruebas de hermeticidad para tanques.	Estas pruebas se realizarán una vez que los tanques se encuentren instalados en la Estación de servicio.
6.4.3. Sistema de Recuperación de Vapores (SRV)	La Estación de Servicio contará de ser el caso con sistema de recuperación de vapores
6.4.4. Sistema de venteo	Se instalarán tubos de venteo para los combustibles, los cuales se colocarán a un costado de las áreas de tanques de almacenamiento.
OPERACIÓN	
7.1. Disposiciones Operativas	El proyecto cumplirá con la implementación, en lo relativo al control y verificación de las actividades de operación con la utilización de bitácoras, en las que se constatará el registro de las incidencias, limpieza y descarga de productos. Por lo que, se somete a la regulación y acatamiento de las condiciones y obligaciones establecidas en el presente punto de la Norma y sus anexos.
7.2. Disposiciones de Seguridad.	Se manifiesta que las obras y actividades que se realizarán en el inmueble se someten a la regulación de

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-39
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

	la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiental, por lo que se cumplirá con la Legislación Ambiental aplicable en materia de Hidrocarburos.
7.2.2. Análisis de Riesgos.	El Estudio de Riesgo Ambiental está en proceso de ingreso para la evaluación de la autoridad correspondiente.
7.2.3. Incidentes y/o Accidentes.	En caso de presentarse los supuestos señalados, cumplirá con las Disposiciones Administrativas de carácter General que establecen los lineamientos para informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia.
7.2.4. Procedimientos	Se cumplirán con los requisitos establecidos para el desarrollo de los procedimientos internos de seguridad, de acuerdo a lo dispuesto en el presente punto de la Norma contemplando: ▢ Preparación y respuesta para las emergencias (Fuga, derrame, incendio, explosión). ▢ Investigación de Accidentes e Incidentes. ▢ Etiquetado, bloqueo y candado para interrupción de líneas con productos. ▢ Trabajos en áreas confinadas.
MANTENIMIENTO	
8. Mantenimiento	El proyecto se ajustará y cumplirá con la implementación de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo en la realización de las obras y actividades para la operación de la Estación de Servicio.
8.1. Aplicación del programa de mantenimiento	Durante la operación de la Estación de Servicio se implementará y aplicará un Programa de Mantenimiento, aplicable a todos los elementos y sistemas en los términos dispuestos por la presente Norma.
8.2. Procedimientos en el programa de mantenimiento	El programa de Mantenimiento para la Estación de Servicio contará con los procedimientos establecidos para los sistemas de la estación de servicio, con base en lo establecido en este numeral de la Norma, teniendo en cuenta los incisos a al g , por lo que se cumplirán las disposiciones señaladas en el presente punto de la Norma.
8.3. Bitácora.	Durante la operación de la Estación de servicio y para los fines del mantenimiento de la misma, se contará con bitácoras para los casos en que se realice el mantenimiento preventivo y correctivo de las edificaciones, equipos, sistemas e instalaciones en general, siguiendo las modalidades y requisitos establecidos en el presente punto de la Norma.
8.4. Previsiones para realizar el mantenimiento a equipo e instalaciones. 8.4.1. Preparativos para realizar actividades de mantenimiento.	Durante la operación de la Estación de Servicio y cuando se requiera realizar trabajos peligrosos efectuados por los trabajadores de la Estación de Servicio o contratados con externos, se cumplirá con las previsiones establecidas para realizar el mantenimiento a los equipos e instalaciones, asimismo, con las

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-40
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

	medidas y recomendaciones para realizar las actividades de mantenimiento, de conformidad con lo dispuesto en el presente punto de la Norma. Considerando los puntos generales e incisos a) al i).
8.4.2. Medidas de seguridad para realizar trabajos “en caliente” o que generen fuentes de ignición	Las actividades de mantenimiento cumplirán con las previsiones dictadas para el mantenimiento de los equipos y las instalaciones, asimismo, se ajustará a las medidas de seguridad diseñadas para realizar trabajos “en caliente”, que generen fuentes de ignición, de acuerdo a lo dispuesto en el presente punto de la Norma.
Medidas de seguridad para realizar trabajos en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión.	Ya que no existe este tipo de instalaciones cercanas al área del proyecto, no se considera su realización, no obstante, se manifiesta que en caso de encontrarse en el supuesto, las actividades de mantenimiento, se ajustarán a las medidas de seguridad diseñadas para realizar trabajos en áreas cercanas a líneas eléctricas de media y alta tensión, de conformidad con lo dispuesto en el presente punto de la Norma.
8.4.4. Medidas de seguridad en caso de derrames de combustibles.	Se manifiesta que en caso de derrames de combustibles, las obras y actividades realizadas en la Estación de Servicio se ajustarán a lo establecido en el presente punto de la Norma.
8.5. Mantenimiento a Tanques de almacenamiento.	Una vez que se instalen los tanques de almacenamiento se realizarán las pruebas de hermeticidad y drenado de agua, previamente a la realización de trabajos de mantenimiento en los tanques de almacenamiento, de conformidad con el presente punto de la Norma.
8.5.1. Pruebas de hermeticidad.	Se manifiesta que se cumplirá con los lineamientos e indicaciones dispuestas en el presente punto de la Norma, para la realización de las pruebas de hermeticidad en los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio.
8.5.2. Drenado de agua.	Se manifiesta que se cumplirá con los lineamientos e indicaciones dispuestas en el presente punto de la Norma, en lo relativo al drenado de agua, para efecto de determinar la presencia de agua en el interior de los tanques de almacenamiento y realizar las acciones respectivas.
8.6. Trabajos en el tanque. 8.6.1. Consideraciones de seguridad, para trabajos en espacios confinados. 8.6.2. Monitoreo al interior en espacios confinados.	Se manifiesta el cumplimiento que se dará a las disposiciones, lineamientos y requisitos dictados para la realización de los trabajos en el tanque, atendiendo a las consideraciones de seguridad para los espacios confinados en la estación de servicio, de acuerdo a lo establecido en el presente punto de la Norma, los Numerales 8.7.1 y 8.7.2 de la presente Norma y la Norma Oficial Mexicana NOM-033-STPS- 2015.
8.7. Limpieza interior de tanques.	Las actividades de limpieza interna de tanques cumplirán con las disposiciones y lineamientos relativos a esta actividad, con base en el programa de mantenimiento o cuando la administración de la Estación de Servicio así lo determine, con equipo

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-41
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

	automatizado de limpieza de tanques y ejecutadas con personal interno o externo, competente en la actividad, lo anterior en los términos establecidos en el presente punto de la Norma.
8.7.1. Requisitos previos para limpieza interior de tanques	Las actividades previas a la limpieza de los tanques se ajustarán y cumplirán con las disposiciones previas para la limpieza interior de los tanques, de acuerdo a lo señalado en el presente punto de la Norma.
8.7.2. Requisitos de la atmósfera para trabajos en el interior del tanque.	Las actividades de limpieza interna de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio atenderán a los criterios y señalamientos que establece el presente punto de la Norma.
8.7.3. Retiro temporal de operación de tanques de almacenamiento.	En el caso de que, por alguno de los supuestos establecidos en este punto de la norma, se requiera el retiro temporal del o los tanques de almacenamiento, estas actividades se realizarán de conformidad con las medidas establecidas en el presente punto de la Norma.
8.7.4. Requisitos del programa de trabajo de limpieza.	El programa de trabajo de limpieza cumplirá con los siguientes requisitos: Datos de la Estación de Servicio, Objetivo de la limpieza, Responsable de la actividad, Fecha de inicio y de término de los trabajos, hora de inicio y de término de los trabajos, Características y número del tanque y tipo de producto, Producto. Lo anterior de conformidad con lo establecido en el presente punto de la Norma.
8.8. Retiro definitivo de tanques de almacenamiento.	Cuando proceda el retiro definitivo de los tanques de almacenamiento, estas actividades se ajustarán y cumplirán con los requerimientos de seguridad conforme a lo establecido en la Normatividad en seguridad y protección ambiental aplicable, y serán asentadas en la bitácora correspondiente. De conformidad con lo señalado en el presente punto de la Norma.
8.9. Accesorios de los tanques de almacenamiento. 8.9.1. Motobombas y bombas de transferencia. 8.9.2. Válvulas de prevención de sobrellenado 8.9.3. Equipo del sistema de control de inventarios.	Cuando se realicen estas actividades, se cumplirá con las acciones preparativas de seguridad para el mantenimiento de los accesorios en los tanques de almacenamiento, de acuerdo a lo establecido en el presente punto de la Norma.
8.9.4. Protección catódica. 8.9.5. Limpieza de contenedores de derrames de boquillas de llenado. 8.9.6. Registros y tapas en boquillas de tanques. 8.9.7. Conectores rápidos y codos de descarga de mangueras de llenado y de recuperación de vapores.	Las actividades de mantenimiento cumplirán con los requerimientos de seguridad y mantenimiento para las conexiones eléctricas, la limpieza de contenedores y boquillas de los tanques, registros y tapas en boquillas de tanques, de conformidad con lo señalado en los puntos 8.9.4 a 8.9.7 de la Norma.
8.10 Tuberías de producto y accesorios de conexión. 8.10.1 Pruebas de hermeticidad. 8.10.2. Registros y tapas para el cambio de dirección de tuberías. 8.10.3. Conectores flexibles de tubería en contenedores. 8.10.4. Válvulas de corte rápido (shut-off).	Las Actividades de mantenimiento de la Estación de Servicio cumplirán con los requerimientos y especificaciones dictados para el mantenimiento de las tuberías de producto y accesorios de conexión, realizando las pruebas de hermeticidad respectivas, en los periodos dispuestos en los puntos del 8.10 al 8.10.7 de la Norma.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página III-42
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
---	---

8.10.5. Válvulas de venteo o presión vacío. 8.10.6. Arrestador de flama. 8.10.7. Juntas de expansión (mangueras metálicas flexibles).	
8.11. Sistemas de drenaje. 8.11.1. Registros y tubería.	Durante la operación de la estación de servicio se cumplirá con las especificaciones y requerimientos para el mantenimiento de los sistemas de drenaje, registros y de tubería, en caso de encontrarse en los supuestos establecidos en el presente punto, asimismo, cumplirá con las disposiciones dispuestas en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
8.12. Dispensarios. 8.12.1. Filtros. 8.12.2. Mangueras para el despacho de combustible y recuperación de vapores. 8.12.3. Válvulas de corte rápido (break-away). 8.12.4. Pistolas para el despacho de combustibles. 8.12.5. Sistema de recuperación de vapores fase II. 8.12.6. Anclaje a basamento.	Se manifiesta que se cumplirá con el mantenimiento preventivo y correctivo para los dispensarios y los accesorios que lo conforman, en los términos establecidos en los puntos 8.12 al 8.12.6 de la Norma.
8.13. Zona de despacho. 8.13.1. Elementos Protectores de módulos de despacho o abastecimiento.	Las actividades referentes al mantenimiento de las zonas de despacho se ajustarán y cumplirá con el mantenimiento preventivo y correctivo en los módulos de abastecimiento y surtidores de agua y aire, reparando o sustituyendo los elementos dañados o golpeados, en los términos establecidos en el presente punto de la Norma.
8.14. Cuarto de máquinas. 8.14.1. Equipo hidroneumático. 8.14.2. Planta de emergencia de energía eléctrica y en su caso colectores que aprovechen energías renovables.	Las actividades para la operación se ajustarán y cumplirá con el mantenimiento preventivo y correctivo en el cuarto de máquinas, en donde se situarán el equipo hidroneumático y planta de emergencia de energía eléctrica, en los términos expuestos en el presente punto de la Norma.
8.15. Extintores.	Se manifiesta que el mantenimiento de extintores se sujetará al programa de mantenimiento y a las buenas prácticas de seguridad de la Estación de Servicio, garantizando así su correcto funcionamiento.
8.16. Instalación eléctrica. 8.16.1. Canalizaciones eléctricas. 8.16.2. Sistemas de tierras y pararrayos.	Las actividades de mantenimiento de la instalación eléctrica, así como del sistema de tierras y pararrayos se ajustarán y cumplirán con la normatividad y requerimientos para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, en los periodos establecidos y de acuerdo a las modalidades señaladas en el presente punto de la Norma.
8.17. Otros equipos, accesorios e instalaciones. 8.17.1. Detección electrónica de fugas (sensores). 8.17.2. Contenedores de dispensarios, bombas sumergibles y de accesorios. 8.17.3. Paros de emergencia 8.17.4. Pozos de observación y monitoreo. 8.17.5. Bombas de agua. 8.17.6. Tinacos y cisternas. 8.17.7. Sistemas de ventilación de presión positiva.	El programa de mantenimiento y las actividades que se realizarán para el mismo, se ajustarán y cumplirán con las especificaciones establecidas en el presente punto de la norma, para garantizar el buen funcionamiento y el mantenimiento de los equipos, accesorios e instalaciones en la Estación de Servicio.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

8.17.8. Señalamientos verticales y marcaje horizontal en pavimentos.	
8.19. Edificaciones. 8.19.1. Edificios. 8.19.2. Casetas. 8.19.4. Áreas verdes. 8.19.5. Limpieza.	Los programas de mantenimiento y las actividades establecidas para los mismos, cumplirán con las especificaciones, condiciones y requerimientos para el mantenimiento preventivo o correctivo en su caso, así como de limpieza en las edificaciones que conformarán la Estación de Servicio, en términos de lo dispuesto por el presente punto y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables

III.6.1 Regiones CONABIO

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el sitio del proyecto se encuentra inmerso en la Región Terrestre Prioritaria (RTP 151) denominada Silvitic-Calakmul, los principales problemas identificados están la explotación incontrolada de recursos naturales; incendios forestales; nuevas colonizaciones; apertura potencial de carreteras con fines de conexión de sitios turísticos (Mundo Maya). Por otra parte, existe la posible interrupción en el flujo genético peninsular de la base al norte debido a la carretera Escárcega-Chetumal.

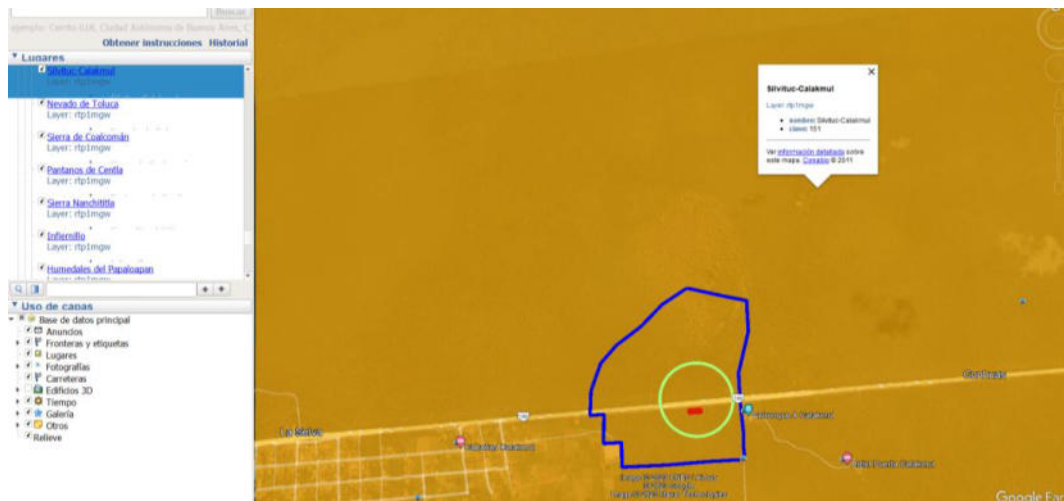


Figura III-5 RTP 151 donde queda inmerso el proyecto

Asimismo, el sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP 97) denominada Cabecera del Río Champotón, como se muestra en la figura siguiente:

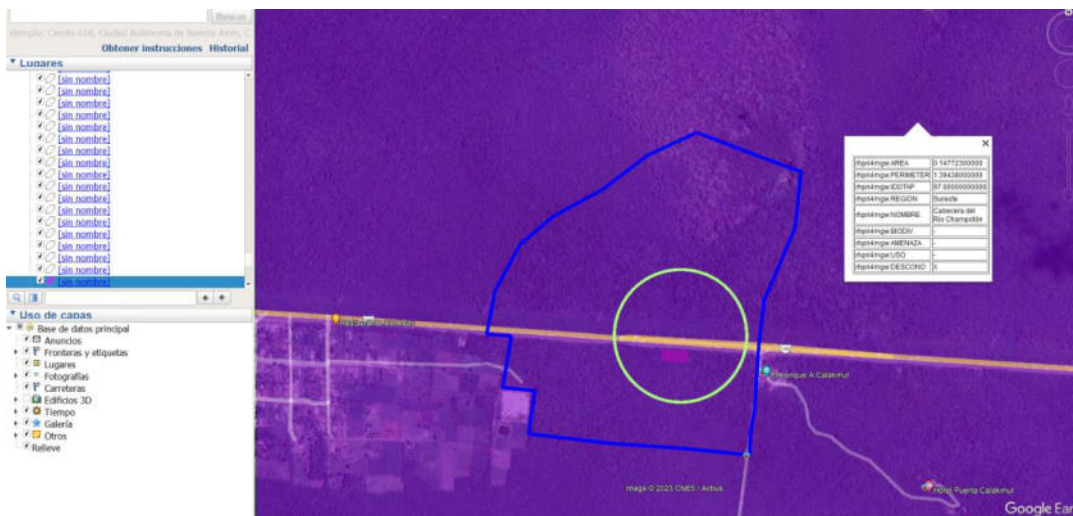


Figura III-6 RHP 97, donde queda inmerso el proyecto

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

En esta RHP 97, la problemática presentada corresponde a: 1. Modificación del entorno: explotación de los recursos naturales, incendios, nuevas colonizaciones y construcción de carreteras. 2.- Contaminación: no determinada.3. Uso de recursos: uso maderable.

Durante las actividades programadas del proyecto, se aplicarán las medidas de prevención, mitigación para disminuir cualquier riesgo ambiental que pudiera afectar la RTP y la RHP. Entre las medidas relevantes destaca un programa de manejo de residuos peligrosos, un programa de capacitación, un programa de rescate de flora y fauna y un programa de reforestación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....IV-1

IV.1	Delimitación del Sistema Ambiental (SA)	IV-1
IV.2	Delimitación del Área de Influencia (AI)	IV-3
IV.3	Caracterización y análisis del Sistema Ambiental y su Área de Influencia y Área del Proyecto	IV-4
IV.3.1	Componentes abióticos	IV-4
IV.3.1.1	Clima	IV-4
IV.3.1.2	Temperatura y precipitación	IV-6
IV.3.2	Geología.....	IV-10
IV.3.3	Geomorfología.....	IV-12
IV.3.4	Sistema Kárstico.....	IV-13
IV.3.5	Topografía	IV-14
IV.3.6	Edafología	IV-20
IV.3.7	Hidrología	IV-20
IV.3.7.1	Hidrología Superficial.....	IV-21
IV.3.7.2	Cuerpos de agua.	IV-30
IV.3.7.3	Análisis de lluvias extremas.....	IV-30
IV.3.7.4	Hidrología Subterránea.....	IV-33
IV.3.8	Componentes bióticos	IV-35
IV.3.9	Vegetación en el SA y AI y SP.....	IV-35
IV.3.10	Obtención de datos en campo.....	IV-42
IV.3.11	Variables evaluadas.....	IV-44
IV.3.11.1	Riqueza Específica.....	IV-44
IV.3.11.2	Índice de Valor de importancia	IV-45
IV.3.11.3	Densidad y densidad relativa.....	IV-45
IV.3.11.4	Frecuencia y frecuencia relativa	IV-45
IV.3.11.5	Dominancia o cobertura.....	IV-45
IV.3.11.6	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	IV-46

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

IV.3.11.7	Índices de diversidad.....	IV-47
IV.3.11.7.1	Índice de Shannon-Wiener.....	IV-47
IV.3.11.7.2	Equidad de Pielou.....	IV-48
IV.3.12	Análisis de la Vegetación	IV-49
IV.3.12.1	Vegetación en el SA y AI.....	IV-49
IV.3.12.2	Estrato arbóreo.....	IV-49
IV.3.12.3	Riqueza específica en el estrato arbóreo en el SA y AI.....	IV-49
IV.3.12.3.1	Abundancia en el estrato arbóreo en el SA y AI	IV-50
IV.3.12.3.2	Índice de Valor de Importancia en el estrato arbóreo en el SA y AI.....	IV-51
IV.3.12.3.3	Índice de diversidad en el estrato arbóreo en el SA y AI	IV-53
IV.3.13	Estrato arbustivo en el SA y AI.....	IV-55
IV.3.13.1	Riqueza específica en el estrato arbustivo en el SA y AI	IV-55
IV.3.13.2	Abundancia y abundancia relativa en el estrato arbustivo en el SA y AI	IV-55
IV.3.13.3	Índice de Valor de Importancia en el estrato arbustivo en el SA y AI	IV-56
IV.3.13.4	Índice de diversidad en el estrato arbustivo en el SA y AI.....	IV-57
IV.3.13.5	Estrato herbáceo en el SA y AI.....	IV-58
IV.3.13.6	Especies en alguna categoría en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	IV-58
IV.3.14	Vegetación en el SP.....	IV-58
IV.3.14.1	Estrato arbóreo.....	IV-59
IV.3.14.2	Riqueza Específica en el SP.....	IV-59
IV.3.14.3	Abundancia del estrato arbóreo en el SP	IV-60
IV.3.14.4	Índice de Valor de Importancia estrato arbóreo en el SP	IV-61
IV.3.14.5	Índice de diversidad en el estrato arbóreo en el SP	IV-62
IV.3.14.6	Estrato arbustivo en el SP	IV-64
IV.3.14.7	Riqueza específica en el estrato arbustivo en el SP	IV-64
IV.3.14.8	Abundancia en el estrato arbustivo en el SP	IV-64
IV.3.14.9	Índice de Valor de Importancia en el estrato arbustivo en el SP	IV-65
IV.3.15	Índice de diversidad en el estrato arbustivo en el SP	IV-66
IV.3.15.1	Especies que se encuentran en la NOM- Oficial Mexicana No. 059	IV-67

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

IV.3.15.2 Estrato herbáceo	IV-67
IV.3.16 Fauna en el SA, AI y AP.....	IV-68
IV.3.16.1 Caracterización de la fauna	IV-68
IV.3.16.2 Especies potenciales de mastofauna, avifauna y herpetofauna a localizar en el SA, AI y SP.	IV-68
IV.3.16.3 Técnicas de muestreo por grupo faunístico	IV-70
IV.3.16.3.1 Mastofauna	IV-70
IV.3.16.3.2 Avifauna.....	IV-71
IV.3.16.3.3 Herpetofauna	IV-72
IV.3.16.4 Diseño, intensidad y cálculo del tamaño de la muestra.....	IV-72
IV.3.16.5 Análisis de diversidad de la fauna a nivel del SA y AI	IV-74
IV.3.16.5.1 Riqueza específica a nivel del SA y AI	IV-74
IV.3.16.5.2 Densidad de la fauna registrada a nivel del SA y AI	IV-75
A. Avifauna	IV-75
B. Mastofauna	IV-75
C. Herpetofauna	IV-76
IV.3.16.5.3 Índices de diversidad y equidad	IV-76
A. Avifauna	IV-76
B. Mastofauna	IV-78
C. Herpetofauna	IV-79
IV.3.16.6 Especies que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 a nivel del SA y AI.....	IV-80
IV.3.16.7 Análisis de la diversidad a nivel del SP.....	IV-81
IV.3.16.7.1 Riqueza específica a nivel del SP	IV-81
IV.3.16.7.2 Densidad de fauna en el SP.....	IV-82
A. Avifauna	IV-82
B. Mastofauna	IV-82
C. Herpetofauna	IV-82
IV.3.16.7.3 Índices de diversidad y equidad.	IV-83
A. Ornitofauna	IV-83
B. Mastofauna	IV-85

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

C. Herpetofauna	IV-86
IV.3.16.7.4 Especies que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.....	IV-87
IV.3.17 Paisaje	IV-89
IV.3.18 Medio socioeconómico.....	IV-93
IV.3.18.1 Dinámica demográfica.....	IV-94
IV.3.19 Diagnostico ambiental.....	IV-96

Figuras

Figura IV-1 Sistema Ambiental (SA) Área de Influencia (AI) y Área del proyecto.	IV-4
Figura IV-2. Clima en el SA, AI y SP del proyecto.	IV-5
Figura IV-3 Distribución espacial de la precipitación anual.....	IV-8
Figura IV-4 Plano Geológico del SA (<i>Fuente: Elaboración propia.</i>).....	IV-11
Figura IV-5 Plano Geológico del SA, AI y SP, de acuerdo con el SGM.....	IV-12
Figura IV-6 Plano Geomorfológico del SA, AI Y AP.....	IV-13
Figura IV-7. Plano de Karsticidad del Sistema Ambiental Regional (SAR).....	IV-14
Figura IV-8. Modelo Digital de Elevaciones de la Microcuenca Nuevo Conhuás	IV-17
Figura IV-9 Modelo Digital de Elevaciones del SA, AI y AP.....	IV-19
Figura IV-10 . Regiones hidrológico-administrativas (RHA) en México.	IV-22
Figura IV-11. Regiones hidrológicas (RH) en México.	IV-23
Figura IV-12. RHA XII Península de Yucatán y Regiones hidrológicas (RH)	IV-24
Figura IV-13. Ubicación de la cuenca del Río Champotón.	IV-25
Figura IV-14. Cuencas de la RHA 12 y Microcuenca que comprende el SA, AI y AP.....	IV-26
Figura IV-15 Formación de corrientes superficiales en la microcuenca del SA, AI y SP.....	IV-29
Figura IV-16 Escurrimientos superficiales en el SA, AI y SP.	IV-32
Figura IV-17 Plano de hidrología subterránea SA, AI y AP.....	IV-35
Figura IV-18 Vegetación del SA, donde queda inmerso el SA, AI y el SP.....	IV-36
Figura IV-19 Puntos de muestreo de flora y fauna realizados en el SA, AI y SP	IV-41
Figura IV-20 Puntos de muestreo de flora y fauna realizados en el SP.	IV-42
Figura IV-21 Registro potencial de fauna a nivel del SA, AI y SP.....	IV-88

Tablas

Tabla IV-1 Distribución de la geología en el Sistema Ambiental (SA)	IV-10
Tabla IV-2. Distribución de la geología en el Área de Influencia (AI).....	IV-11
Tabla IV-3. Distribución de la geología en el Área de Proyecto (AP)	IV-11
Tabla IV-4. Distribución de la elevación en el SA, AI y AP.	IV-15

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV.iv
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tabla IV-5 Distribución de la elevación en la zona del SA, AI y SP.....	IV-17
Tabla IV-6. Características físicas del suelo	IV-20
Tabla IV-7 Cuadro resumen de valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial en las cuencas del polígono en estudio.	IV-27
Tabla IV-8 Requerimientos hídricos en las cuencas hidrológicas del polígono en estudio.	IV-27
Tabla IV-9. Precipitación máxima en 24 horas en milímetros por cada periodo de retorno en años.	IV-31
Tabla IV-10 Características fisiográficas y caudales estimados por periodo de retorno.	IV-32
Tabla IV-11. Precipitación efectiva en 24 horas en milímetros por cada periodo de retorno en años.....	IV-33
Tabla IV-12 Distribución del área ocupada por material consolidado y no consolidado.....	IV-34
Tabla IV-13 Coordenadas de los sitios de muestreo en el SA y AI	IV-40
Tabla IV-14 Coordenadas de los sitios de muestreo en el SP.....	IV-41
Tabla IV-15 Materiales y equipo de medición	IV-43
Tabla IV-16. Obtención de los parámetros ecológicos de las comunidades vegetales.	IV-46
Tabla IV-17 Especies arbóreas registrada en el SA y su estatus de protección	IV-49
Tabla IV-18 Abundancia y Abundancia relativa del estrato arbóreo en el SA y AI.	IV-51
Tabla IV-19 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo en el SA-AI	IV-52
Tabla IV-20 Índice de diversidad del estrato arbóreo en el SA y AI.....	IV-53
Tabla IV-21 Resumen de análisis del estrato arbóreo del SA y AI	IV-54
Tabla IV-22 Riqueza específica en el estrato arbustivo en el SA y AI	IV-55
Tabla IV-23 Abundancia y Abundancia relativa del estrato arbustivo en el SA y AI.....	IV-56
Tabla IV-24 Índice de Valor de Importancia en el estrato arbustivo del SA y AI.....	IV-56
Tabla IV-25 Índice de diversidad de las especies del estrato arbustivo en el SA y AI	IV-57
Tabla IV-26 Resumen de análisis del estrato arbustivo.	IV-57
Tabla IV-27 Superficie que ocupa cada tipo de vegetación en el SP.	IV-58
Tabla IV-28 Especies arbóreas en el SP y su estatus de protección	IV-59
Tabla IV-29 Abundancia y Abundancia relativa del estrato arbóreo en el SP.	IV-60
Tabla IV-30 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo en el SP.....	IV-61
Tabla IV-31. Índice de Shannon-Wiener del estrato arbóreo.	IV-62
Tabla IV-32. Diversidad Máxima del estrato arbóreo.	IV-62
Tabla IV-33 Riqueza específica en el estrato arbustivo en el SP.....	IV-64
Tabla IV-34 Abundancia y Abundancia relativa del estrato arbustivo en el SP	IV-64
Tabla IV-35 Índice de Valor de Importancia en el estrato arbustivo del SP	IV-65
Tabla IV-36 Índice de diversidad de las especies del estrato arbustivo en el SP.....	IV-66
Tabla IV-37 Diversidad Máxima del estrato arbustivo.....	IV-67
Tabla IV-38. Mastofauna potencial	IV-69
Tabla IV-39. Avifauna potencial.....	IV-69
Tabla IV-40. Herpetofauna potencial.....	IV-70
Tabla IV-41. Dimensiones de los transectos para el muestreo de fauna.....	IV-73
Tabla IV-42 Riqueza específica de fauna a nivel del SA y AI	IV-74
Tabla IV-43. Registro de Avifauna en el SA, AI.	IV-75
Tabla IV-44. Registro de mastofauna en el SA y AI.....	IV-75
Tabla IV-45. Registro de herpetofauna en el SA y AI.	IV-76
Tabla IV-46. Índice de diversidad de Avifauna en el SA y AI.	IV-77
Tabla IV-47 . Índices de diversidad de avifauna en el SA y AI.....	IV-77
Tabla IV-48. Índices de diversidad para la mastofauna en el SA y AI.	IV-78

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tabla IV-49. Índices de diversidad de mastofauna en el SA y AI.	IV-79
Tabla IV-50. Índices de diversidad para reptiles en el SA y AI.	IV-80
Tabla IV-51. Índices de diversidad de herpetofauna en el SA y AI.	IV-80
Tabla IV-52. Registro de fauna en el SP.	IV-81
Tabla IV-53. Registro de avifauna en el SP.	IV-82
Tabla IV-54. Registro de mastofauna en el SP.	IV-82
Tabla IV-55. Registro de herpetofauna en el SP.	IV-83
Tabla IV-56. Índice de diversidad de avifauna.	IV-84
Tabla IV-57. Índices de diversidad de avifauna en el SP.	IV-85
Tabla IV-58. Índices de diversidad para la mastofauna en el SP.	IV-85
Tabla IV-59. Índices de diversidad de mastofauna en el SP.	IV-86
Tabla IV-60. Índices de diversidad para reptiles en el SP.	IV-87
Tabla IV-61. Índices de diversidad de reptiles en el SP.	IV-87

Fotos

Foto IV-1. Vista panorámica de la fisiografía predominante en sitio de Proyecto (SP).	IV-19
Foto IV-2. Vista general de la ubicación del SP.	IV-91
Foto IV-3. Vista general del predio en su lado adyacente a la carretera.	IV-91
Foto IV-4. Vista Este del interior del predio.	IV-92
Foto IV-5. Vista oeste del interior del predio.	IV-92
Foto IV-6. Vista sur del interior del predio.	IV-93

Gráficos

Gráfico IV-1. Temperatura promedio mensual en la zona de estudio (1982-2022).	IV-6
Gráfico IV-2. Precipitación anual en el SA, AI y SP en el periodo 1981-2022.	IV-9
Gráfico IV-3. Precipitación promedio mensual.	IV-9
Gráfico IV-4. Porcentaje de abundancia correspondiente a la avifauna en el SA y AI.	IV-77
Gráfico IV-5. Porcentaje de abundancia correspondiente a la mastofauna en el SA y AI.	IV-78
Gráfico IV-6. Porcentaje de abundancia correspondiente a la herpetofauna en el SA y AI.	IV-79
Gráfico IV-7. Porcentaje de abundancia correspondiente a la avifauna en el SP.	IV-84
Gráfico IV-8. Porcentaje de abundancia correspondiente a la mastofauna en el SP.	IV-85
Gráfico IV-9. Porcentaje de abundancia correspondiente a la Herpetofauna en el SP.	IV-86
Gráfico IV-10. Población en el municipio de Calakmul.	IV-95
Gráfico IV-11. Únicamente localidades activas.	IV-95
Gráfico IV-12. Nivel de educación.	IV-96

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

El presente Capítulo tiene por objetivo describir las condiciones actuales de los componentes que integran al Sistema Ambiental, Área de Influencia y Sitio del Proyecto, con la finalidad de identificar la problemática ambiental y/o deterioro en los mismos, apegándose de esta manera a lo establecido en el artículo 12, fracción IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el cual establece que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener:

"IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del Proyecto."

Por tanto, el Sistema Ambiental (**SA**), es definido como la interacción entre el ecosistema (componentes abióticas y bióticas) y el subsistema socioeconómico (incluido los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el Proyecto, es decir el estado pre-operativo o "estado sin Proyecto".

Dentro de dicho SA, se encuentra inmersa el Área de Influencia (**AI**), entendida como el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el Proyecto en el mismo sistema ambiental o región y que alterará algún elemento ambiental. Al respecto, el Proyecto consiste en la construcción de una estación de servicio, donde se realizarán actividades para el expendio de petrolíferos. Además de requerir la remoción de vegetación forestal en una superficie de 2,870 m², que sustenta Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia, en el sitio del Proyecto (**SP**).

Para delimitar el SA se consultó la Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Industria del Petróleo, Modalidad Particular, en donde se recomienda hacer uso de por lo menos alguno(s) de los siguientes criterios:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-1
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

- a. Instrumentos de política ambiental
- b. Dimensiones del Proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;
- c. Factores sociales (poblados cercanos);
- d. Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, etc.
- e. Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y
- f. Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).

De acuerdo con lo anterior, para iniciar la delimitación del se construyó una superposición espacial del polígono del SP, con la información e instrumentos de política ambiental conocidos como los ordenamientos ecológicos regionales, locales y/o marinos. Se encontró que el SP se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) número 44, denominada “Karst y Lomeríos de Campeche”, la cual cuenta con una superficie de 945,738.83 ha. Al respecto, el SP cuenta con una superficie de 2,870 m² por lo que la referencia UAB en comento resulta demasiado extensa para dimensionar objetivamente las implicaciones del Proyecto.

En este mismo sentido, se observó que el SP se ubica dentro del ANP de carácter estatal denominada Balan ku. Sin embargo, dicha superficie resulta demasiado extensa, por lo que el instrumento referido, no fue considerando para la delimitación del SA del Proyecto.

Por lo que para la delimitación del SA se consideró la infraestructura existente como el entronque a la reserva de la Biosfera de Calakmul, los límites de localidad rural cercana y las brechas existentes, por lo tanto el SA cuenta con una superficie de 671,516.00 ha y sus límites son los siguientes:

- Al sur limita con el límite de la zona ejidal y la Selva baja espinosa subperennifolia;
- Al este con la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal, municipio de Calakmul, estado de Campeche y brecha adyacente a la Zona Arqueológica de Calakmul;
- Al norte con vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia, y

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-2
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

- Al oeste con la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal, municipio de Calakmul, estado de Campeche, y el límite de la zona ejidal.

Es así que, el SA del Proyecto considera una superficie homogénea (Figura 1, polígono en azul), misma que ha sido impactada por actividades antropogénicas relacionadas con el desarrollo urbano e infraestructura existente, así como el tipo de vegetación.

El SA tiene un área de 670,652.4 m², se localiza entre las coordenadas -89°54'55" y -89°54'16" de longitud oeste y entre 18°32'11" y 18°32'43" de latitud norte, así mismo se ubica a 175.5 kilómetros al oeste de la ciudad de Chetumal sobre la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal, Kilómetro 96+870, municipio de Calakmul, estado de Campeche que conduce a la localidad de Escárcega (Ver Figura IV-1).

IV.2 Delimitación del Área de Influencia (AI)

Para delimitar el área de influencia se consideró establecer un buffer de 200 m alrededor del polígono del Proyecto, que es la superficie máxima de alcance de todos los impactos ambientales que puede ocasionar el **Proyecto** (por ejemplo: emisiones de gases, de ruido, polvos, entre otros) en las diferentes etapas: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono, además incluye lo señalado en la NOM-005-ASEA-2016, que propone un radio de influencia de 100.00 m, pues es la distancia de seguridad a elementos externos más amplia descrita en dicho documento. En el AI, queda inserta el área del Proyecto (AP). ((Ver Figura IV-1). Cuenta con un área de 127,726.9 m², se localiza entre las coordenadas -89°54'20" y -89°54'11.3" de longitud oeste y entre 18°32'16" y 18°32'30" de latitud norte, así mismo se localiza dentro del sistema ambiental al Este de la localidad de Nuevo Conhuás.

El AP cuenta con una superficie de 2,870 m² donde se desarrollará la estación. (Figura IV-1), se localiza entre las coordenadas -89°54'08" y -89°54'20" de longitud oeste y entre 18°32'20" y 18°32'21.5" de latitud norte, así mismo se encuentra dentro del Sistema Ambiental, aproximadamente a un kilómetro en dirección Este de la localidad de Nuevo Conhuás.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-3
--	---------------

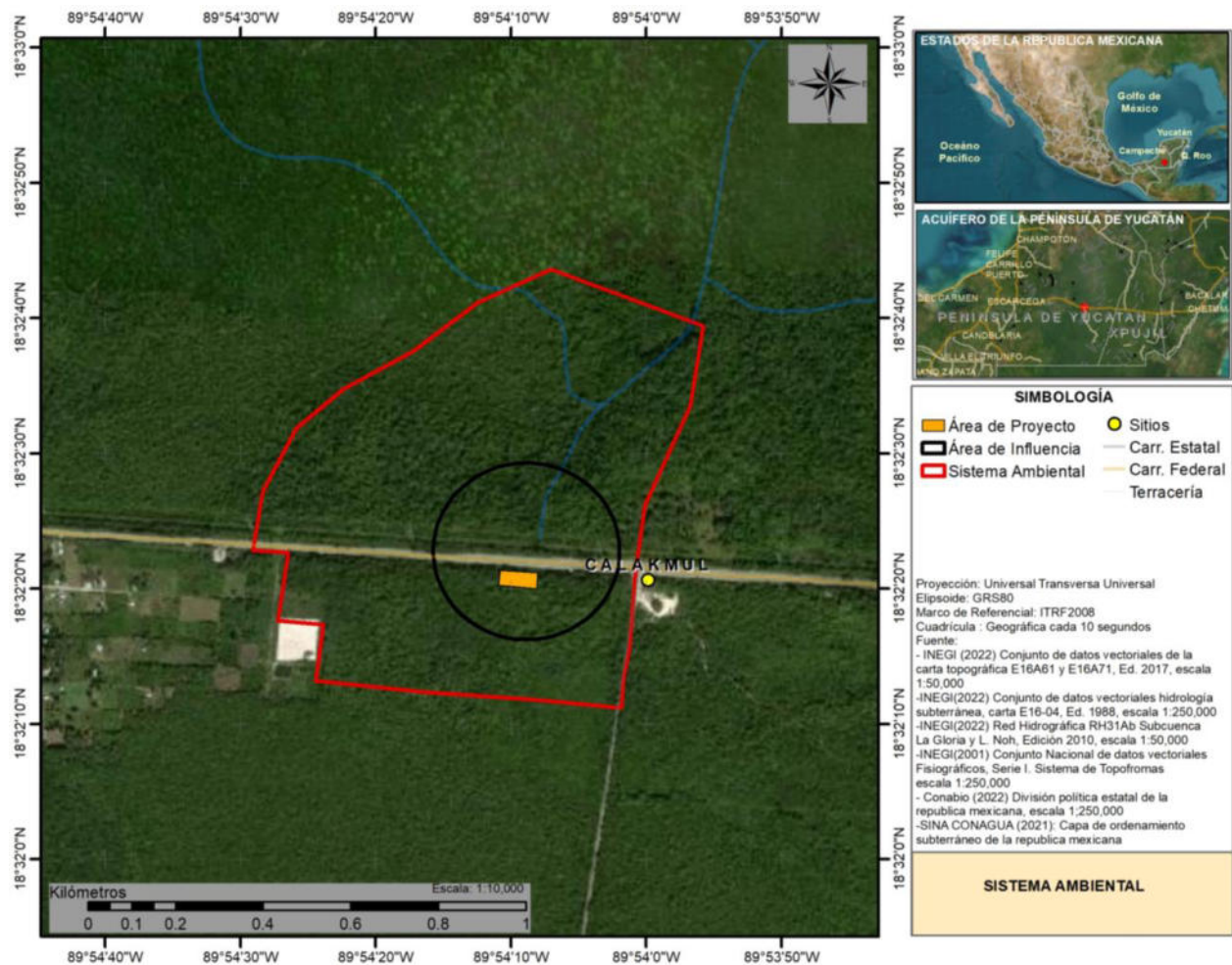


Figura IV-1 Sistema Ambiental (SA) Área de Influencia (AI) y Área del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

IV.3 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental y su Área de Influencia y Área del Proyecto

IV.3.1 Componentes abióticos

IV.3.1.1 Clima

El clima es el conjunto de condiciones atmosféricas presentes normalmente a lo largo del tiempo. Dichas condiciones están influidas por características geográficas como latitud, altitud, vientos y otros (Linés, 2010). De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García, y con la carta climática del INEGI, a continuación, se realiza una descripción de los tipos de climas

presentes en el Sistema Ambiental (SA), Área de Influencia (AI) y área del proyecto (AP).

El SA, AI y AP del se ubican principalmente en la porción sur de la Península de Yucatán, el clima en la zona está determinado en gran medida por factores geográficos, su ubicación altitudinal y latitudinal, el efecto del relieve prácticamente plano y la influencia de los vientos húmedos del mar Caribe han dado lugar al dominio de climas cálidos. En este sentido el clima en la zona de estudio corresponde al cálido subhúmedo (Aw), con un claro gradiente de precipitación que va disminuyendo de sur a norte. Como clara consecuencia de esta característica existen tres subtipos climáticos: Aw0, Aw1 y Aw2(x').

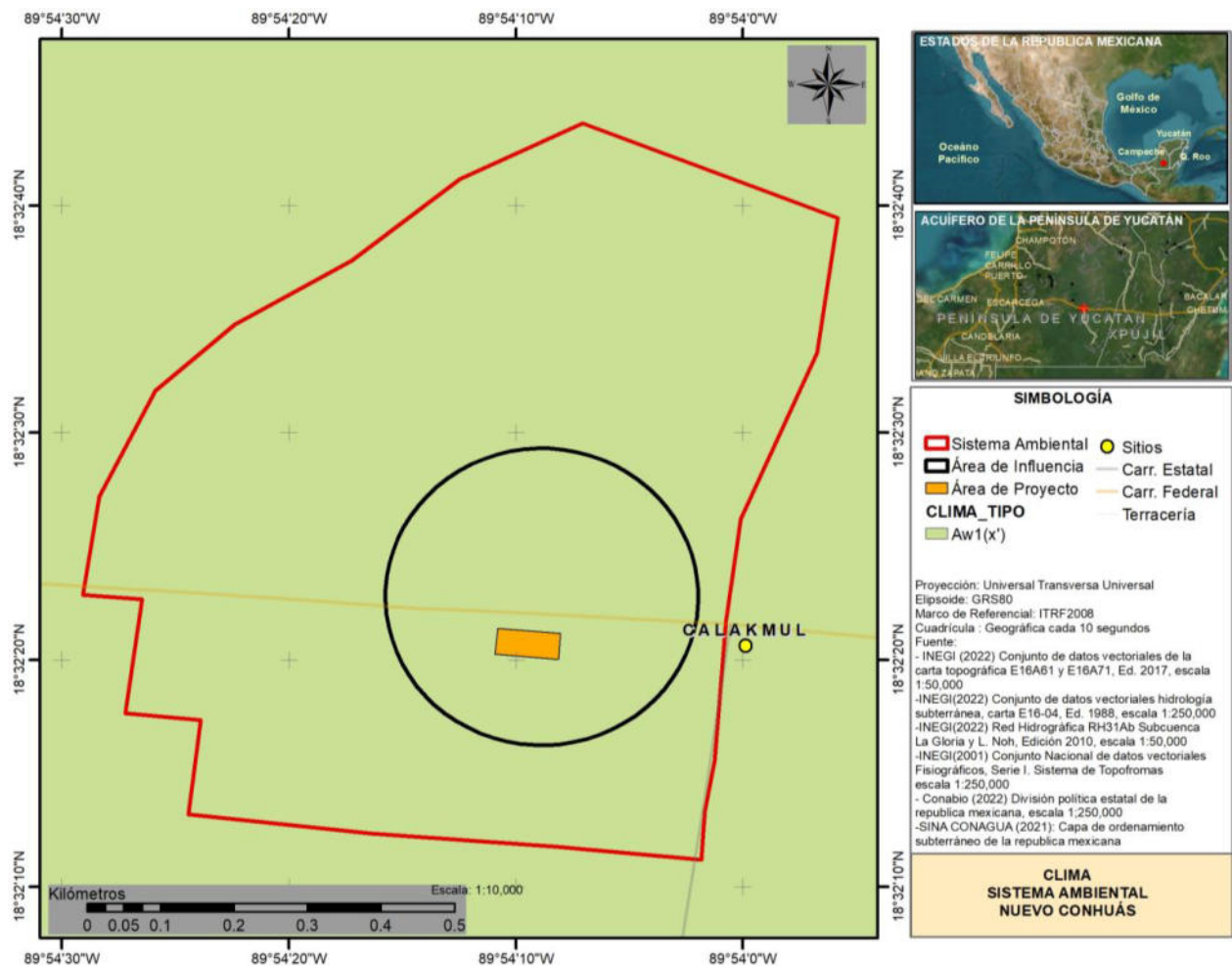


Figura IV-2. Clima en el SA, AI y SP del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

IV.3.1.2 Temperatura y precipitación

Con el objeto de conocer el comportamiento de las variables climáticas que forman parte importante en el funcionamiento de los procesos naturales en los ecosistemas donde se pretende ejecutar el Proyecto, se presenta una descripción del factor de precipitación y temperatura del SA, AI y AP.

El clima de la región es tropical subhúmedo con lluvias de verano (entre junio y noviembre). La temperatura promedio anual es de 24.6°C, y el promedio de precipitación total anual es de 1076.2 mm (Aw1 y Aw2) (INEGI, 1996; Comisión Nacional del Agua, 1997). El promedio anual de precipitación es altamente variable y va de 552 a 1634 mm (INEGI, 1996). La mayor incidencia de huracanes se presenta entre agosto y septiembre. Debido a la influencia de los vientos del sureste provenientes del Caribe, se presenta un gradiente de precipitación que va del sureste, donde se presenta la máxima precipitación (aproximadamente 2000 mm), al noroeste, con una precipitación de aproximadamente 500 mm. (

Gráfico **IV-1**).

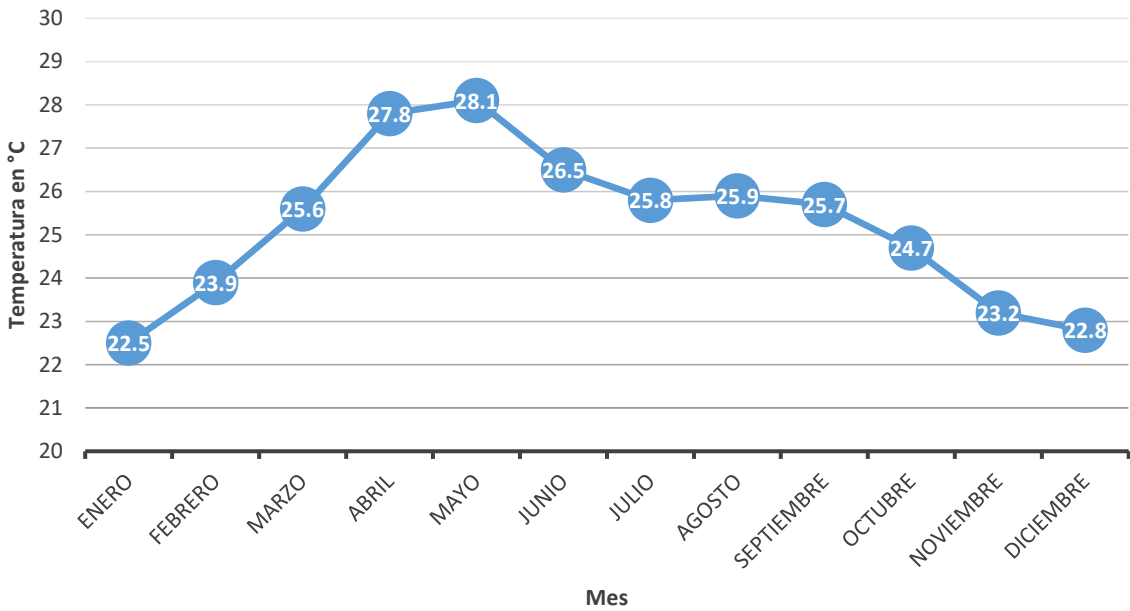


Gráfico IV-1 Temperatura promedio mensual en la zona de estudio (1982-2022)
fuente: famine early warning systems network.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Respecto la precipitación se analizó información de herramientas de percepción remota, con el fin de caracterizar específicamente la precipitación de la zona de estudio a través de un análisis espacial y temporal sobre el SA, AI y SP. La fuente de información es la base de datos de las estimaciones de lluvia a partir de pluviómetros y observaciones satelitales (CHIRPS, por sus siglas en ingles), el cual contienen información de la ocurrencia de precipitaciones en un modelo raster con pixeles de alta resolución (0.05°), en cada pixel contiene información de lluvia diaria desde 1981 hasta la actualidad (<https://www.chc.ucsb.edu/data/chirps>). Para generar la lluvia histórica diaria se utilizaron registros históricos provenientes de estaciones climatológicas ubicadas en tierra, combinados recientemente con observaciones de satélite estimados de la NASA y NOAA. Este modelo tiene como ventaja la continuidad en el tiempo y espacio de la información pluviométrica.

Resultado del análisis se tiene que los patrones regionales de precipitación influyen sobre la distribución a gran escala de las asociaciones vegetales. La región presenta una precipitación promedio anual de 1,165 mm, la cual es baja en comparación con otras comunidades de selvas húmedas.

Además se tiene una fuerte estacionalidad y alta variabilidad interanual (intervalo: 886—1554 mm; ver Figura IV-3). La precipitación promedio para el desarrollo de las selvas altas se ha considerado como de 1600 mm anuales bien distribuidos o 60 mm mensuales (Pennington y Sarukhán, 1998) o de 1000 a 1200 mm en lugares protegidos (Rzedowski, 1978). En condiciones más secas ya no se desarrollan selvas sino matorrales xerófitos o sabanas, dependiendo de la región. El , muestra la distribución espacial de la precipitación, como se aprecia, la precipitación se concentra más hacia el oeste de la zona de estudio.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-7
--	---------------

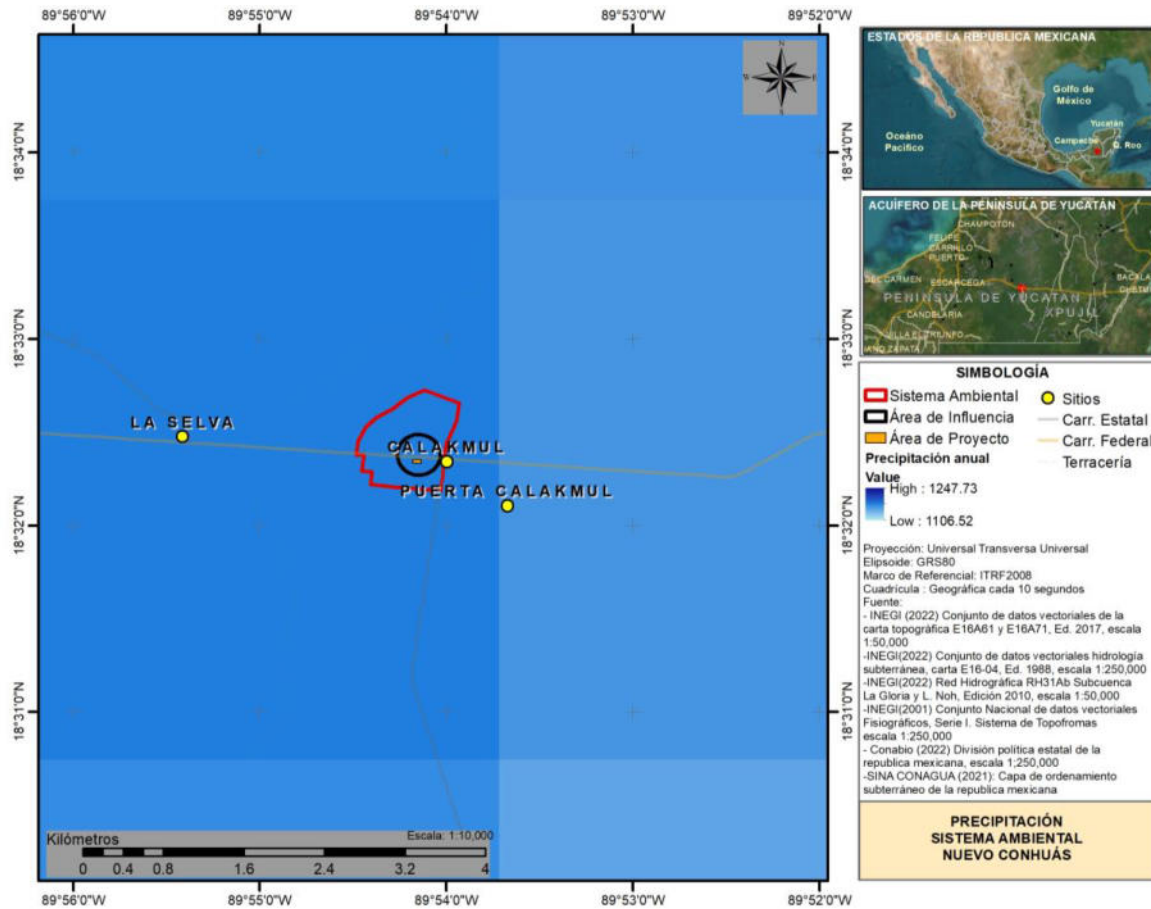


Figura IV-3 Distribución espacial de la precipitación anual.
Fuente: CHIRPS: Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations

Como se comentó anteriormente la precipitación promedio anual en el SA, AI y SP es de 1,165 mm en el periodo de daros analizado de 1981 al 2022. En este periodo los años más lluviosos han sido 1995, 2013 y 2020, donde se presentaron precipitaciones superiores a los 1400mm. Además, se observa una ligera tendencia positiva de la precipitación anual, ver Gráfico IV-2.

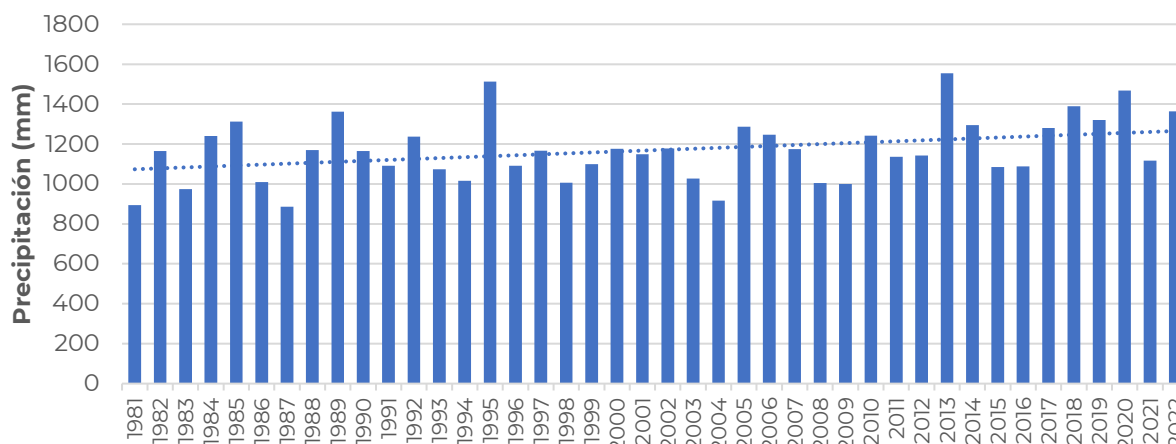


Gráfico IV-2 Precipitación anual en el SA, Al y SP en el periodo 1981-2022
Fuente: CHIRPS: Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations

Como se puede observar en el **Gráfico IV-2** las lluvias se concentran en el verano, en los meses de mayo a octubre. Los meses de mayor acumulación de lluvia van de junio a octubre en donde la lluvia media mensual oscila entre los 137 mm a los 211 mm.

Como se puede observar en el **Gráfico IV-3** las lluvias se concentran en el verano, en los meses de mayo a octubre. Los meses de mayor acumulación de lluvia van de junio a octubre en donde la lluvia media mensual oscila entre los 137 mm a los 211 mm.

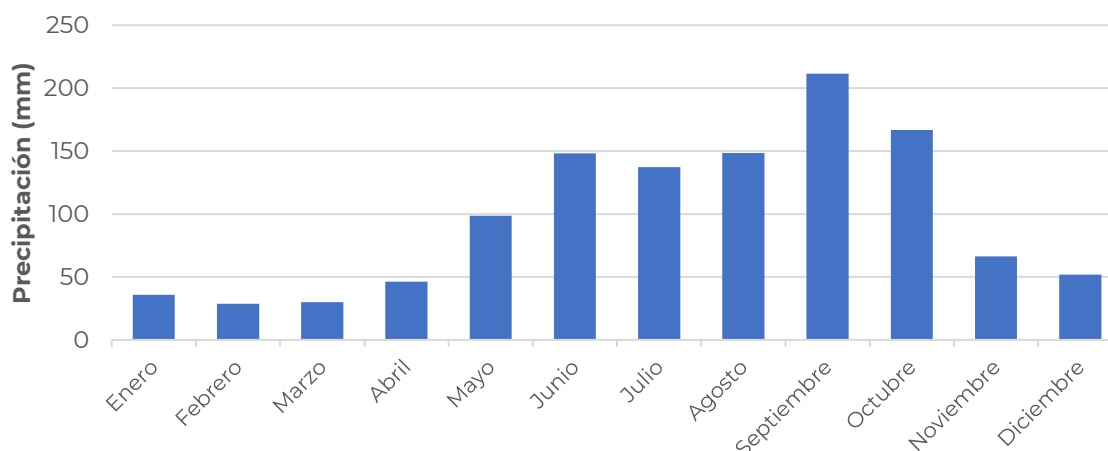


Gráfico IV-3. Precipitación promedio mensual
Fuente: CHIRPS: Rainfall Estimates from Rain Gauge and Satellite Observations

IV.3.2 Geología

Con base a la carta Geológica Serie I, escala 1:250,000 (INEGI, 1987) la geología del SA, AI y AP es de dos tipos, Aluvial y Caliza, donde el primero ocupa el 61.90 % del área total, el segundo un 38.10 % del área total (ver Tabla IV-1 y **Figura IV-4**).

Dentro del SA, AI y SP no se localiza algún tipo de estructura, falla o fractura, la falla más próxima se localiza a 500 metros al Sur del Sistema Ambiental y una segunda falla se localiza al Norte de esta, a una distancia de 2.7 kilómetros. La geología del AI también es de dos tipos, Caliza y Aluvial, donde el Aluvial ocupa el 14.72 % del área total, y la Caliza el 38.10 % del área total (ver Tabla IV-2 y Figura IV-4). La geología dentro del área de proyecto solo es un tipo Caliza, para más detalle ver Tabla 4 y Figura IV-4).

La carta Geológica-Minera del Servicio Geológico Mexicano (SGM) (2005) El Sistema Ambiental tiene una geología en el interior de tipo Caliza-Yeso, donde se observa una falla normal inferida que atraviesa de Norte a Sur a una distancia de 2.6 kilómetros al Oeste del área de proyecto (ver Figura 8).

Tabla IV-1 Distribución de la geología en el Sistema Ambiental (SA)

CLAVE	NOMBRE	TIPO	CLASE	ERA	SISTEMA	SERIE	Área, m2	Área, %
Q(al)	SUELO	Aluvial	-	Cenozoico	Cuaternario	-	410,374.5	61.90
Tpal(cz)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Caliza	Sedimentaria	Cenozoico	Paleógeno	Paleoceno	260,277.9	38.10
TOTAL							670,652.4	100.00

Fuente: Elaboración propia.

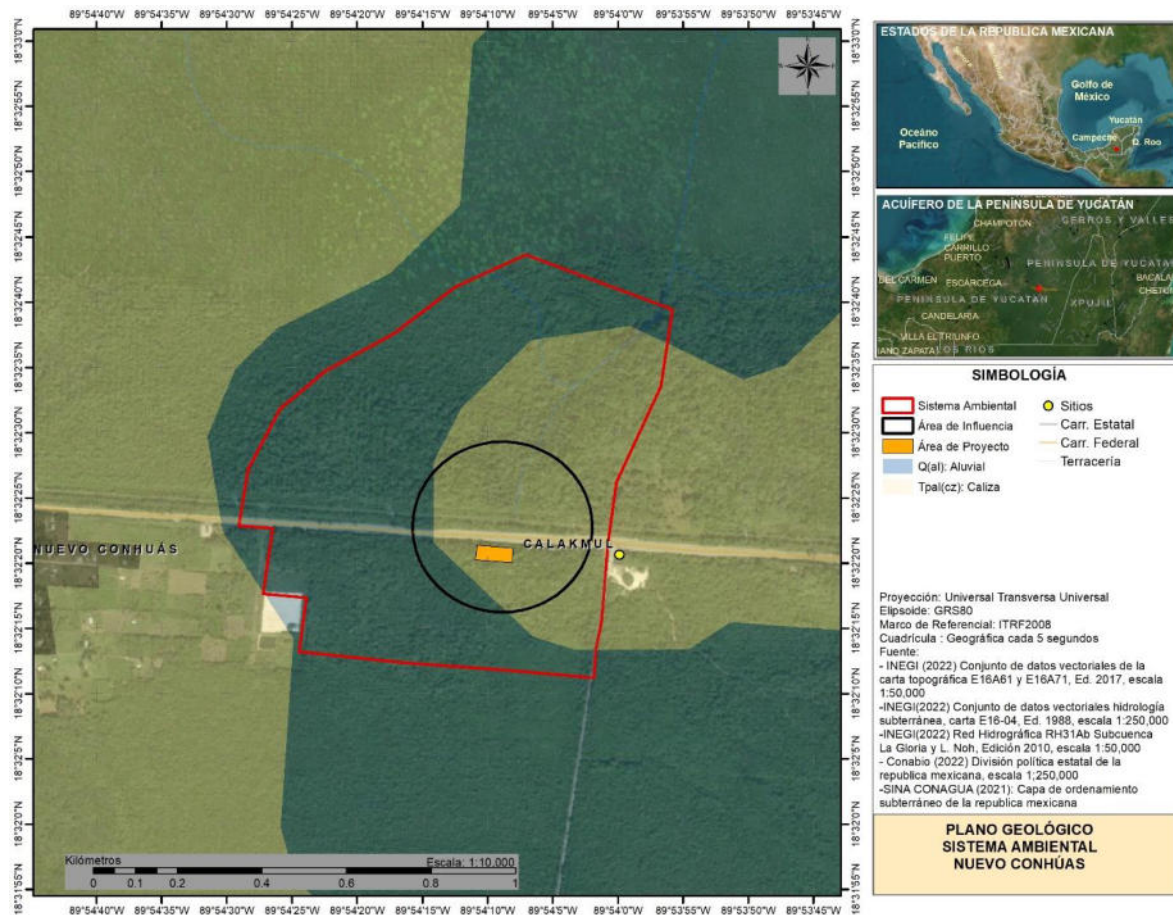


Figura IV-4 Plano Geológico del SA (Fuente: Elaboración propia.)

Tabla IV-2. Distribución de la geología en el Área de Influencia (AI)

CLAVE	NOMBRE	TIPO	CLASE	ERA	SISTEMA	SERIE	Área, ha	Área, %
Q(al)	SUELO	Aluvial	-	Cenozoico	Cuaternario	-	18,807.7	14.72
Tpal(cz)	UNIDAD CRONOSTRATIGRÁFICA	Caliza	Sedimentaria	Cenozoico	Paleógeno	Paleoceno	108,919.2	85.28
TOTAL							127,726.9	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV-3. Distribución de la geología en el Área de Proyecto (AP)

CLAVE	NOMBRE	TIPO	CLASE	ERA	SISTEMA	SERIE	Área, ha
Tpal(cz)	UNIDAD CRONOSTRATIGRÁFICA	Caliza	Sedimentaria	Cenozoico	Paleógeno	Paleoceno	2,860.5

Fuente: Elaboración propia.

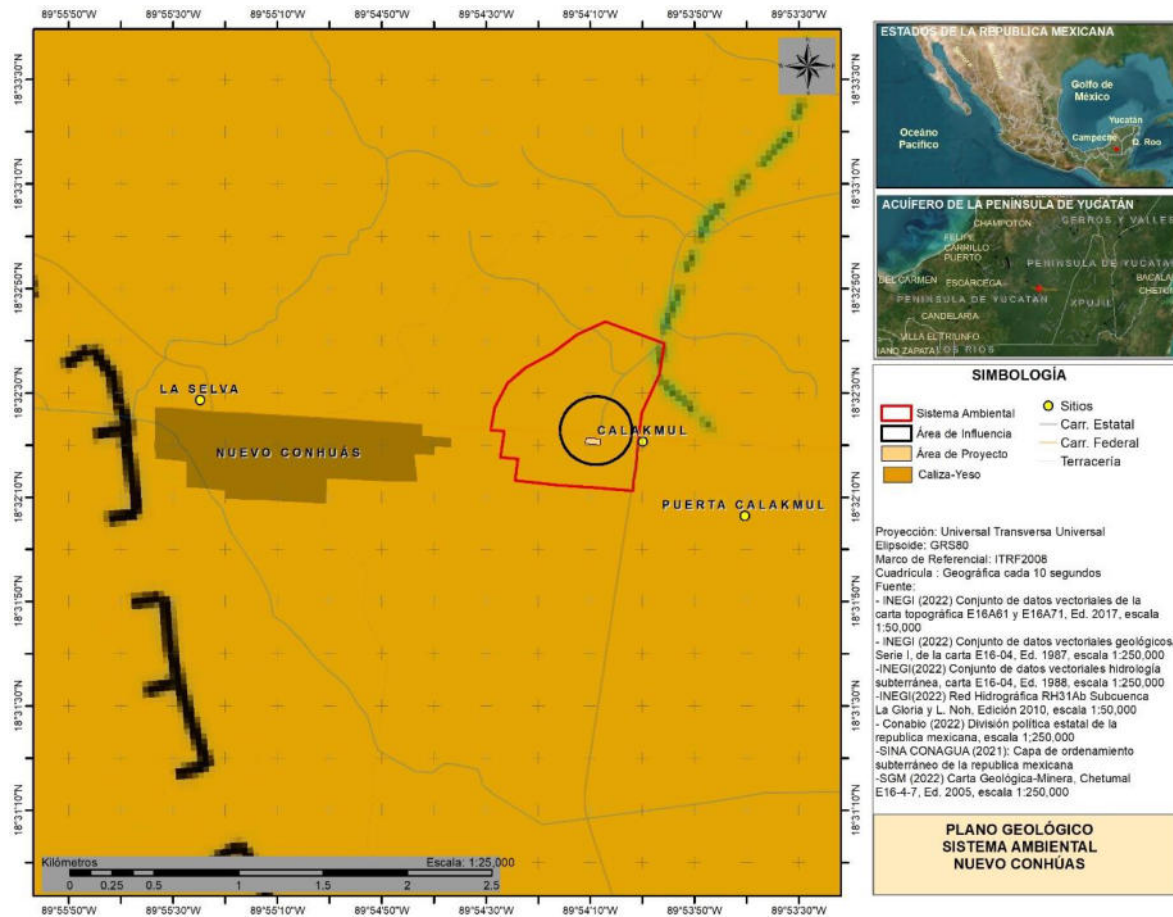


Figura IV-5 Plano Geológico del SA, AI y SP, de acuerdo con el SGM.
Fuente: Elaboración propia.

IV.3.3 Geomorfología

La base de INEGI (2001), en el conjunto de datos vectoriales fisiográficos, continuo nacional serie I, sistema de topoformas, escala 1:1,000,000, permite caracterizar la forma del relieve del Sistema Ambiental, incluyendo el Área de Influencia y el Área de Proyecto, en la que, por su origen geológico y litológico, están definidos como Lomerío Alto. El sistema Ambiental, el Área de influencia y el Área de Proyecto, se localizan sobre una zona de lomerío Bajo con Llanuras (ver Figura IV-6).

El Área de Proyecto se encuentra sobre una parte baja entre 169 a 172 msnm., donde se observa que el flujo del agua escurre por esa parte en dirección Sur-Norte. Este flujo es inducido por dos zonas altas localizadas al Este y al Oeste del Área de Proyecto.

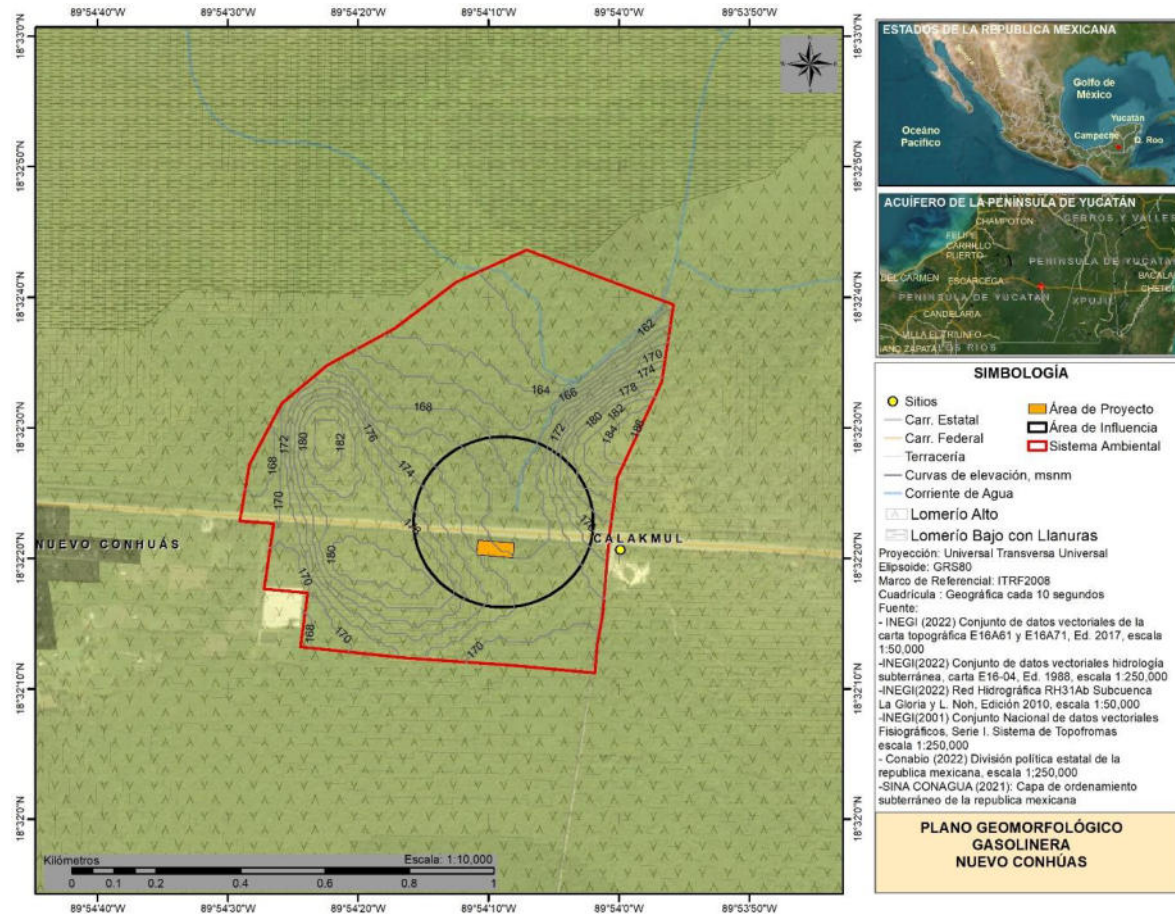


Figura IV-6 Plano Geomorfológico del SA, AI Y AP.
Fuente: Elaboración propia.

IV.3.4 Sistema Kárstico

El sistema ambiental, el área de influencia y el área de proyecto, no interseca alguna zona kárstica, por lo que el sistema kárstico más cercano a estas áreas se encuentra al norte y al sureste (CENAPRED, 2022).

El sistema kárstico más cercano se encuentra al norte y es el correspondiente al karst de depresiones mayores, en la que se distancia a 10.3 kilómetros del área de proyecto (ver **Figura IV-7**).

El sistema kárstico localizado al sureste corresponde al karst de plataforma 1, y se encuentra distanciados a 18.0 kilómetros del área de proyecto (ver **Figura IV-7**).

No se localizan cenotes, rejolladas, cuevas, cavernas, o cualquier otra estructura kárstica, dentro del sistema ambiental, área de influencia o área de Proyecto.

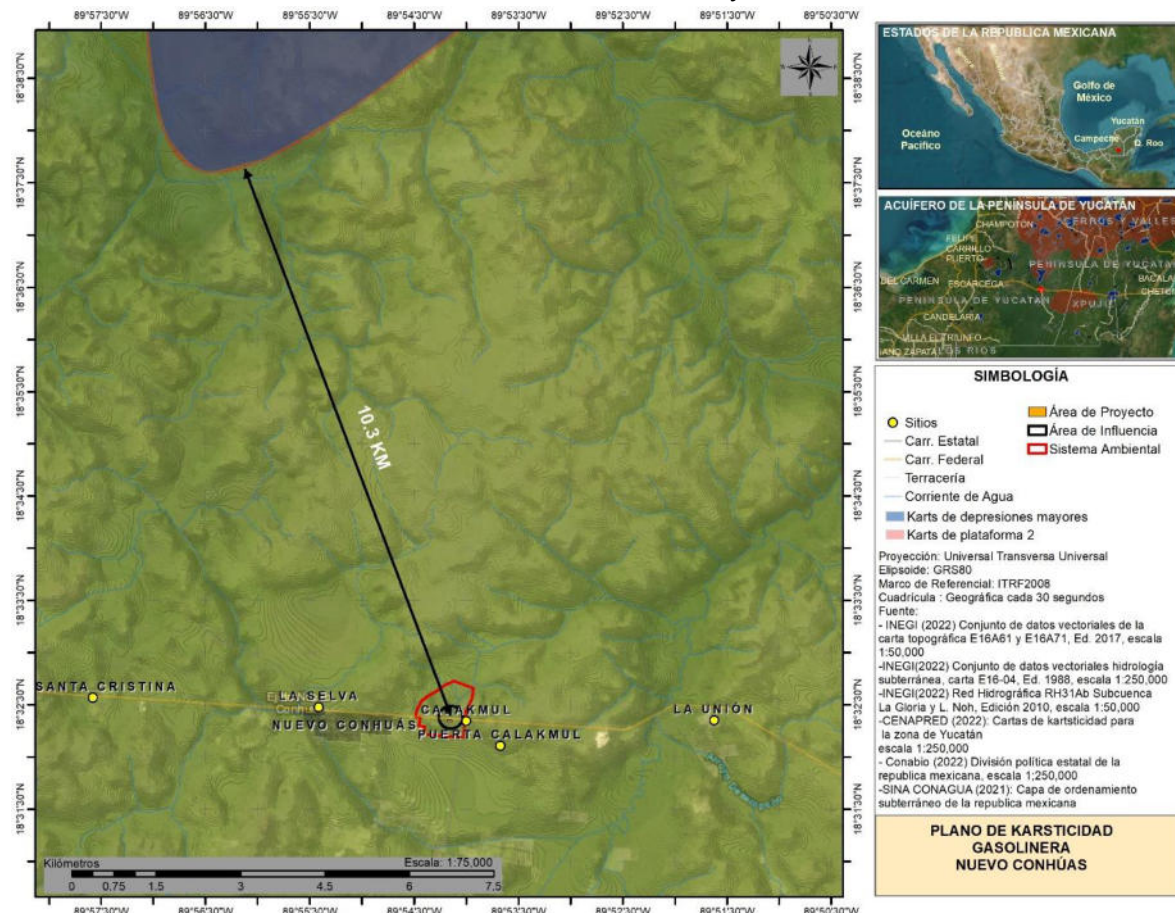


Figura IV-7. Plano de Karsticidad del Sistema Ambiental Regional (SAR)

Fuente: Elaboración propia.

IV.3.5 Topografía

La península de Yucatán se localiza al extremo sureste de la República Mexicana entre los 18° y 21°30' de latitud norte. La región es de escaso relieve con altitudes menores a los 400 msnm. Hacia el centro de la península se encuentra la zona más elevada y desciende al este y oeste por escalones bruscos, al noroeste se tiene una altitud media, al sur del estado de Yucatán se encuentra la Sierrita de Ticul, con altitudes de hasta 250 msnm; la mayor parte de la península

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

presenta altitudes menores a los 50 msnm; hay una gran cantidad de 11 fracturas que dan origen a rasgos geomorfológicos importantes como los lomeríos alineados y las dolinas agrupadas.

Existen dos unidades geomorfológicas: la septentrional, la cual es muy reciente con planicies de menos de 50 msnm de escaso desarrollo kárstico y la meridional más antigua con relieve y desarrollo del sistema kárstico, resultando planicies y lomeríos menores a los 400 msnm (Lugo et al., 1992; Lugo, 1999).

Los ambientes geomorfológicos de la Península de Yucatán son: costero, fluvio-palustre, kárstico y kárstico-tectónico.

En el caso del ambiente geomorfológico costero se localizan planicies onduladas y subhorizontales con una altitud de hasta 4 msnm. En el ambiente fluvio-palustre las planicies pueden tener hasta 35 msnm y pendientes de hasta 5 grados. El ambiente kárstico que es el que ocupa una gran superficie, también es muy diverso, consta de planicies y lomeríos, ambos de muy diversas altitudes y pendientes del terreno. El ambiente geomorfológico kárstico-tectónico se caracteriza por relieves positivos, negativos y neutros, son producto del contacto entre las fallas, dan lugar a lomeríos alineados (Ticul y Sayil) y a depresiones y conjunto de dolinas (Bautista, 2021).

El sistema ambiental se localiza sobre una llanura rocosa, donde el 18% del área son hondonadas de piso rocoso o cementado y el otro 82% son hondonadas someras de piso rocoso o cementado (INEGI, 2001). La altimetría se distribuye desde 145 hasta los 235 msnm (Tabla IV-4; Figura IV-8). El área de influencia se localiza totalmente sobre la llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso o cementado y su altimetría varía entre los 151 y 186 msnm (Tabla IV-5; **Figura IV-9**). El área de proyecto se localiza sobre la parte media, donde la altimetría oscila los 165 msnm y se encuentra totalmente sobre la llanura rocosa con hondonadas someras de piso rocoso o cementado.

Tabla IV-4. Distribución de la elevación en el SA, AI y AP.

Elevación	Área m ²	Área ha	% Área
145 - 150	4,478	0.4	0.01%
150 - 155	4,099,724	410.0	6.44%
155 - 160	11,694,802	1,169.5	18.38%

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-15
--	----------------

Elevación	Área m ²	Área ha	% Área
160 - 165	23,006,330	2,300.6	36.16%
165 - 170	31,915,698	3,191.6	50.16%
170 - 175	37,117,569	3,711.8	58.34%
175 - 180	41,448,222	4,144.8	65.15%
180 - 185	45,704,775	4,570.5	71.84%
185 - 190	50,079,000	5,007.9	78.71%
190 - 195	54,002,044	5,400.2	84.88%
195 - 200	57,370,511	5,737.1	90.17%
200 - 205	60,385,301	6,038.5	94.91%
205 - 210	62,203,907	6,220.4	97.77%
210 - 215	63,035,044	6,303.5	99.07%
215 - 220	63,330,827	6,333.1	99.54%
220 - 225	63,536,755	6,353.7	99.86%
225 - 230	63,620,790	6,362.1	99.99%
230 - 235	63,624,341	6,362.4	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

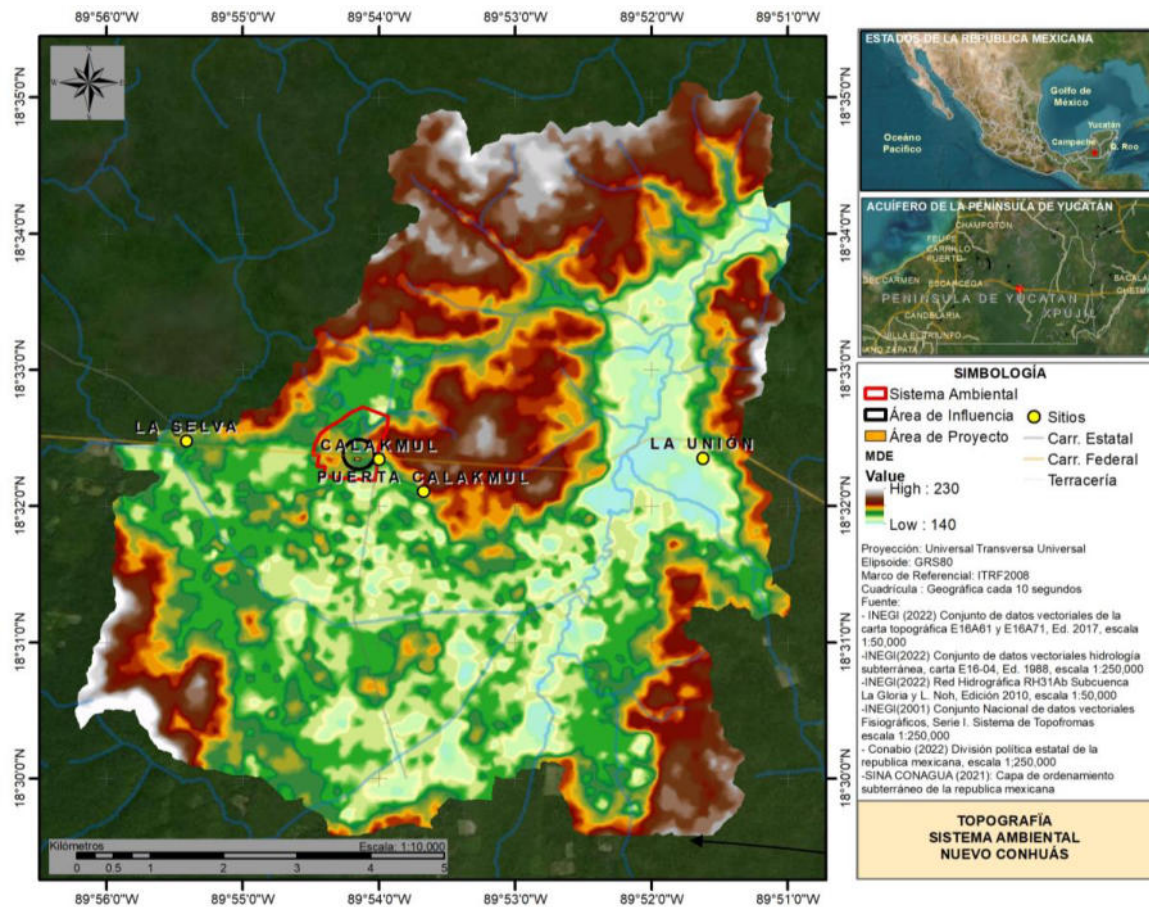


Figura IV-8. Modelo Digital de Elevaciones de la Microcuenca Nuevo Conhuas
Fuente: Elaboración propia.

Tabla IV-5 Distribución de la elevación en la zona del SA, AI y SP.

Elevación	Área m ²	Área ha	% Área
151 - 152	4,992	0.5	0.75%
152 - 153	7,043	0.7	1.05%
153 - 154	10,712	1.1	1.60%
154 - 155	15,740	1.6	2.35%
155 - 156	21,951	2.2	3.28%
156 - 157	45,019	4.5	6.73%
157 - 158	51,500	5.2	7.70%
158 - 159	58,288	5.8	8.72%
159 - 160	65,449	6.5	9.79%
160 - 161	72,951	7.3	10.91%
161 - 162	122,909	12.3	18.38%

Elevación	Área m²	Área ha	% Área
162 - 163	142,795	14.3	21.35%
163 - 164	165,209	16.5	24.70%
164 - 165	189,773	19.0	28.38%
165 - 166	217,057	21.7	32.46%
166 - 167	322,655	32.3	48.25%
167 - 168	346,821	34.7	51.86%
168 - 169	371,757	37.2	55.59%
169 - 170	397,665	39.8	59.46%
170 - 171	424,766	42.5	63.52%
171 - 172	498,377	49.8	74.52%
172 - 173	528,751	52.9	79.07%
173 - 174	555,657	55.6	83.09%
174 - 175	578,726	57.9	86.54%
175 - 176	598,018	59.8	89.42%
176 - 177	624,153	62.4	93.33%
177 - 178	632,419	63.2	94.57%
178 - 179	639,609	64.0	95.64%
179 - 180	645,697	64.6	96.55%
180 - 181	650,724	65.1	97.30%
181 - 182	663,315	66.3	99.19%
182 - 183	665,985	66.6	99.59%
183 - 184	667,818	66.8	99.86%
184 - 185	668,741	66.9	100.00%
185 - 186	668,750	66.9	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

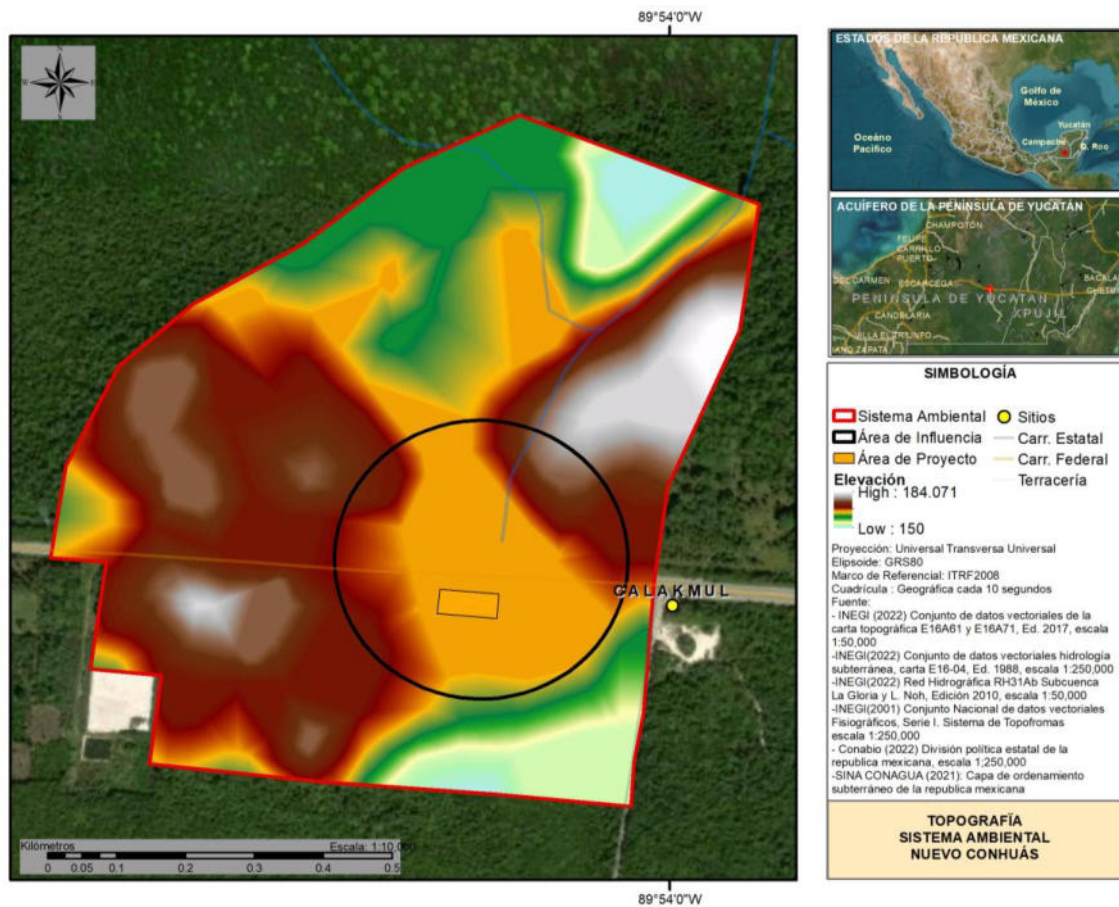


Figura IV-9 Modelo Digital de Elevaciones del SA, AI y AP.
Fuente: Elaboración propia.

La fisiografía en la zona corresponde a una llanura con bajo relieve, en la Foto IV-1, se observa que en la zona no existe alto relieve.

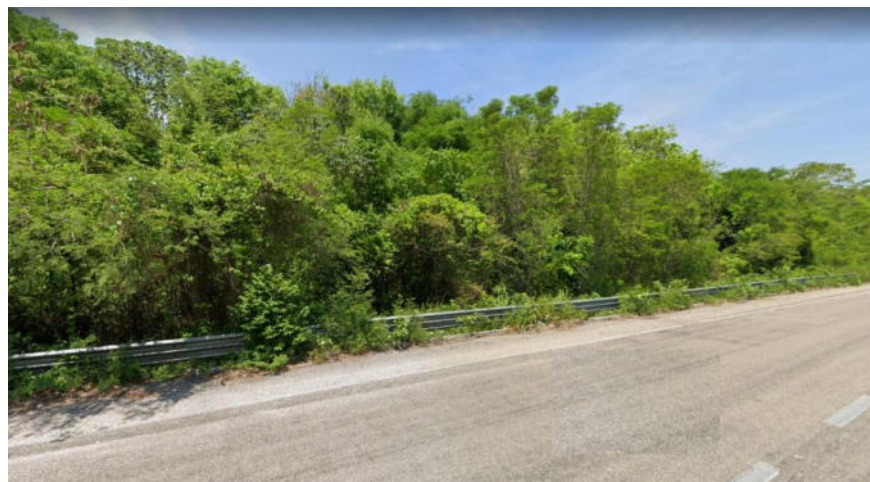


Foto IV-1 Vista panorámica de la fisiografía predominante en sitio de Proyecto (SP).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.6 Edafología

En el SA, AI y AP solo hay un tipo de suelo, Rendzina (INEGI, 2007), que es un suelo que se presenta en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracteriza por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal.

Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos, por debajo de los 25 cm, pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. En el estado de Yucatán se utilizan también para la siembra de henequén con buenos rendimientos y para el maíz con rendimientos bajos. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados, pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades. La textura del suelo es de tipo arcilloso, en la que la conductividad en este tipo de textura, según Flores Delgadillo y Alcalá Martínez (2010), se ubica en un rango de 0.1 y 10 mm/hr. En la Tabla IV-6, se presenta las características de la Rendzina, para la zona de estudio:

Tabla IV-6. Características físicas del suelo

Características del Suelo	
Número de Estratos	1
Espesor Estrato (m)	250
Grupo Hidrológico	B
Textura	Arcilloso
Densidad Aparente (gr/cm ³)	1.25
Capacidad de retención de humedad del suelo (mm)	0.21
Conductividad Hidráulica (mm/hr)	2.5
Arcilla (%)	52
Limo (%)	22
Arena (%)	26
Carbono Orgánico (% de peso de suelo)	7.7
Factor de Erodabilidad (ton.ha.hr/m ³ .ton.cm)	0.02
Conductividad Eléctrica (mmS/m)	1

Fuente: Elaboración propia.

IV.3.7 Hidrología

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-20
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

El proyecto se encuentra ubicado en una zona con una elevada precipitación pluvial, aunada a la gran capacidad de infiltración del terreno y la reducida pendiente topográfica, favorece la renovación del agua subterránea, por lo que prácticamente toda el área funciona como zona de recarga propiciando que los escurrimientos superficiales sean escasos o de muy corto recorrido. A continuación, se mencionan aspectos particulares del proyecto analizada con base en la hidrología superficial y subterránea.

IV.3.7.1 Hidrología Superficial

De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales en su artículo 9, y su reglamento, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es el órgano administrativo con autonomía técnica, normativa y consultiva de la Federación, en materia de gestión integrada de los recursos hídricos nacionales, que incluye la administración, regulación, control y protección del dominio público hídrico.

La CONAGUA desempeña funciones en 13 organismos cuyo ámbito son las Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA), las cuales se encuentran definidas por características geopolíticas para facilitar su administración (Figura IV-10). A su vez, las RHA se encuentran conformadas por Regiones Hidrológicas (RH). Entiéndase como RH al área delimitada por sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, la cual es considerada la unidad básica para la gestión del agua, en términos de análisis, diagnósticos, programas y acciones referentes a su calidad, cantidad, uso y aprovechamiento.



Figura IV-10 . Regiones hidrológico-administrativas (RHA) en México.

Fuente: CONAGUA 2018.

La delimitación de las RH por lo general difiere con la división política (estatal, y municipal) pues se encuentran integradas por una o más cuencas hidrológicas. Por su parte, las RHA son áreas definidas por criterios hidrológicos e integradas por una o varias RH, donde los municipios representan la unidad para la gestión administrativa, y las RH son las unidades básicas de gestión hídrica, ver



Figura IV-11 (CONAGUA, 2012).



Figura IV-11. Regiones hidrológicas (RH) en México.
Fuente: CONAGUA, 2018

El SA, AI y AP se localiza de manera específica dentro de la RHA XII Península de Yucatán, integrada a su vez, por cuatro Regiones Hidrológicas (RH), entre ellas la RH31 Yucatán Oeste, donde se ubica inmerso el AP. De manera específica, el SA mantiene el 100 % de su superficie en la cuenca 3105 Calakmul (CONAGUA, 2020). A continuación, se realiza una descripción de los rasgos más relevantes de las unidades hidrológicas donde el proyecto mantiene influencia.

Región hidrológica No. 31 Yucatán Oeste

La RH31 abarca una superficie total de 21,524.08 km², con prácticamente toda su superficie dentro del estado de Campeche (**Figura IV-12**). La cuenca predominante es la del Río Champotón (**Figura IV-13**), y su parteaguas es similar a la delimitación de la RH31 realizada por la CONAGUA. De acuerdo con INEGI, 2016, la cuenca del río Champotón está conformada por siete subcuencas hidrográficas, cuatro de ellas exorreicas: Champotón, Icahao-Sihó, La Malinche y lago Santiago; dos cuencas arreicas: Iturbide y Los Laureles y la cuenca endorreica Valle de Chunchintok.

Las cuencas exorreicas tienen el nombre del río principal que las drena, excepto la cuenca del lago Santiago que es el cuerpo de agua más importante dentro del área de captación; las cuencas arreicas y la endorreica adoptan el nombre de las localidades más importantes, debido a la ausencia de rasgos hidrográficos. Debido al proceso de disolución de la roca caliza al contacto con el agua de origen pluvial (Karsticidad), la mayor parte del área de estudio presenta flujo subterráneo y las pocas corrientes superficiales que existen son intermitentes.

El escurrimiento medio anual es de 734.88 hm³ (DOF, 2020a), con una precipitación normal anual (1976-2018) de 1,289 mm.

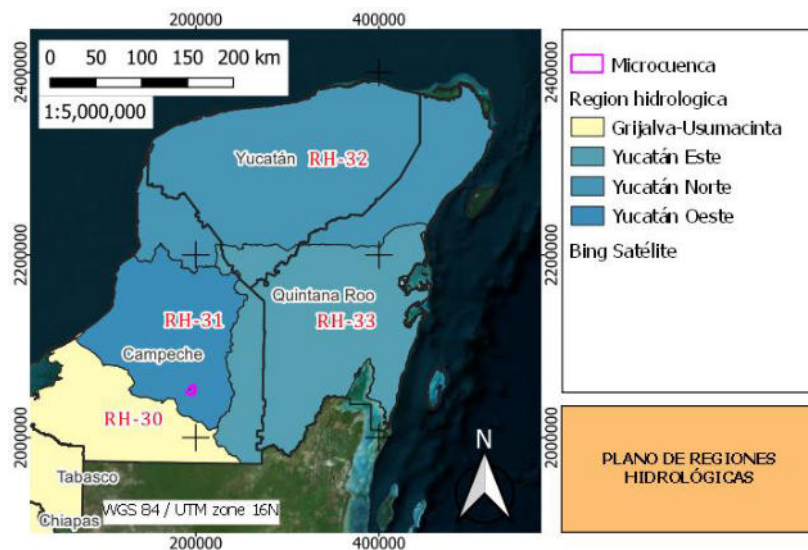


Figura IV-12. RHA XII Península de Yucatán y Regiones hidrológicas (RH)
Fuente: Elaboración propia.

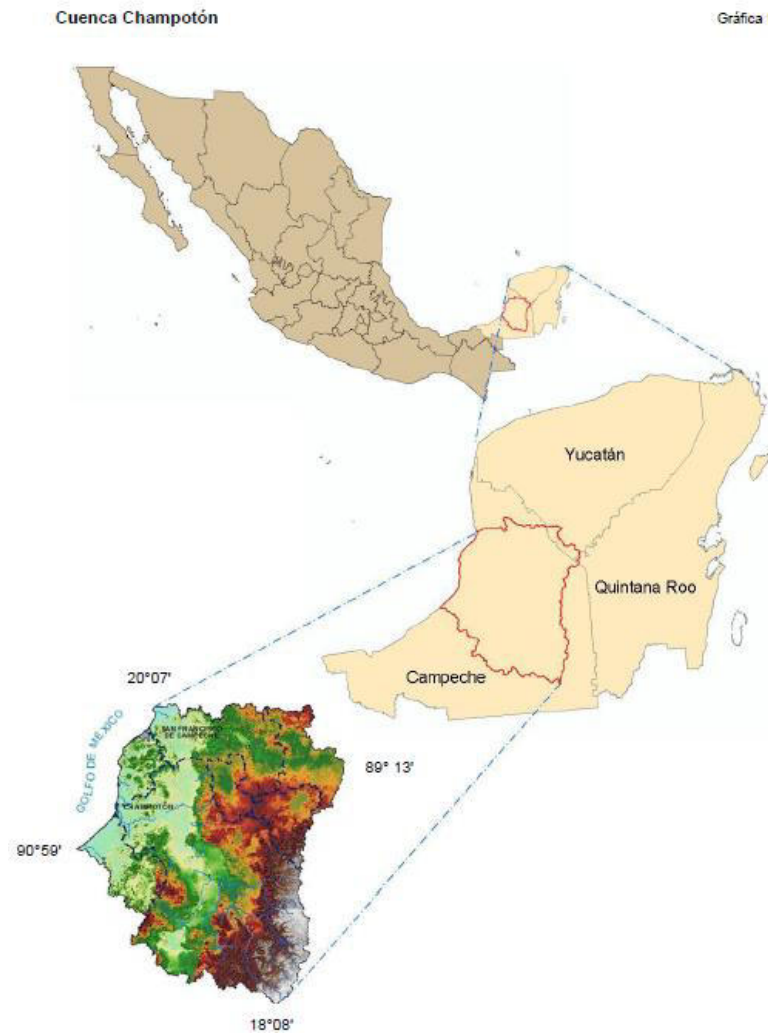


Figura IV-13. Ubicación de la cuenca del Río Champotón.
Fuente: INEGI, 2016

La RH 31, de acuerdo con CONAGUA está compuesta por siete cuencas, cinco de ellas agrupadas al centro oeste de la región: Río Champotón 1, Río Champotón 2, Campeche, Arroyo Siho y Vicente Guerrero; La Malinche al sur de la región y Calakmul en donde se ubica en su totalidad el Sistema Ambiental (SA), AI y AP proyecto, ver Figura IV-14).

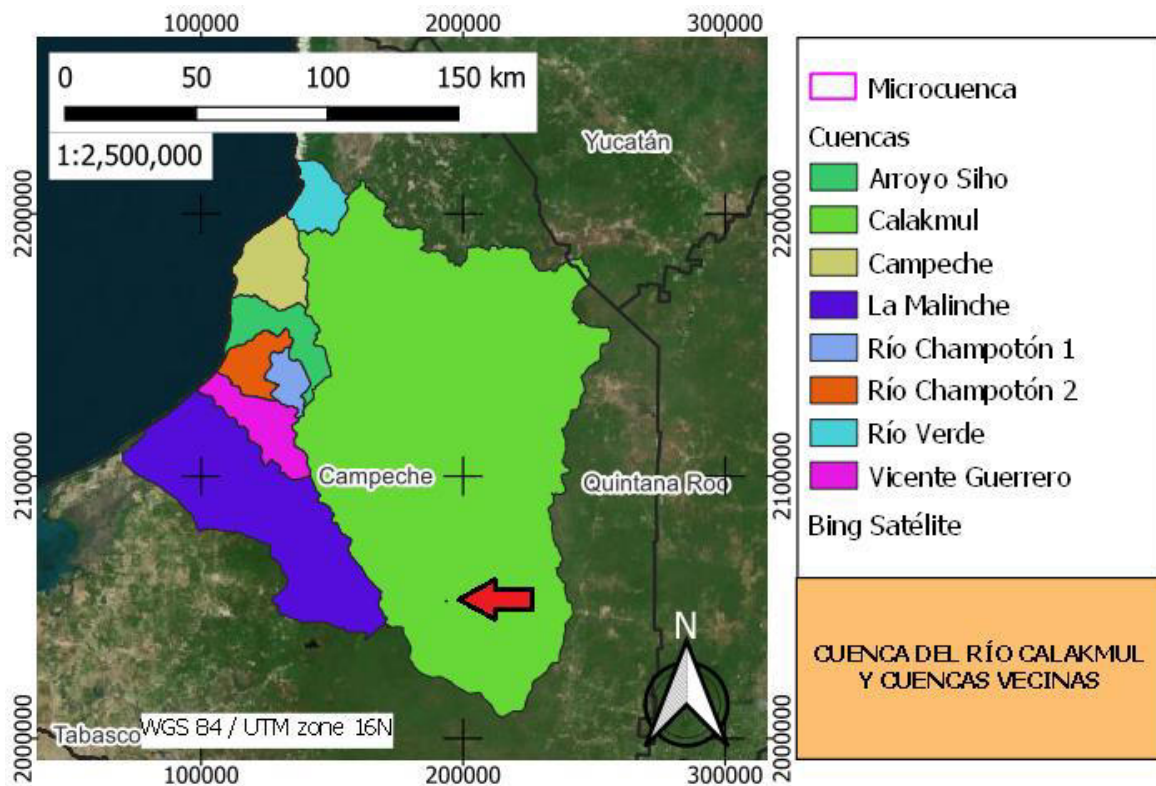


Figura IV-14. Cuencas de la RHA 12 y Microcuenca que comprende el SA, AI y AP.
Fuente: Elaboración propia.

Cuenca Río Calakmul. La cuenca cuenta con una superficie total de 15,242.5 km², se encuentra delimitada al suroeste por la cuenca hidrológica La Malinche y al oeste por Río Champotón 1, Río Champotón 2, Campeche, Arroyo Siho y Vicente Guerrero (DOF, 2020).

Con base en las corrientes intermitentes dentro de la cuenca del Río Calakmul, asimismo conforme a los resultados de la actualización de disponibilidad media anual de aguas superficiales, publicados en el “ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos”, en el Diario Oficial de la Federación el 21 de septiembre de 2020, con información de aprovechamientos inscritos en el REPDA con fecha de corte al 4 de febrero de 2020, la cuenca presenta un volumen medio anual de escurrimiento (Cp) de 3.814 hm³ y una disponibilidad media anual superficial de 3.814 hm³, que determina que la cuenca no presenta déficit de agua (DOF, 2020a).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tabla IV-7 Cuadro resumen de valores de los términos que intervienen en el cálculo de la disponibilidad superficial en las cuencas del polígono en estudio.

Nombre de la cuenca	Cp	Ar	Uc (a)	Uc (b)	Uc (c)	R	Im	Ex	Ev	Av	Ab	Rxy	D
Calakmul	3.814	0	0.004	0	0	0	0	0	0	0	3.814	0	3.814

Fuente: (DOF. 2020a), unidades en hm3/año. Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural; Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba; Uc (a).- Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos actualmente en el REPDA; Uc (b).- Volumen anual de extracción de agua superficial de títulos en proceso de inscripción en el REPDA; Uc (c).- Volumen anual correspondiente a las reservas y las zonas reglamentadas; R.- Volumen anual de retornos; Im.- Volumen anual de importaciones; Ex.- Volumen anual de exportaciones; Ev.- Volumen medio anual de evaporación en embalses; Av.- Volumen medio anual de variación de almacenamiento en embalses; Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo; Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo y volúmenes decretados para reservas medio ambiente D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica. Volúmenes en millones de metros cúbicos. Las definiciones de estos términos son las contenidas en la fracción 4.2, de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

En el Programa Nacional Hídrico 2020-2024, publicado el 31 de diciembre de 2020, se establecen los siguientes requerimientos para la programación hídrica, en las cuencas hidrológicas que se mencionan:

Tabla IV-8 Requerimientos hídricos en las cuencas hidrológicas del polígono en estudio.

Clave	Cuenca	Disponibilidad (hm³/año)	Requerimientos en hm³ anuales				Condición Resultante
			Estimado para uso ambiental	Estimado para el DHA	Proyectos Estratégicos	Derivados de solicitudes recibidas	
3105	Calakmul	3.810	1.556	0.383	0.000	0.000	Tipo 1. Disponibilidad

DHA. Derecho Humano al Agua

De acuerdo con INEGI, 2016, la subcuenca del Río Calakmul, en donde se ubica el SA y AI del proyecto es de tipo exorreica y la de mayor extensión de todas las subcuencas con 13 552 km², el río tiene su origen cerca de la localidad de San Juan Carpizo; su cauce lo debe principalmente al aporte de agua de manantiales, así como los drenes ubicados en los valles de Edzná y Yohaltún,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

los cuales tienen la función de sacar el exceso de agua en los cultivos ubicados en esa zona; estos valles a su vez, reciben agua de los lagos Silvituc y Chama Há. En la zona sur de la cuenca, se forman los arroyos intermitentes Desempeño, Los Pavos y Las Pozas; los cuales, en época de lluvias aportan agua a los valles de Edzná y Yohaltún a través del arroyo Arrigueña.

El río Champotón tiene trayectoria de este a oeste, su longitud aproximada de 57 km, desemboca en el Golfo de México en la localidad de Champotón, con magnitud de orden cinco calculada a partir de la red conectada 1: 50 000; en la parte media de la cuenca el patrón de drenaje es de tipo dendrítico y en la parte baja es meándrico. Los principales cuerpos de agua son: los lagos Silvituc, Chama Há y Chuncopó.

Debido a las características geológicas de la Península de Yucatán, no se presentan cuerpos de agua superficiales de relevancia cercanos al proyecto. Sin embargo, se aprecian cauces al surponiente del proyecto que conducen los escurrimientos en época de lluvia, ver **Figura IV-15**. Además, la Península de Yucatán, que está compuesta por carbonatos del Terciario, permite la formación de una gran cantidad de sistemas superficiales denominados cenotes (cuerpos de agua formados por disolución y colapso de roca caliza) y subterráneos como las cavernas (Estrada et al., 2019).

El holokarst del estado de Yucatán drena la gran mayoría del agua al subsuelo para formar ríos subterráneos, los cuales son visibles solamente en los cenotes. La reducida pendiente topográfica, el alto nivel de fracturación y porosidad de las rocas superficiales la alta capacidad de infiltración del terreno genera que la recarga de agua se realice en prácticamente toda la superficie, los escurrimientos superficiales son intermitentes y escasos (Muñoz-Rojas et al. 2013), por lo que la circulación del agua es prácticamente subterránea, los ríos subterráneos desembocan en la plataforma continental como ojos de agua o manantiales (Torres-Castro et al. 2008).

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-28
--	----------------

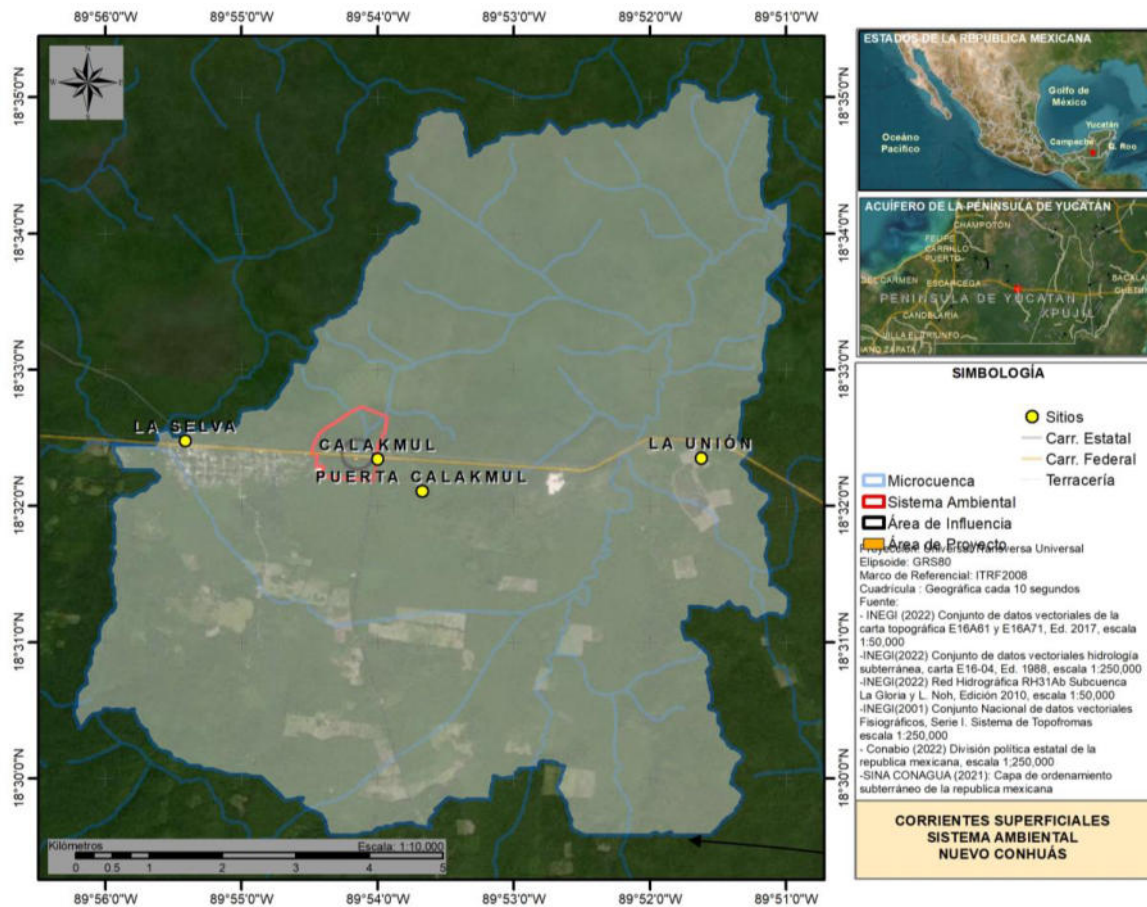


Figura IV-15 Formación de corrientes superficiales en la microcuenca del SA, AI y SP.
Fuente: Elaboración propia.

Los cuerpos de agua presentes son parte de geoformas kársticas y algunos cuerpos lagunares. Asimismo, derivado del estudio realizado por Eduardo Batllori-Sampedro, et al, 2006, sobre la caracterización hidrológica de la región costera noroccidental del estado de Yucatán, Méx, se desprende que la dinámica hidrológica superficial específica depende de la intensidad-duración-frecuencia del promedio de lluvias por año, asimismo, representa una coraza calcárea que aflora, resquebrajada y fragmentada, con fisuras y conductos tubulares, por los que circula el agua infiltrada hacia la caliza blanda subsuperficial. En este sentido, se hace posible que domine el proceso de infiltración por fisura, como un componente importante del sistema de ecuación del balance hídrico y el cual se estima entre un 25 y 40% de la lluvia.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

En este sentido, debido a las características del subsuelo kárstico, la única forma de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades humanas es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado, problemática que afecta la calidad del agua debido a que la permeabilidad del subsuelo hace que el acuífero sea más vulnerable a la contaminación propiciada por la disposición de descargas de aguas residuales y fosas sépticas, aguas pluviales y otros factores como la lixiviados de tiraderos de basura municipal y de lagunas de oxidación al subsuelo.

Los acuíferos cársticos y la alta conductibilidad hidráulica es una combinación de permeabilidad primaria de la roca el grado de fracturamiento los conductos de disolución y la alta precipitación pluvial (Durán R. y M. Méndez. 2010).

IV.3.7.2 Cuerpos de agua.

El relieve de la Península de Yucatán se caracteriza por presentar una serie de geoformas negativas producto del proceso de karstificación, son depresiones denominadas dolinas, cenotes, úvalas, lapiaz y, poljes. Asimismo, también se presentan lagunas y llanuras de inundación, las cuales solamente se pueden encontrar en la zona costera.

Las únicas aguas superficiales de importancia de la Península de Yucatán son los ríos Palizada, Candelaria y Champotón, en el estado de Campeche, y el Hondo, en el estado de Quintana Roo; otros escurrimientos son los ríos Chumpán y Mamantel en el estado de Campeche, y el arroyo Ucum o río Escondido, en Quintana Roo. En el resto de la Región los arroyos superficiales son intermitentes, funcionan solamente cuando tienen suficiente carga hidráulica y normalmente descargan en sumideros. Para el caso específico de la zona del SA, AI y AP, no se tiene registro de corriente superficial perenne, lago o laguna cercanos.

IV.3.7.3 Análisis de lluvias extremas.

El proyecto se ubica sobre una zona con mínimas pendientes, en terrenos planos y en donde no se generan escurrimientos superficiales permanentes, porque cómo ya se mencionó, gran parte de la lluvia se infiltra por el tipo de suelo para alimentar los ríos subterráneos. Pero, al surponiente

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-30
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

de la zona del proyecto, se aprecian ligeras depresiones que conducen los escurrimientos en época de lluvias con dirección hacia el SA, AI y área del Proyecto, por lo que, se generó la microcuenca descartando posibles corrientes superficiales al SA y AI con base en el conjunto de datos hidrográficos globales de MERIT Hydro, desarrollado con base en el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) MERIT Hydro de 90m x 90m de resolución (http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/~yamada/MERIT_Hydro/) y múltiples mapas de aguas continentales (G1WBM, GSWO y OpenStreetMap).

Con base en la información anterior no se identificaron corrientes superficiales o redes de flujo superficial que crucen la zona de estudio, sino por el contrario, se identificó que el predio en cuestión está ubicado en la cabecera de la cuenca, donde comienzan a formarse las corrientes, ver Figura IV-16.

Por otra parte, a partir del procesamiento de la información climatológica, se estimó la precipitación para diferentes periodos de retorno (10, 20, 50, 100, 500 y 1000 años). La información de las precipitaciones máximas anuales en 24 horas se obtuvo del visualizado de escenarios de lluvia, para la microcuenca del SA y AI, debido a que no se localizaron corrientes superficiales adyacentes al sitio del proyecto, los cuales se pueden observar en la Tabla IV-9.

Tabla IV-9. Precipitación máxima en 24 horas en milímetros por cada periodo de retorno en años.

Microcuenca SA y AI	Tr10	Tr20	Tr50	Tr100	Tr500	Tr1000
1	154	202	254	289	365	397

Fuente: Elaboración propia.

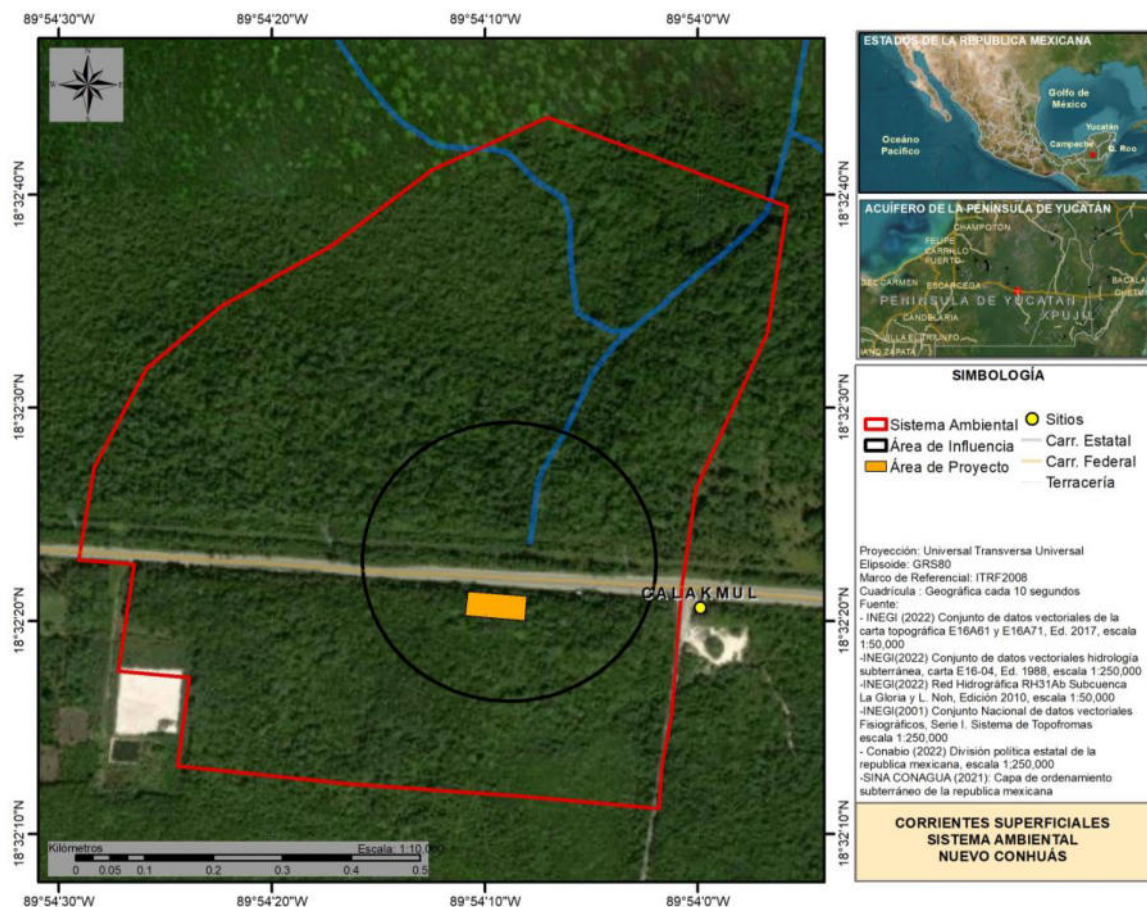


Figura IV-16 Esgurrimientos superficiales en el SA, AI y SP.

Fuente: Elaboración propia.

Con lo anterior, se obtuvieron diferentes eventos de lluvia, sin embargo, dada la falta de corrientes que drenen hacia la zona de estudio, se determinó la lluvia efectiva para efectos de contabilizar la precipitación neta y poder diseñar cualquier infraestructura en el sitio de estudio.

Adicionalmente, se caracterizaron las condiciones fisiográficas de la cuenca, es decir, los parámetros de infiltración (número de curva de la cuenca), ver **Tabla IV-10**).

Tabla IV-10 Características fisiográficas y caudales estimados por periodo de retorno.

Microcuenca	Área (km ²)	NC
1	63.6	76

Fuente: Elaboración propia.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Es importante comentar, y como ya se ha dicho dentro de este contenido, que los escurrimientos son en su mayoría subterráneos por ser una zona de suelo kársticos que favorecen la formación de cavernas y cenotes con conexión al mar. Sin embargo, como parte del diseño de las obras pluviales, se identificó una microcuenca que drenan superficialmente hacia el SA y la lluvia efectiva máxima esperada para la microcuenca 211 mm (Tr 100 años), ver Tabla IV-11. Para lo anterior, por el tipo de suelo se utilizó un número de curva (NC) muy bajo para representar el escurrimiento real.

Tabla IV-11. Precipitación efectiva en 24 horas en milímetros por cada periodo de retorno en años.

Microcuenca	Tr 10	Tr 20	Tr 50	Tr 100	Tr 500	Tr 1000
1	87.2	130	178	211	284	315

Fuente: Elaboración propia.

IV.3.7.4 Hidrología Subterránea

El SA, AI y AP se ubican sobre el acuífero de la península de Yucatán, con clave 3105, abarca totalmente los siguientes municipios del Estado de Campeche: Calkiní, Campeche, Candelaria, Carmen, Champotón, Escárcega, Hecelchakán, Hopelchén, Palizada y Tenabo, así como la porción occidental del Municipio de Calakmul.

Los límites del acuífero Península de Yucatán, clave 3105, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009.

Con información del INEGI (1988), se observa que el sistema ambiental, el área de influencia y el área de proyecto se encuentran sobre dos tipos de materiales, uno es el material consolidado con posibilidades de altas y el otro material no consolidado con posibilidades de bajas (ver **Figura IV-17**).

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-33
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

El material consolidado con posibilidades de altas es un material que se encuentra relleno de las partes bajas de una cuenca (valles) y está constituido por material clástico, que varía en su granulometría, de limos a gravas, y en su grado de compactación, constituye acuíferos libres.

El material no consolidado con posibilidades de bajas está constituido por un conglomerado polimítico, con fragmentos redondeados, incluidos en una matriz arcillo-arenosa ligeramente cementada; los clastos son derivados de rocas volcánicas ácidas y básicas y algunas sedimentarias. Sobreyacen en forma discordante a rocas riolíticas y tobas ácidas impermeables así como también a rocas intrusivas y sedimentarias. Presentan baja permeabilidad, ya que entre estas rocas tienen granitos, granodiorita, tonalita, toba, riolita, andesita y basalto, por lo que se confirma la inexistencia de acumulación del agua subterránea económicamente explotable. Toda la zona del sistema ambiental, el área de influencia y el área de proyecto se localiza sobre un material consolidado de permeabilidad baja media (INEGI; 2017).

En la

Tabla IV-12 se muestra la superficie y el porcentaje ocupado por el sistema ambiental, el área de influencia y el área de proyecto, del tipo de material consolidado o no consolidado.

Tabla IV-12 Distribución del área ocupada por material consolidado y no consolidado en el SA, AI y AP.

Polígono	Material no consolidado con posibilidades bajas		Material consolidado con posibilidades altas		Total	
	Área m ²	Área %	Área m ²	Área %	Área m ²	Área %
SA	471,671.10	70.33	198,981.30	29.67	670,652.40	100.00
AI	89,998.90	70.46	37,728.00	29.54	127,726.90	100.00
AP	2,860.50	100.00	0.00	0.00	2,860.50	100.00

Fuente: Elaboración propia.

No se tiene referencia de aprovechamientos dentro y cerca de la zona de estudio, debido a esto se ha tomado información histórica de valores de elevación del nivel estático, de aprovechamientos localizados al Este de la zona del proyecto (entre Chetumal y Xpujil) y al Oeste

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-34
--	----------------

(entre Silvituc y Escárcega). Esta información indica que la zona de Conhuás tiene una elevación del nivel estático entre 50 a 51 msnm., donde el sentido de la dirección de flujo es de Este-Oeste (Figura IV-17).

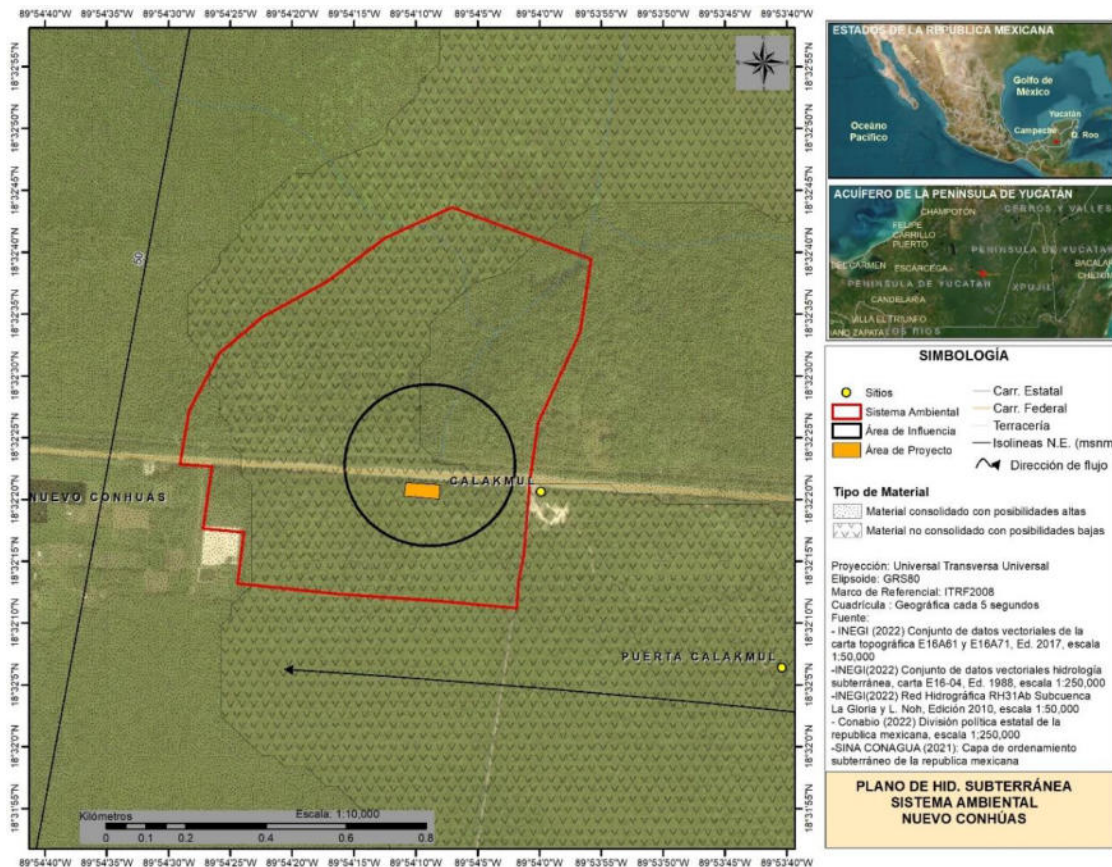


Figura IV-17 Plano de hidrología subterránea SA, AI y AP.
Fuente: Elaboración propia.

IV.3.8 Componentes bióticos

IV.3.9 Vegetación en el SA y AI y SP

De acuerdo con Rzedowsky (2005), el SA, AI y AP se ubican en la Región Xerofítica Mexicana, y caracterizada por su clima cálido y con base en la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI (Serie VII) se observa que muestra que dentro del SA, AI y SP existen un solo tipo de cobertura vegetal, correspondiente a Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia, de acuerdo al INEGI serie VII (Figura IV-18; Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

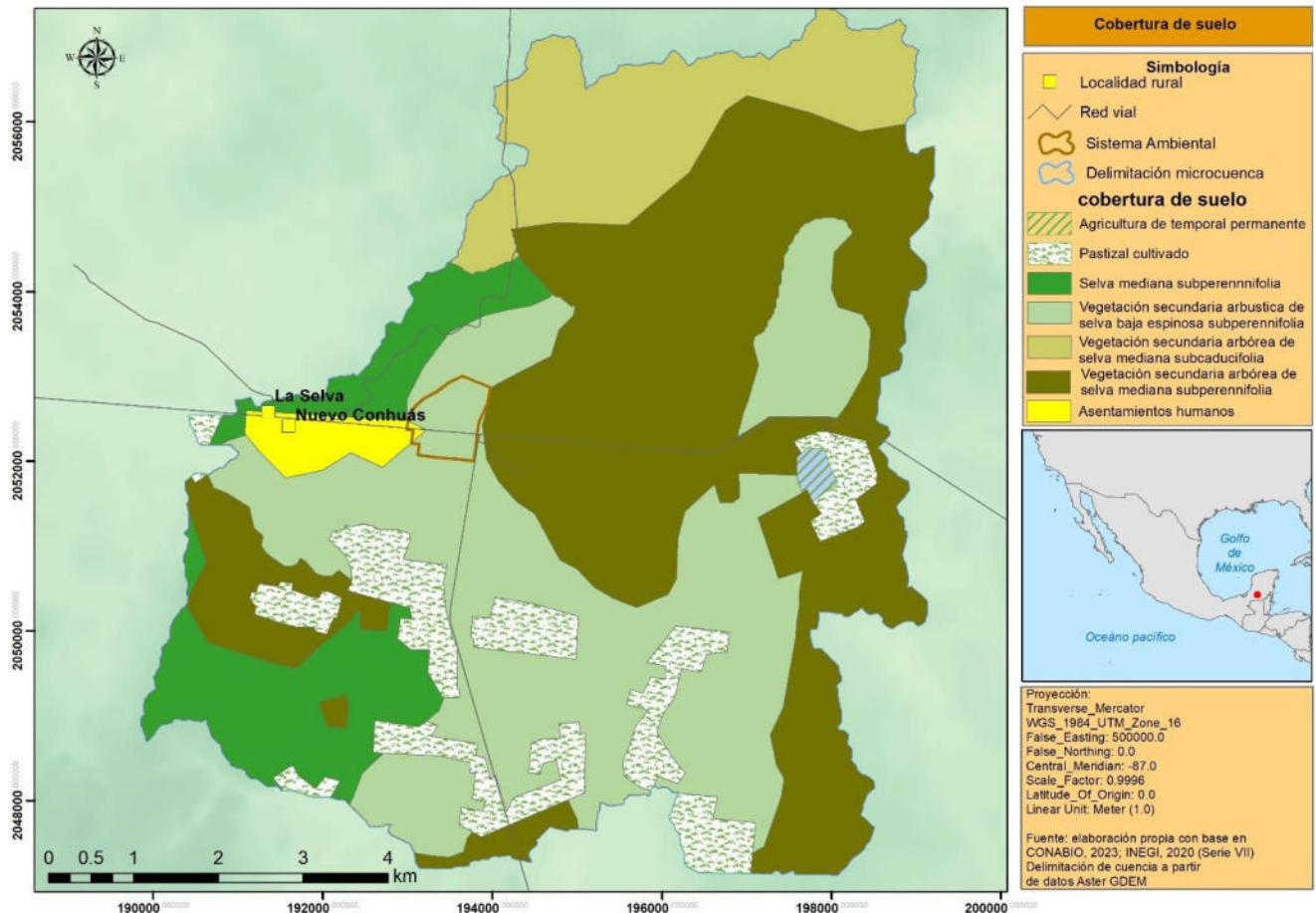


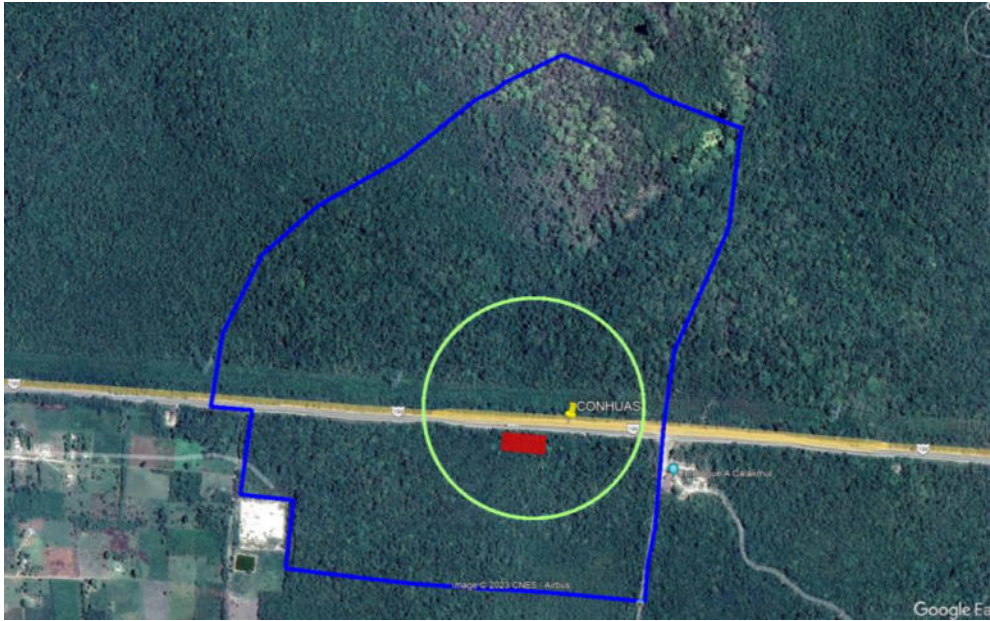
Figura IV-18 Vegetación del SA, donde queda inmerso el SA, AI y el SP.

La Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia se distribuye en los llamados “bajiales” o bajos inundables de la costa norte de Yucatán, centro y sur de Campeche, sur y noreste de Quintana Roo, así como en la parte central-sur del estado de Tabasco, desde Villahermosa hasta los límites con Campeche, incluyendo la parte sur de este estado en zonas con suelos inundables. Los climas en donde se desarrolla son cálido-húmedo y subhúmedo con temperatura media anual mayor a los 24°C y se desarrollan a altitudes a nivel del mar hasta los 100 msnm. Se ubican en amplias hondonadas con suelo plano y profundo, con altos contenidos de arcilla, con gran deficiencia de drenaje que provocan que se acumule durante ciertos periodos el agua drenada en las zonas contiguas en la época de lluvias.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Esta selva está caracterizada por árboles bajos con alturas entre los 5 y 11 m, generalmente con los troncos muy torcidos; la densidad de los árboles puede ser bastante grande; acusan una fuerte disminución de plantas trepadoras y epífitas; el estrato herbáceo frecuentemente no existe. Son especies importantes: *Haematoxylon campechianum* (ek', tinto, palo de tinte), *Talisia floresii*, *Eugenia lundelli*, *Bucida buceras* (pukté'), *Metopium brownei* (chechem), *Coccoloba cozumelensis*, *Cameraria latifolia*, *Croton refl exifolius*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Byrsonima bucidaefolia* (sakpaj), *Pachira acuatica* (zapote bobo, kuche'), *Talisia floresii*, *Byrsonima crassifolia*, *Crescentia alata*, *C. kujete*, *Curatella americana*, y *Coccoloba* sp. También la constituyen ciperáceas y gramíneas. Miranda (1958) dice que el número de bejucos, algunos de ellos de gran grosor, es frecuentemente elevado, así como el de plantas epífitas. Entre las epífitas están orquídeas como *Rhyncolaelia digbyana* y bromeliáceas como *Tillandsia* sp.

En la siguiente figura se muestra la cobertura vegetal existente a nivel del SA, AI y SP.



Para realizar los estudios de campo, así como para la interpretación y análisis de riqueza específica, diversidad, índices de abundancia relativa presente en el SA, se consideró como una sola unidad comparativa, considerando que las superficies de vegetación forestal presentes en el SA, AI y SP es el mismo.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-37
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

El diseño de muestreo utilizado para llevar a cabo el estudio, fue el aleatorio simple. El muestreo consiste en que, habiendo decidido que el tamaño de la muestra será de “n” unidades de muestreo (o simplemente de tamaño n), se asigna la misma probabilidad de ser elegida a cada una de todas las muestras posibles de ese tamaño. Es decir, cualquiera de las muestras distintas que podemos obtener de la población, tendrá la misma probabilidad de ser elegida (Roxana, et al., 2009).

Los supuestos estadísticos en función de la intensidad de muestreo señalan que a mayores intensidades más precisión y viceversa. En inventarios forestales, normalmente, se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1%, 0.5% y 0.1%, dependiendo de varios factores. La intensidad varía según la precisión con que se deseen medir las características del bosque (Romahn y Ramírez, 2010). Considerando lo anterior se determinó una intensidad de muestreo arriba de 1% a efecto de contar con un mejor rango de datos y aumentar la confiabilidad de los resultados.

A partir del diseño de muestreo aleatorio simple, se utilizaron sus estimadores y parámetros para determinar el tamaño de la muestra mediante el modelo estadístico representado con la siguiente ecuación.

$$n_r = \frac{1}{\frac{E^2}{t^2 s_y^2} + \frac{1}{N}}$$

Donde:

***n_r**: tamaño de muestreo requerido "nreq"*

***N**: número total de unidades muestrales posibles en la población "n"*

***E**: error de estimación o de muestreo máximo requerido*

***t**: valor de t-student para confiabilidad y grados de libertad*

***s_y²**: Varianza muestral de la variable*

De acuerdo con la superficie objeto de estudio, se decidió establecer sitios de muestreo de forma cuadrada de 10x10 metros (100 m2). Por tanto, al realizar el cálculo del número total de sitios de

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-38
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

muestreo posibles, se determinó el tamaño del espacio muestral en la población (N), de acuerdo con la fórmula que utiliza Morales (2015)

$$N = \frac{\textit{Superficie}}{0.1}$$

Conocido el tamaño de la población muestral efectiva (n). Se procedió a aplicar la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra, con un error esperado de 5% y una confiabilidad del 95% (decisión personal para este estudio).

Datos:

N= Tamaño de la población muestral
 $s_y^2=1.302$
 $t= 2.45$
 $E=5\%=0.5$

Estos datos fueron procesados en una tabla dinámica de hoja de Excel (**Anexo 1**. Cálculo de sitios de muestreo de flora en el SA, AI y SP, del ANEXO TÉCNICO) que contiene fórmulas para determinar los estimadores y parámetros requeridos para obtener el tamaño de la muestra de acuerdo con la metodología del muestreo aleatorio simple.

De acuerdo con el cálculo realizado se obtuvo que, para obtener datos representativos de la vegetación forestal usando un diseño MAS se requirieron 6 sitios de muestreo de 100 m². Por lo que se proponen realizar 6 sitios de muestreo, lo cual suma una superficie de 600 m², obteniendo así una intensidad de muestreo del 0.006%%.

Como parte de los trabajos de campo, se llevó a cabo un muestreo aleatorio en seis sitios en el SA y AI, debido a su difícil acceso que se presentó al interior, los sitios se ubicaron cerca al área del proyecto y seis sitios dentro del SP (**Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). En cada sitio se delimitaron cuadrantes de 10*10 es decir 100 m². Lo cual suma una superficie de 600 m², obteniendo así una intensidad de muestreo del 56%, en el SA y AI y del SP. Donde se determinó un tipo de vegetación, clasificado por INEGI en su cartografía de uso de suelo y vegetación serie VII que corresponde a Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ).

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-39
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

En cada sitio se tomaron las medidas por separado de los individuos de las distintas especies de flora presentes en los estratos; arbóreo, arbustivo y herbáceo. De cada individuo se registraron medidas de altura y cobertura. En el caso de los individuos presentes en el estrato arbóreo, se midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) mediante el uso de cintas métricas. Todos los datos fueron registrados en un formato de campo.

Las coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el SA y AI se presentan en la Tabla IV-13 y su distribución se muestra en la Figura IV-19.

Tabla IV-13 Coordenadas de los sitios de muestreo en el SA y AI

Coordenadas WGS84 zona 16N			
Sitio	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	1	193727.194	2052210.28
	2	193723.205	2052220.03
	3	193733.623	2052223.67
	4	193737.472	2052213.79
	1	193727.194	2052210.28
2	1	193584.431	2052216.95
	2	193593	2052216
	3	193593	2052206
	4	193583.818	2052207.51
	1	193584.431	2052216.95
3	1	193522.02	2052237.88
	2	193532.92	2052236.01
	3	193531.665	2052225.24
	4	193521.161	2052227.26
	1	193522.02	2052237.88
4	1	193502.849	2052287.14
	2	193513.722	2052285.64
	3	193512.4	2052274.48
	4	193501.374	2052275.75
	1	193502.849	2052287.14
5	1	193560.734	2052438.32
	2	193562	2052429
	3	193552	2052428
	4	193550.869	2052437.25
	1	193560.734	2052438.32
6	1	193619.182	2052469.67
	2	193611.201	2052474.06
	3	193614.442	2052483.14
	4	193622.464	2052478.91
	1	193619.182	2052469.67



Figura IV-19 Puntos de muestreo de flora y fauna realizados en el SA, AI y SP

Las coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el SP se presentan en la Tabla IV-14 y su distribución se muestra en la **Figura IV-20**

Tabla IV-14 Coordenadas de los sitios de muestreo en el SP.

Coordenadas WGS84 zona 16N			
Sitio	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	1	193594.137	2052313.26
	2	193603.954	2052312.37
	3	193603.332	2052302.55
	4	193593.145	2052303.87
	1	193594.137	2052313.26
2	1	193547.984	2052317.34
	2	193558.226	2052316.34
	3	193558.044	2052306.24
	4	193547.841	2052307.38
	1	193547.984	2052317.34
3	1	193522.978	2052319.55
	2	193532.976	2052318.54
	3	193531.919	2052308.37
	4	193521.71	2052309.56
	1	193522.978	2052319.55
4	1	193520.676	2052299.64
	2	193530.731	2052298.72
	3	193530.072	2052289.14
	4	193520.003	2052290.07
	1	193520.676	2052299.64
5	1	193550.298	2052294.55

Coordenadas WGS84 zona 16N			
Sitio	Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
	2	193560.394	2052293.83
	3	193559.488	2052283.85
	4	193549.503	2052284.83
	1	193550.298	2052294.55
6	1	193590.526	2052291.91
	2	193600.276	2052290.48
	3	193599.635	2052280.81
	4	193589.624	2052282.18
	1	193590.526	2052291.91



Figura IV-20 Puntos de muestreo de flora y fauna realizados en el SP.

IV.3.10 Obtención de datos en campo

Con el objetivo de facilitar la toma de datos en campo, se diseñaron formatos específicos para el registro de la información dasométrica, en ellos se establecieron como variables principales de captura las siguientes: Nombre científico, nombre común (o alguna clave para identificar al individuo en gabinete), altura, diámetro normal con corteza, número de individuos, entre otros.

En la **Tabla IV-15** se muestra el material y equipo que se utilizó para el levantamiento de la información.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tabla IV-15 Materiales y equipo de medición

Equipo	Uso
Sistema de Posicionamiento Global (GPS)	Referencia geográfica
Cintas flexibles de 20 metros	Determinación de distancias
Brújulas	Identificación de rumbos
Clinómetro	Determinación de ángulos de inclinación
Cuerda compensada	Medición de distancias compensadas por pendiente.
Formatos de campo	Registro de datos
Cámara fotográfica profesional	Memorias fotográficas
Herramientas de campo: Machete, Cinta diamétrica, etc.	Apertura de brechas, medición de arbolado, etc.

Los sitios de muestreo se ubicaron en campo con ayuda de un navegador GPS que contenía las coordenadas de los puntos de muestreo establecidos en gabinete. Con la ayuda de un guía y conocedor tanto del área como de la vegetación se llegó a los sitios de muestreo.

Al llegar a cada sitio de muestreo, se procedió a realizar la recolección de datos en campo en los formatos elaborados con anterioridad. Se registró el error del navegador GPS, tipo de vegetación observado, número de sitio de muestreo, municipio y estado, altitud, fecha de la muestra, fisiografía, pendiente, rastros de algún incendio perceptible, impacto ambiental presente, etc.

Para obtener la información requerida, se delimitaron los sitios de muestreo en forma de cuadrantes con ayuda de un longímetro. Posteriormente desde el centro del sitio se tomaron 4 fotografías de la vegetación en dirección de los cuatro puntos cardinales. Con pintura en aerosol se enumeraron todos los árboles que se encontraron dentro del sitio de muestreo, comenzando en la dirección norte y avanzando en el sentido de las manecillas del reloj. Una vez marcados y enumerados todos los árboles, se llevó a cabo la toma de datos dasométricos (diámetro y altura) de todos los individuos arbóreos. Los individuos registrados fueron identificados por su nombre común o un código. En gabinete, el nombre científico de las especies registradas se determinó mediante listado y catálogo fotográfico.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.11 Variables evaluadas

Las variables que fueron evaluadas en el **estrato arbóreo** fueron, número de individuos por especie, diámetro normal y altura; para el **estrato arbustivo**, número de individuos por especie, altura (m), diámetro de copa 1 (N-S) y diámetro de copa 2 (E-W); y para el **estrato herbáceo**, número de individuos por especie, altura y el porcentaje de cobertura.

Dicha información fue suficiente para poder realizar los cálculos de Riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon- Wiener e índice de Equidad de Pielou.

En la presente sección se describen los parámetros ecológicos e índices de biodiversidad de flora obtenidos a partir de los siete sitios de muestreo establecidos a nivel de SA-AI y sitio del Proyecto.

IV.3.11.1 Procesamiento de las variables evaluadas

La información obtenida del muestreo realizado en campo dentro del área del SA y AI y fue capturada en hojas de cálculo de Excel y mediante el uso de tablas dinámicas se obtuvieron los datos de una forma sintetizada, lo que nos permitió calcular la riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon-Wiener e índice de Equidad de Pielou.

La información recabada en campo se presenta en la hoja de cálculo nombrada “Base de datos” del *Anexo 2. Cálculos de IVI de flora en la SA y AI* y en este mismo anexo se presenta la hoja de cálculo del proceso realizado para obtener los diferentes índices de diversidad biológica.

La metodología utilizada para la obtención de los diferentes índices de diversidad biológica se presenta a continuación.

IV.3.11.2 Riqueza Específica

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Por lo que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad será el ‘número total de especies’ (S). Sin embargo, es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad, y al depender S del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo. Los índices propuestos para medir la riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-44
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

entre S y el 'número total de individuos observados' o (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra.

IV.3.11.3 Índice de Valor de importancia

Para la obtención del índice de valor de importancia se utilizaron los siguientes parámetros:

IV.3.11.4 Densidad y densidad relativa

Densidad: Número de individuos expresado por unidad de área.

Densidad relativa: Se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la densidad total de todas las especies. Dado que en algunas veces se presentan problemas en la determinación de los individuos, sobre todo en el estrato herbáceo, en donde algunos individuos crecen en agrupaciones (clon) o se reproducen vegetativamente en forma de rizomas o estolones, y el concepto de individuo causa dudas, entonces, se procedió a contar los retoños (ápices) o los tallos individuales; si los vegetales crecen en forma de clones (caso particular de las gramíneas), se contó todo el clon (macollo) como una unidad y fue tratado como un individuo.

IV.3.11.5 Frecuencia y frecuencia relativa

Frecuencia: Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras.

Frecuencia relativa: Se refiere a la aparición de una especie, expresada como una proporción de la frecuencia total de todas las especies.

IV.3.11.6 Dominancia o cobertura

Dominancia: Proporción de terreno ocupado por una proyección vertical del contorno de las partes aéreas del vegetal hacia el suelo (dominancia en estructura vertical), otra forma de expresarla es también por el área cubierta por la extensión foliar del vegetal (Cobertura, dominancia en estructura horizontal).

Dominancia relativa: Es la proporción de la dominancia de una especie comparada con la dominancia total de todas las especies.

Valor de Importancia: Parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es **300%**, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes y es igual a la suma de la dominancia la abundancia y la frecuencia (House P., et al 2006).

En la **Tabla IV-16**

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-45
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

se muestra un resumen de la obtención de los parámetros, analizados desde la perspectiva de los tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Tabla IV-16. Obtención de los parámetros ecológicos de las comunidades vegetales.

Parámetros	Estratos		
	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo
Densidad	Número de individuos por unidad de superficie.	Número de individuos por unidad de superficie.	Número de individuos por unidad de superficie. Pastos: número de macollos de cada especie por unidad de superficie.
Densidad relativa	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100.	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100.	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100. Pastos: (Número de macollos de una especie/total de individuos) x 100.
Frecuencia	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras.
Frecuencia relativa	Frecuencia de una especie/ Frecuencia total de las especies x 100.	Frecuencia de una especie/ Frecuencia total de las especies x 100.	Frecuencia de una especie/ Frecuencia total de las especies x 100.
Dominancia	Dominancia en estructura horizontal: cobertura de copa de cada especie por unidad de superficie.	Dominancia en estructura horizontal: cobertura de copa de cada especie por unidad de superficie.	Dominancia en estructura vertical: Altura promedio de cada especie.
Dominancia relativa	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.
Valor de importancia	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa	Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa

IV.3.11.7 Índice de Valor de Importancia (IVI)

La suma de los valores relativos de frecuencia, densidad y dominancia asignado a cada especie de acuerdo con Curtis y McIntosh (1951), dan como resultado el Índice de Valor de Importancia con respecto a la estructura de la vegetación. Este índice es útil en la caracterización de comunidades vegetales.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-46
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Valor (Índice) de importancia = densidad relativa + frecuencia relativa + cobertura relativa

IV.3.11.8 Índices de diversidad

IV.3.11.8.1 Índice de Shannon-Wiener

El cálculo del índice de Shannon-Wiener en los diferentes tipos de vegetación presentes en el área de cambio de uso de suelo, se llevó a cabo bajo los principios que definen dicho concepto, el cual ayuda a describir la diversidad de comunidades, así como denotar cambios sucesivos.

El Índice de Shannon-Wiener expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de incertidumbre al predecir a qué especie pertenece un individuo escogido al azar de una colección, mediante la siguiente fórmula (House et al., 2006).

$$H = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

Donde:

H= Índice de diversidad de Shannon-Wiener.

Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Lnpi= logaritmo natural de pi.

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que en el procedimiento metodológico para la obtención del Índice de Shannon-Wiener se aplica el logaritmo natural (ln) a la densidad relativa (pi) de cada una de las especies registradas para las comunidades, posteriormente al resultado anterior se multiplica por la densidad relativa de la especie (pi), obteniéndose con ello el valor de índice de Shannon-Wiener.

El Índice de Shannon-Wiener nos describe un parámetro de 0-5, donde 0 (Cero o nulo) refiere que dos individuos en el sitio pertenecen todos a la misma especie, mientras que 5 (máximo) nos indica que hay mayor diversidad de especies.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-47
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

$$H \text{ min}= 0, H' \text{ max}=\ln S$$

Como “pi” es la proporción que hay de cada especie, su valor máximo es 1 y su mínimo se aproxima a 0. Para cualquier base el logaritmo de 1 es 0 y el Log de cualquier valor entre 0 y uno es negativo. Al cambiar el signo se facilita el entendimiento del índice (House P. *et al.*, 2006).

IV.3.11.8.2 Equidad de Pielou

Como se mencionó anteriormente, dentro de una comunidad el valor del índice de diversidad dependerá de la riqueza y la abundancia de especies. Sin embargo, para algunas aplicaciones puede interesar exclusivamente la regularidad o uniformidad con que los individuos están distribuidos dentro de las especies, y no tanto cuántas especies hay. Es posible calcular las medidas de uniformidad (también llamada en algunos libros similitud) de una comunidad mediante una ecuación sencilla usando el índice de Pielou:

$$\text{Pielou'} J = H/\ln(S)$$

Donde:

J= *Equitatividad de Pielou.*

H = *Índice de diversidad de Shannon.*

Ln (S)= *Logaritmo natural del número de especies (o riqueza).*

Al igual que con la diversidad el índice de uniformidad considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra. Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad (Martella M.B., *et al.*, 2012).

En resumen, la **equitatividad de Pielou** solamente se divide el índice de Shannon-Wiener sobre el logaritmo natural (Ln) de la riqueza (S).

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-48
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Cabe hacer mención que en los mismos puntos de muestreo para la vegetación se realizó el muestreo de fauna a nivel del SA, AI y SP, utilizando diferentes técnicas para cada grupo de fauna como son mamíferos, aves y herpetofauna, como se describe en la sección IV.3.16, de este Capítulo.

IV.3.12 Análisis de la Vegetación

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante los muestreos de flora dentro SA y AI por estrato.

IV.3.12.1 Vegetación en el SA y AI

IV.3.12.2 Estrato arbóreo

IV.3.12.3 Riqueza específica en el estrato arbóreo en el SA y AI

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Por lo que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad será el ‘número total de especies’ (S). Sin embargo, es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad, y al depender S del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo. Los índices propuestos para medir la riqueza de especies, de manera independiente al tamaño de la muestra, se basan en la relación entre S y el ‘número total de individuos observados’ o (n), que se incrementa con el tamaño de la muestra.

El estrato arbóreo en el SA-AI se presenta una riqueza específica de 27 especies y una abundancia de 104 individuos. De las 27 especies arbóreas registradas, tres especies se ubican en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV-17 Especies arbóreas registrada en el SA y su estatus de protección

No	Nombre científico	Nombre común	Individuos	
1	<i>Acacia gaumeri</i>	Box catzin	3	N/I
2	<i>Albizia tomentosa</i>	Arrocillo	2	N/I
3	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	1	N/I

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

No	Nombre científico	Nombre común	Individuos	
4	<i>Bursera simaruba</i>	Chaká	7	N/I
5	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chak de viga	1	N/I
6	<i>Calliandra belizenis</i>	Tamarindillo	1	N/I
7	<i>Cascabela gaumeri</i>	Cedrillo	2	N/I
8	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	sujeta a protección especial (Pr.)
9	<i>Ceiba schottii</i>	Sak iitsa	1	N/I
10	<i>Chamaedorea oblonaa</i>	<i>xiat</i>	1	N/I
11	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob	2	N/I
12	<i>Cordia Alliodora</i>	Bojón	1	N/I
13	<i>Croton arboreus</i>	Pak che'	16	N/I
14	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Silil	1	N/I
15	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	1	N/I
16	<i>Guaiacum sanctun</i>	Guayacán	11	N/I
17	<i>Hampea trilobata</i>	Majagua	2	N/I
18	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pamolché	1	N/I
19	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Xu'ul	4	N/I
20	<i>Manilkara apota</i>	Zapote	1	N/I
21	<i>Melicoccus oliviformis</i>	Guaya	6	N/I
22	<i>Nectandra salicifolia</i>	Laurelillo	1	N/I
23	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	2	N/I
24	<i>Sebastiania adenophora</i>	Chechem	3	N/I
25	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'an chuunup	9	N/I
26	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	21	N/I
27	<i>Zamia loddigesii</i>	Zamia, camotillo	3	Amenazada (A)

NI: no identificada en categoría de riesgo.

IV.3.12.3.1 Abundancia en el estrato arbóreo en el SA y AI

La abundancia corresponde a la sumatoria de individuos registrados por especie entre la superficie total de muestreo. De las 27 especies de árboles registradas en el SA y AI, la que posee una mayor abundancia es *Vitex gaumeri* con 21 individuos y 25.61% de abundancia relativa. El resto de las especies tienen valores de abundancia bajos que van de 1 a 2 individuos y de 1.22% a 2.44 % de abundancia relativa.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tabla IV-18 Abundancia y Abundancia relativa del estrato arbóreo en el SA y AI.

Estrato arbóreo				
No.	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	Abundancia relativa
1	<i>Acacia gaumeri</i>	Box catzin	3	2.88%
2	<i>Albizia tomentosa</i>	Arrocillo	2	2%
3	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	1	1%
4	<i>Bursera simaruba</i>	Chaká	7	6.73%
5	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chak de viga	1	1%
6	<i>Calliandra belizenis</i>	Tamarindillo	1	0.96%
7	<i>Cascabela gaumeri</i>	Cedrillo	2	1.92%
8	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	0.96%
9	<i>Ceiba schottii</i>	Sak iitsa	1	1%
10	<i>Chamaedorea oblonaa</i>	xiat	1	1%
11	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob	2	2%
12	<i>Cordia Alliodora</i>	Bojón	1	1%
13	<i>Croton arboreus</i>	Pak che'	16	15.38%
14	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Silil	1	0.96%
15	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	1	1%
16	<i>Guaiacum sanctun</i>	Guayacán	11	10.58%
17	<i>Hampea trilobata</i>	Majagua	2	2%
18	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché	1	0.96%
19	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Xu'ul	4	3.85%
20	<i>Manilkara apota</i>	Zapote	1	1%
21	<i>Melicoccus oliviformis</i>	Guaya	6	6%
22	<i>Nectandra salicifolia</i>	Laurelillo	1	1%
23	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	2	1.92%
24	<i>Sebastiania adenophora</i>	Chechem	3	3%
25	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'an chuunup	9	8.65%
26	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	21	20%
27	<i>Zamia loddigesii</i>	Zamia, camotillo	3	3%
Total			105	100%

IV.3.12.3.2 Índice de Valor de Importancia en el estrato arbóreo en el SA y AI

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-51
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

El índice de valor de importancia (IVI) se refiere a la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura calculada para cada especie vegetal. Bajo este contexto, se presentan los valores estimados del IVI de cada especie de flora identificada en los seis sitios de muestreo establecidos en el SA-AI.

La especie *Vitex gaumeri* cuenta con un índice de valor de importancia de 19.95%, seguido de *Bursera simaruba* con un 10.64%, mientras que la especie *Thouinia paucidentata* reporta un valor de 9.44%, debido a que la abundancia y dominancia de dichas especies resulta ser alta con respecto al resto de las especies arbóreas, por otro lado, la especie *Astronium graveolens* reportó un valor de IVI de 1.16%, y las especies *Caesalpinia platyloba*, y *Calliandra belizenis*, reportó un valor de IVI de 1.60%, *Diospyros tetrasperma*, *Jatropha gaumeri*, *Nectandra salicifolia*, tuvieron un valor de 1.31% y 1.30%, respectivamente, dichas especies registraron poca abundancia e individuos con poca cobertura o en estado juvenil.

Tabla IV-19 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo en el SA-AI

Estrato arbóreo							
ID	Nombre científico	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Acacia gaumeri</i>	3	2.88%	0.33	5.00%	1.33%	3.07%
2	<i>Albizia tomentosa</i>	2	2%	0.33	5.00%	1.05%	2.66%
3	<i>Astronium graveolens</i>	1	1%	0.17	2.50%	0.03%	1.16%
4	<i>Bursera simaruba</i>	7	6.73%	0.33	5.00%	20.18%	10.64%
5	<i>Caesalpinia platyloba</i>	1	1%	0.17	2.50%	0.83%	1.43%
6	<i>Calliandra belizenis</i>	1	0.96%	0.17	2.50%	1.33%	1.60%
7	<i>Cascabela gaumeri</i>	2	1.92%	0.17	2.50%	2.43%	2.28%
8	<i>Cedrela odorata</i>	1	0.96%	0.17	2.50%	0.87%	1.44%
9	<i>Ceiba schottii</i>	1	1%	0.17	2.50%	0.82%	1.43%
10	<i>Chamaedorea oblonga</i>	1	1%	0.17	2.50%	0.00%	1.15%
11	<i>Coccoloba spicata</i>	2	2%	0.17	2.50%	2.02%	2.15%
12	<i>Cordia Alliodora</i>	1	1%	0.17	2.50%	0.77%	1.41%
13	<i>Croton arboreus</i>	16	15.38%	0.5	7.50%	0.99%	7.96%
14	<i>Diospyros tetrasperma</i>	1	0.96%	0.17	2.50%	0.47%	1.31%
15	<i>Eugenia capuli</i>	1	1%	0.17	2.44%	0.00%	1.13%
16	<i>Guaiaacum sanctum</i>	11	10.58%	0.33	5.00%	14.00%	9.86%
17	<i>Hampea trilobata</i>	2	2%	0.17	2.50%	0.84%	1.75%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Estrato arbóreo							
ID	Nombre científico	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
18	<i>Jatropha gaumeri</i>	1	0.96%	0.17	2.50%	0.45%	1.30%
19	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	4	3.85%	0.33	5.00%	4.66%	4.50%
20	<i>Manilkara apota</i>	1	1%	0.17	2.50%	1.37%	1.61%
21	<i>Melicoccus oliviformis</i>	6	6%	0.17	2.50%	0.49%	2.92%
22	<i>Nectandra salicifolia</i>	1	1%	0.17	2.50%	0.39%	1.28%
23	<i>Piscidia piscipula</i>	2	1.92%	0.33	5.00%	5.78%	4.24%
24	<i>Sebastiania adenophora</i>	3	3%	0.17	2.50%	0.01%	1.80%
25	<i>Thouinia paucidentata</i>	9	8.65%	0.67	10.00%	9.66%	9.44%
26	<i>Vitex gaumeri</i>	21	20%	0.5	7.50%	32.14%	19.95 %
27	<i>Zamia loddigesii</i>	3	3%	0.33	5.00%	0.00%	2.63%
TOTAL		105	100%	6.83	100%	100%	100%

IV.3.12.3.3 Índice de diversidad en el estrato arbóreo en el SA y AI

En cuanto al índice de Shannon-Wiener obtenido es de 2.71, lo que indica una diversidad media. Existe mayor probabilidad de encontrar a las especies *Vitex gaumeri* la especie más abundante con 21 individuos y *Guaiaecum sanctum* con 11 individuos.

Tabla IV-20 Índice de diversidad del estrato arbóreo en el SA y AI.

Estrato arbóreo					
ID	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Acacia gaumeri</i>	Box catzin	3	0.03	0.1
2	<i>Albizia tomentosa</i>	Arrocillo	2	0.02	0.08
3	<i>Astronium graveolens</i>	Jobillo	1	0.01	0.04
4	<i>Bursera simaruba</i>	Chaká	7	0.07	0.18
5	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Chak de viga	1	0.01	0.04
6	<i>Calliandra belizenis</i>	Tamarindillo	1	0.01	0.04
7	<i>Cascabela gaumeri</i>	Cedrillo	2	0.02	0.08
8	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1	0.01	0.04
9	<i>Ceiba schottii</i>	Sak iitsa	1	0.01	0.04
10	<i>Chamaedorea oblonaa</i>	xiat	1	0.01	0.04
11	<i>Coccoloba spicata</i>	Boob	2	0.02	0.08

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Estrato arbóreo					
ID	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	PI	-PI*LN(PI)
12	<i>Cordia Alliodora</i>	Bojón	1	0.01	0.04
13	<i>Croton arboreus</i>	Pak che'	16	0.15	0.29
14	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Silil	1	0.01	0.04
15	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	1	0.01	0.04
16	<i>Guaiacum sanctun</i>	Guayacán	11	0.11	0.24
17	<i>Hampea trilobata</i>	Majagua	2	0.02	0.08
18	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché	1	0.01	0.04
19	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Xu'ul	4	0.04	0.13
20	<i>Manilkara apota</i>	Zapote	1	0.01	0.04
21	<i>Melicoccus oliviformis</i>	Guaya	6	0.06	0.16
22	<i>Nectandra salicifolia</i>	Laurelillo	1	0.01	0.04
23	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	2	0.02	0.08
24	<i>Sebastiania adenophora</i>	Chechem	3	0.03	0.1
25	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'an chuunup	9	0.09	0.21
26	<i>Vitex gaumeri</i>	Ya'axnik	21	0.2	0.32
27	<i>Zamia loddigesii</i>	Zamia, camotillo	3	0.03	0.1
TOTAL			105	1.00	2.74

Una vez obtenidos los valores de riqueza y el índice de Shannon-Wiener (H') se obtuvo la diversidad máxima ($H_{\text{máx.}}$) y Equidad de Pielou (J) Esta información se presenta en la Tabla IV-21

Tabla IV-21 Resumen de análisis del estrato arbóreo del SA y AI

. De acuerdo con los resultados, la riqueza específica tuvo un valor de 27 es decir, hay veintisiete especies dentro del estrato arbóreo muestreado. La diversidad máxima que puede presentar el estrato es de 3.30, que se considera un valor alto de diversidad biológica. Así mismo, el valor de Equidad de Pielou que se obtuvo fue de 0.83, por lo que el estrato tiende a la dominancia de especies.

Tabla IV-21 Resumen de análisis del estrato arbóreo del SA y AI

Riqueza específica (S)	27
-------------------------------	----

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Índice de Shannon-Wiener (H)	2.74
Diversidad máxima (H máx.)	3.30
Equidad de Pielou (J)	0.83
Diferencia entre diversidad	0.56

Por otra parte, el valor de la equidad (J') obtenido para el estrato arbustivo es de 0.83 lo que indica que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser alta. Esto indica que la proporción en el número de individuos por especie (abundancia absoluta) es homogénea.

IV.3.13 Estrato arbustivo en el SA y AI

IV.3.13.1 Riqueza específica en el estrato arbustivo en el SA y AI

El estrato arbustivo en el SA-AI se presenta una riqueza específica de 8 especies y una abundancia de 99 individuos. De las 8 especies arbustivas registradas, ninguna se ubica en ninguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV-22 Riqueza específica en el estrato arbustivo en el SA y AI

Estrato arbustivo				
ID	Nombre Científico	Nombre Común	Individuos	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Bonellia flammea</i>	Pincha huevo	4	N/I
2	<i>Cnidoscopus aconitifolius</i>	Chaya	1	N/I
3	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Tzuk-tzuk	62	N/I
4	<i>Eugenia winzerlingii</i>	Guayabillo	2	N/I
5	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	Sakbakelkan	9	N/I
6	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché	2	N/I
7	<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo	9	N/I
8	<i>Randia aculeata</i>	Crucetillo	10	N/I
Total			99	

N/I no identificada

IV.3.13.2 Abundancia y abundancia relativa en el estrato arbustivo en el SA y AI

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-55
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

El estrato arbustivo del SA y AI presenta una riqueza específica de 8 especies y una abundancia de 99 individuos. De las 8 especies de arbustos encontradas, la que posee una mayor abundancia es *Diphyssa carthagenensis* representando el 32.72%, seguido de *Hybanthus yucatanensis* representando el 16.02% del IVI.

Tabla IV-23 Abundancia y Abundancia relativa del estrato arbustivo en el SA y AI.

Estrato arbustivo			
Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	Abundancia Relativa
<i>Bonellia flammea</i>	Pincha huevo	4	62.63%
<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	Chaya	1	4.04%
<i>Diphyssa carthagenensis</i>	Tzuk-tzuk	62	2.02%
<i>Eugenia winzerlingii</i>	Guayabillo	2	10.10%
<i>Hybanthus yucatanensis</i>	Sakbakelkan	9	9.09%
<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché	2	9.09%
<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo	9	2.02%
<i>Randia aculeata</i>	Crucetillo	10	1.01%
Total		99	100 %

IV.3.13.3 Índice de Valor de Importancia en el estrato arbustivo en el SA y AI

La especie con el índice de importancia ecológica mayor fueron: *Hybanthus yucatanensis* representando el 20.38%, seguido de *Eugenia winzerlingii* representando el 13.98% del IVI, debido a que la abundancia y dominancia de dichas especies resulta ser alta con respecto al resto de las especies arbustivas, por otro lado, las especies *Diphyssa carthagenensis* y *Cnidoscolus aconitifolius* reportaron un valor de IVI de 8.51% y 8.35% respectivamente, dichas especies registraron poca abundancia e individuos con poca cobertura o en estado juvenil.

Tabla IV-24 Índice de Valor de Importancia en el estrato arbustivo del SA y AI

No.	Especie	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Bonellia flammea</i>	4	62.63%	0.5	18.75%	16.79%	32.72%
2	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	1	4.04%	0.5	18.75%	7.77%	10.19%
3	<i>Diphyssa carthagenensis</i>	62	2.02%	0.17	6.25%	27.41%	11.89%
4	<i>Eugenia winzerlingii</i>	2	10.10%	0.17	6.25%	15.07%	10.47%
5	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	9	9.09%	0.5	18.75%	20.21%	16.02%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

6	<i>Jatropha gaumeri</i>	2	9.09%	0.5	18.75%	5.05%	10.96%
7	<i>Piper amalago</i>	9	2.02%	0.17	6.25%	3.60%	3.96%
8	<i>Randia aculeata</i>	10	1.01%	0.17	6.25%	4.11%	3.79%
Total		99	100 %	2.67	100%	100%	100%

IV.3.13.4 Índice de diversidad en el estrato arbustivo en el SA y AI

En cuanto al índice de Shannon-Wiener obtenido es de 1.29, lo que indica que el estrato arbustivo presenta una baja diversidad biológica. Existe mayor probabilidad de encontrar a las especies *Diphysa carthagenensis* la especie más abundante con 62 individuos y *Randia aculeata* con 10 individuos.

Tabla IV-25 Índice de diversidad de las especies del estrato arbustivo en el SA y AI

Estrato arbustivo					
No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Bonellia flammea</i>	Pincha huevo	4	0.04	0.13
2	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>	Chaya	1	0.01	0.05
3	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Tzuk-tzuk	62	0.63	0.29
4	<i>Eugenia winzerlingii</i>	Guayabillo	2	0.02	0.08
5	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	Sakbakelkan	9	0.09	0.22
6	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché	2	0.02	0.08
7	<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo	9	0.09	0.22
8	<i>Randia aculeata</i>	Crucetillo	10	0.1	0.23
Total			99	1.00	1.29

Una vez obtenida la riqueza y el índice de Shannon-Wiener (H') se obtuvo la diversidad máxima (H máx.) y Equidad de Pielou (J). De acuerdo con los resultados, la riqueza específica tuvo un valor de 8, es decir, hay 8 especies dentro del estrato medio muestreado. Asimismo, el valor de Equidad de Pielou que se obtuvo fue de 0.62, por lo que el estrato tiende a la equitatividad de especies.

Tabla IV-26 Resumen de análisis del estrato arbustivo.

Riqueza específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.29
Diversidad máxima (H máx.)	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.62
Diferencia diversidad	0.79

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-57
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.13.5 Estrato herbáceo en el SA y AI

Se debe indicar que en este tipo de vegetación el estrato herbáceo no se presenta, no obstante el relevante mencionar que presenta una alta cobertura de hojarasca.

IV.3.13.6 Especies en alguna categoría en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

De todas las especies registradas a nivel del SA y AI, tres de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo, las cuales corresponden *Cedrela odorata*, no endémica y sujeta a protección especial (Pr); las especies *Astronium graveolens* y *Zamia loddigesii*, no endémicas, están la categoría de amenaza (A). Los individuos de estas especies no se verán afectadas ya que las obras y actividades no se realizarán en ninguna de estas superficies.

IV.3.14 Vegetación en el SP

De acuerdo con la clasificación de vegetación y uso de suelo de INEGI serie VII, dentro del sitio del proyecto (SP) se encuentran un solo tipo de vegetación que corresponden a vegetación forestal de Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ), tal y como se observa en la **Tabla IV-27**

Tabla IV-27 Superficie que ocupa cada tipo de vegetación en el SP.

Uso de suelo y tipo de vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (%)
Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia	2,870	100
TOTAL	2,870	100.00

A continuación, se hace una breve descripción de las características del tipo de vegetación presente en el SP.

Selva Baja Espinosa Subperennifolia (SBQ): Estas comunidades se caracteriza por el dominio de árboles bajos y espinosos, se desarrolla en climas similares a los de la selva baja subperennifolia o un poco más secos y ocupa terrenos llanos o ligeramente ondulados, con suelos profundos, más o

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-58
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

menos arcillosos y con mal drenaje. En México este tipo de selvas se distribuye sobre todo en las partes aluviales de la Llanura Costera del Pacífico (sur de Sonora y Sinaloa), en parte de las planicies costeras de Nayarit, Jalisco, Colima, en parte de la cuenca del Balsas, del Istmo de Tehuantepec, en sectores aislados de la Península de Yucatán y en la región central de la Llanura Costera del Golfo Norte.

IV.3.14.1 Estrato arbóreo

IV.3.14.2 Riqueza Específica en el SP

El estrato arbóreo en el SP se presenta una riqueza específica de 15 especies y una abundancia de 95 individuos. De las 15 especies arbóreas registradas, dos de ellas se encuentran en alguna de sus categorías de riesgo, las cuales corresponden a las especies *Cedrela odorata*, no endémica y sujeta a protección especial (Pr); y la *Zamia loddigesii*, no endémica y en la categoría de amenazada (A) y *Guaiacum sanctum* no endémica en la categoría de amenazada (A).

Tabla IV-28 Especies arbóreas en el SP y su estatus de protección

No	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Acacia gaumeri</i>	Box catzin	1	N/I
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chaká	11	N/I
3	<i>Cascabela gaumeri</i>	Cedrillo	2	N/I
4	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4	Sujeta a protección especial (Pr)
5	<i>Ceiba schottii</i>	Sak iitsa	8	N/I
6	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Silil	3	N/I
7	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	1	N/I
8	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	1	Amenaza (A).
9	<i>Gymnopodium floribundum</i>	sak ts'iits'il che	5	N/I
10	<i>Hampea trilobata</i>	Majagua	7	N/I
11	<i>Licaria peckii</i>	pimientillo	6	N/I
12	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Xu'ul	12	N/I

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

No	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	NOM-059-SEMARNAT-2010
13	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	21	N/I
14	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'an chuunup	3	N/I
15	<i>Zamia loddigesii</i>	Zamia, camotillo	10	Amenaza (A).
Total			95	

**Las especies en alguna categoría de riesgo, se tomarán en cuenta para su rescate.

IV.3.14.3 Abundancia del estrato arbóreo en el SP

De las 15 especies de árboles registradas en el SP, la que posee una mayor abundancia es *Piscidia piscipula* con 21 individuos y 22.11% de abundancia relativa. El resto de las especies tienen valores de abundancia bajos que van de 1 a 2 individuos y de 1% a 2.11 % de abundancia relativa.

Tabla IV-29 Abundancia y Abundancia relativa del estrato arbóreo en el SP.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Abundancia Relativa
1	<i>Acacia gaumeri</i>	Box catzin	1	1.05%
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chaká	11	11.58%
3	<i>Cascabela gaumeri</i>	Cedrillo	2	2.11%
4	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4	4.21%
5	<i>Ceiba schottii</i>	Sak iitsa	8	8.42%
6	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Silil	3	3.16%
7	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	1	1%
8	<i>Guaiacum sanctun</i>	Guayacán	1	1%
9	<i>Gymnopodium floribundum</i>	sak ts'iits'il che	5	5.26%
10	<i>Hampea trilobata</i>	Majagua	7	7%
11	<i>Licaria peckii</i>	pimientillo	6	6.32%
12	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Xu'ul	12	12.63%
13	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	21	22.11%
14	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'an chuunup	3	3.16%
15	<i>Zamia loddigesii</i>	Zamia, camotillo	10	10.53%
TOTAL			95	100%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.14.4 Índice de Valor de Importancia estrato arbóreo en el SP

El índice de valor de importancia (IVI) se refiere a la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura calculada para cada especie vegetal. Bajo este contexto, se presentan los valores estimados del IVI de cada especie de flora identificada en los seis sitios de muestreo establecidos en el SP.

La especie *Piscidia piscipula* cuenta con un índice de valor de importancia de 25.14%, mientras que la especie *Bursera simaruba* representando el 14.12% del total de los individuos contabilizados debido a que la abundancia y dominancia de dichas especies resulta ser alta con respecto al resto de las especies arbóreas, por otro lado, la especie *Cedrela odorata* reportó un valor de IVI de 5.34%, y la especie *Zamia loddigesii*, tuvo un valor de 7.48%, dichas especies registraron poca abundancia e individuos con poca cobertura o en estado juveniles, como se observa en la Tabla IV-30.

Tabla IV-30 Índice de valor de importancia del estrato arbóreo en el SP.

Estrato arbóreo							
No.	Nombre científico	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Acacia gaumeri</i>	1	1.05%	0.17	2.94%	1.13%	1.71%
2	<i>Bursera simaruba</i>	11	11.58%	0.5	8.82%	21.97%	14.12%
3	<i>Cascabela gaumeri</i>	2	2.11%	0.33	5.88%	2.88%	3.62%
4	<i>Cedrela odorata</i>	4	4.21%	0.5	8.82%	2.70%	5.24%
5	<i>Ceiba schottii</i>	8	8.42%	0.33	5.88%	4.96%	6.42%
6	<i>Diospyros tetrasperma</i>	3	3.16%	0.5	8.82%	1.89%	4.62%
7	<i>Eugenia capuli</i>	1	1%	0.17	2.94%	0.44%	1.48%
8	<i>Guaicum sanctum</i>	1	1%	0.17	2.94%	0.46%	1.49%
9	<i>Gymnopodium floribundum</i>	5	5.26%	0.33	5.88%	2.65%	4.60%
10	<i>Hampea trilobata</i>	7	7%	0.17	2.94%	0.01%	3.44%
11	<i>Licaria peckii</i>	6	6.32%	0.17	2.94%	6.43%	5.23%
12	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	12	12.63%	0.67	11.76%	9.29%	11.23%
13	<i>Piscidia piscipula</i>	21	22.11%	0.67	11.76%	41.54%	25.14%
14	<i>Thouinia paucidentata</i>	3	3.16%	0.33	5.88%	3.50%	4.18%
15	<i>Zamia loddigesii</i>	10	10.53%	0.67	11.76%	0.15%	7.48%
Total		95	100%	5.67	100%	100%	100%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.14.5 Índice de diversidad en el estrato arbóreo en el SP

En cuanto al índice de Shannon-Wiener obtenido es de 2.39, lo que indica una diversidad media. Existe mayor probabilidad de encontrar a las especies *Piscidia piscipula* la especie más abundante con 21 individuos y *Bursera simaruba* con 11 individuos.

Tabla IV-31. índice de Shannon-Wiener del estrato arbóreo.

Estrato arbóreo					
ID	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Acacia gaumeri</i>	Box catzín	1	0.01	0.05
2	<i>Bursera simaruba</i>	Chaká	11	0.12	0.25
3	<i>Cascabela gaumeri</i>	Cedrillo	2	0.02	0.08
4	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	4	0.04	0.13
5	<i>Ceiba schottii</i>	Sak iitsa	8	0.08	0.21
6	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Silil	3	0.03	0.11
7	<i>Eugenia capuli</i>	Capulín	1	0.01	0.05
8	<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	1	0.01	0.05
9	<i>Gymnopodium floribundum</i>	sak ts'iits'il che	5	0.05	0.15
10	<i>Hampea trilobata</i>	Majagua	7	0.07	0.19
11	<i>Licaria peckii</i>	pimientillo	6	0.06	0.17
12	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Xu'ul	12	0.13	0.26
13	<i>Piscidia piscipula</i>	Jabín	21	0.22	0.33
14	<i>Thouinia paucidentata</i>	K'an chuunup	3	0.03	0.11
15	<i>Zamia loddigesii</i>	Zamia, camotillo	10	0.11	0.24
Total			95	1.00	2.39

Una vez obtenidos los valores de riqueza y el índice de Shannon-Wiener (H') se obtuvo la diversidad máxima (H máx.) y Equidad de Pielou (J) Esta información se presenta en la Tabla IV-32. De acuerdo con los resultados, la riqueza específica tuvo un valor de 15, es decir, hay quince especies dentro del estrato arbóreo muestreado. La diversidad máxima que puede presentar el estrato es de 2.71, que se considera un valor normal de diversidad biológica. Así mismo, el valor de Equidad de Pielou que se obtuvo fue de 0.88, por lo que el estrato tiende a la dominancia de especies.

Tabla IV-32. Diversidad Máxima del estrato arbóreo.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-62
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Riqueza específica (S)	15
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.39
Diversidad máxima (H máx.)	2.71
Equidad de Pielou (J)	0.88
Diferencia entre diversidad	0.32

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.14.6 Estrato arbustivo en el SP

IV.3.14.7 Riqueza específica en el estrato arbustivo en el SP

El estrato arbustivo en el SP se presenta una riqueza específica de 12 especies y una abundancia de 242 individuos. De las 12 especies arbustivas registradas, ninguna se ubica en ninguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. (Tabla IV-33).

Tabla IV-33 Riqueza específica en el estrato arbustivo en el SP.

ID	Nombre científico	Nombre común	Abundancia
1	<i>Acacia cornigera</i>	Subin	3
2	<i>Acacia Riparia</i>	Boxcatsin,	1
3	<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	1
4	<i>Bonellia flammea</i>	Chak Sik'iin	3
5	<i>Croton arboreus</i>	Pak Che',	9
6	<i>Diphyssa carthagenensis</i>	Tzuk-Tzuk	198
7	<i>Guettarda gaumeri</i>	Manzanillo	5
8	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	Sakbakelkan	10
9	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pamolché	1
10	<i>Lasiacis divaricata</i>	Carricillo	5
11	<i>Muntingia calabura</i>	Capulincillo	1
12	<i>Randia aculeata</i>	Crucetillo	5
Total			242

IV.3.14.8 Abundancia en el estrato arbustivo en el SP

El estrato arbustivo del SP presenta una riqueza específica de 12 especies y una abundancia de 242 individuos. De las 12 especies de arbustos encontradas, la que posee una mayor abundancia es *Diphyssa carthagenensis* con 198 individuos y 81.82 % de abundancia relativa. Las especies con el menor valor de abundancia fueron *Jatropha gaumeri*, *Acacia Riparia*, Y *Muntingia calabura* con un valor de 0.41% .

Tabla IV-34 Abundancia y Abundancia relativa del estrato arbustivo en el SP

ID	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	Abundancia Relativa
1	<i>Acacia cornigera</i>	Subin	3	1.24%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

ID	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	Abundancia Relativa
2	<i>Acacia Riparia</i>	Boxcatsin,	1	0.41%
3	<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	1	0.41%
4	<i>Bonellia flammea</i>	Chak Sik'iin	3	1.24%
5	<i>Croton arboreus</i>	Pak Che',	9	3.72%
6	<i>Diphyssa carthagenensis</i>	Tzuk-Tzuk	198	81.82%
7	<i>Guettarda gaumeri</i>	Manzanillo	5	2.07%
8	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	Sakbakelkan	10	4.13%
9	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pamolché	1	0.41%
10	<i>Lasiacis divarcata</i>	Carricillo	5	2.07%
11	<i>Muntingia calabura</i>	Capulincillo	1	0.41%
12	<i>Randia aculeata</i>	Crucetillo	5	2.07%
TOTAL			242	100%

IV.3.14.9 Índice de Valor de Importancia en el estrato arbustivo en el SP

La especie *Diphyssa carthagenensis* cuenta con un índice de valor de importancia de 41.69%, mientras que la especie *Randia aculeata*, con un IVI de 11.44%, *Croton arboreus* reporta un valor de 7.23% debido a que la abundancia y dominancia de dichas especies resulta ser alta con respecto al resto de las especies arbustivas, por otro lado, las especies *Acacia Riparia* y *Lasiacis divarcata* reportaron un valor de IVI de 2.72% y 3.91, dichas especies registraron poca abundancia e individuos con poca cobertura o en estado juvenil.

Tabla IV-35 Índice de Valor de Importancia en el estrato arbustivo del SP

No.	Nombre científico	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
1	<i>Acacia cornigera</i>	3	1.24%	0.17	5.00%	8.39%	4.88%
2	<i>Acacia Riparia</i>	1	0.41%	0.17	5.00%	2.75%	2.72%
3	<i>Alseis yucatanensis</i>	1	0.41%	0.33	10.00%	3.66%	4.69%
4	<i>Bonellia flammea</i>	3	1.24%	0.17	5.00%	10.01%	5.42%
5	<i>Croton arboreus</i>	9	3.72%	0.33	10.00%	7.98%	7.23%
6	<i>Diphyssa carthagenensis</i>	198	81.82%	0.67	20.00%	23.24%	41.69%
7	<i>Guettarda gaumeri</i>	5	2.07%	0.17	5.00%	4.31%	3.79%
8	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	10	4.13%	0.17	5.00%	4.31%	4.48%

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

No.	Nombre científico	Abundancia	Abundancia Relativa	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Dominancia Relativa	IVI
9	<i>Jatropha gaumeri</i>	1	0.41%	0.33	10.00%	6.71%	5.71%
10	<i>Lasiacis divarcata</i>	5	2.07%	0.17	5.00%	4.68%	3.91%
11	<i>Muntingia calabura</i>	1	0.41%	0.17	5.00%	6.71%	4.04%
12	<i>Randia aculeata</i>	5	2.07%	0.5	15.00%	17.24%	11.44%
TOTAL		242	100%	3.33	100%	100%	100%

IV.3.15 Índice de diversidad en el estrato arbustivo en el SP

En la **Tabla IV-36** se presenta el valor del Índice de diversidad de Shannon-Wiener del estrato arbustivo con un valor de 0.86, lo que indica que el estrato presenta una baja diversidad biológica tanto en riqueza, distribución y abundancia de especies. Existe mayor probabilidad de encontrar a las especies *Diphysa carthagenensis* la especie más abundante con 198 individuos.

Tabla IV-36 Índice de diversidad de las especies del estrato arbustivo en el SP

Estrato arbustivo					
No.	Nombre Científico	Nombre Común	Abundancia	PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Acacia cornigera</i>	Subin	3	0.01	0.05
2	<i>Acacia Riparia</i>	Boxcatsin,	1	0	0.02
3	<i>Alseis yucatanensis</i>	Manzanillo	1	0	0.02
4	<i>Bonellia flammea</i>	Chak Sik'iin	3	0.01	0.05
5	<i>Croton arboreus</i>	Pak Che',	9	0.04	0.12
6	<i>Diphysa carthagenensis</i>	Tzuk-Tzuk	198	0.82	0.16
7	<i>Guettarda gaumeri</i>	Manzanillo	5	0.02	0.08
8	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	Sakbakelkan	10	0.04	0.13
9	<i>Jatropha gaumeri</i>	Pomolché	1	0	0.02
10	<i>Lasiacis divarcata</i>	Carricillo	5	0.02	0.08
11	<i>Muntingia calabura</i>	Capulincillo	1	0	0.02
12	<i>Randia aculeata</i>	Crucetillo	5	0.02	0.08
Total			242	1.00	0.86

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Una vez obtenidos los valores de riqueza y el índice de Shannon-Wiener (H') se obtuvo la diversidad máxima (H máx.) y Equidad de Pielou (J), esta información se presenta en la Tabla IV-37. De acuerdo con los resultados, la riqueza específica tuvo un valor de 12, es decir, hay doce especies dentro del estrato arbustivo muestreado. La diversidad máxima que puede presentar el estrato es de 2.48, que se considera un valor normal de diversidad biológica. Así mismo, el valor de Equidad de Pielou que se obtuvo fue de 0.35, es decir, hay una baja diversidad de especies dentro del estrato medio muestreado, pero esta tiende a la equitatividad.

Tabla IV-37 Diversidad Máxima del estrato arbustivo.

Riqueza específica (S)	12
Índice de Shannon-Wiener (H)	0.86
Diversidad máxima (H máx.)	2.48
Equidad de Pielou (J)	0.35
Diferencia diversidad	1.63

IV.3.15.1 Especies que se encuentran en la NOM- Oficial Mexicana No. 059

Del total de las especies identificadas dentro del SP, tres de ellas se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a las especies *Cedrela odorata*, no endémica y sujeta a protección especial (Pr); y la *Zamia loddigesii*, no endémica en la categoría de amenaza (A) y *Guaiaicum sanctum* no endémica en la categoría de amenazada (A). No obstante, se tomarán en cuenta para su rescate.

La especie *Zamia loddigesii* presentó una abundancia de 10 individuos y cuenta con un índice de valor de importancia de 7.48% sin embargo su abundancia y dominancia es baja, por otro lado, la especie *Cedrela odorata* reportó un valor de IVI de 5.24%, dicha especie registró una abundancia de 5 individuos con poca cobertura y *Guaiaicum sanctum* reportó un valor de IVI de 1.49%, con un solo registro.

IV.3.15.2 Estrato herbáceo

Se debe indicar que en este tipo de vegetación el estrato herbáceo no se presenta, no obstante el relevante mencionar que presenta una alta cobertura de hojarasca.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-67
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.16 Fauna en el SA, AI y AP

El principal objetivo del muestreo de la fauna es estimar la riqueza de especies (número de las especies presentes) y la abundancia de la(s) especies (número de individuos de cada especie) dentro de un área en particular.

Para llevar a cabo este estudio, así como la elección de los métodos para el mismo, se tomaron en cuenta varios aspectos que permiten obtener la más basta información del SA y AI y consecuentemente un buen estudio de la fauna. Por lo cual se consideró el tiempo disponible para la realización de este estudio, la experiencia del personal, el equipo y material asignado, así como las facilidades de trabajo en campo.

IV.3.16.1 Caracterización de la fauna

Existen diversas técnicas de campo que pueden ser usadas para estimar la densidad (número de individuos por unidad de área) y abundancia de una especie, o para medir la riqueza de especies de los diferentes grupos faunísticos que existen en un área. De forma general, estas técnicas pueden ser clasificadas como: técnicas de observación directa, de observación indirecta y de captura-recaptura.

A pesar de que las técnicas pueden ser aplicadas para diferentes especies y condiciones, éstas fueron seleccionadas con base en su eficiencia y adecuación con respecto a la especie o especies a estudiar, la información requerida para lograr los objetivos previamente planteados, así como por el tiempo y costos.

IV.3.16.2 Especies potenciales de mastofauna, avifauna y herpetofauna a localizar en el SA, AI y SP.

Previo al trabajo de campo se realizó la búsqueda de la información bibliográfica, de las especies de fauna con distribución potencial en el SAR, AI y SP. De lo anterior, se determinó que tienen distribución potencial en el SA cinco especies de mamíferos (Tabla IV-38) , 29 especies de avifauna (Tabla IV-43) y seis especies de herpetofauna (Tabla IV-45). A continuación, se muestran las

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-68
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

especies de mamíferos, aves, reptiles y que potencialmente podrían localizarse en el área de estudio, tanto a nivel del SA, AI y SP.

Tabla IV-38. Mastofauna potencial

Mastofauna		
ID	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Centurio senex</i>	Murciélago de cara arrugada
2	<i>Centurio senex</i>	Murciélago de cara arrugada
3	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común
4	<i>Heterogeomys hispidus</i>	Tuza crespa
5	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris

Tabla IV-39. Avifauna potencial.

Avifauna		
ID	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca
2	<i>Campylopterus curvipennis</i>	Colibrí ruiseñor
3	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela
4	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara Yucateca
5	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor
6	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo
7	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común
8	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Guaco
9	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor
10	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje
11	<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte Común
12	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana
13	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado
14	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores
15	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul
16	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado
17	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Chivirín Moteado
18	<i>Psilorhinus morio</i>	Chara Pea
19	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor
20	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador Gris
21	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolia

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Avifauna		
ID	Nombre científico	Nombre común
22	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo
23	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio
24	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero de Collar
25	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo Común
26	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito
27	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano Cuir
28	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos
29	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas

Tabla IV-40. Herpetofauna potencial.

Herpetofauna		
ID	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis Liso del Sureste
2	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque Rayado
3	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra Rayas Negras
4	<i>Drymobius margaritiferus margaritiferus</i>	Culebra Corredora de Petatillos
5	<i>Ninia sebae</i>	Culebra de Cafetal Espalda Roja
6	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija Espinosa de Puntos Amarillos

IV.3.16.3 Técnicas de muestreo por grupo faunístico

El muestreo de la fauna en el SA, AI y SP se realizó en el mes de junio del 2023 efectuando técnicas de observación directa establecidos para cada grupo faunístico, de la manera como se describe a continuación para cada grupo faunístico:

IV.3.16.3.1 Mastofauna

El método de transecto en banda o franja supone que todos los animales dentro de la franja o banda pueden verse, es una unidad de muestreo rectangular muy larga y estrecha, en donde el ancho a cada lado de la línea media del transecto (w) se debe establecer antes de iniciar el muestreo. La visibilidad es el principal factor que determina este ancho. A su vez, la visibilidad es afectada por los

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-70
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

siguientes factores: cobertura vegetal, relieve local, horario del día (diurno y nocturno) y tipo de recorrido implementado para el muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo).

El muestreo de transecto en franja consistió en recorrer la línea que divide el ancho de la franja (w), observando y registrando solo a los individuos presentes dentro de los límites, considerando irrelevante si el animal está del lado derecho o izquierdo del transecto. Es decir, el ancho total del transecto será considerado como $2w$. El recorrido se llevó a cabo por un especialista a un ritmo de aproximadamente 1 km/hora, realizando un recorrido de ida por la mañana y de vuelta por la tarde.

La estimación de densidades se basa en los siguientes supuestos (Mandujano, 1994):

- Los individuos deben fácilmente ser asignados como dentro o fuera de la banda.
- Todos los individuos dentro de la banda deben de contarse.
- Los registros deben ser eventos independientes.
- Los individuos no deben ser contados más de una vez

Adicionalmente se llevó a cabo la técnica de captura, para mamíferos de talla mediana y pequeñas utilizando trampas Sherman y Tomahawk. Estas trampas fueron cebadas e instaladas antes de iniciar los transectos, colocándose en sitios adecuados que presentaran mayor vegetación, los cuales se revisaron por la tarde, liberando inmediatamente a los animales capturados para evitar el estrés.

IV.3.16.3.2 Avifauna

El trayecto en franja, es un área de muestreo de forma cuadrada en donde se establecen franjas de ancho fijo (w) a ambos lados de la línea antes de iniciar el muestreo, por lo general se establecen de 10 a 25 m a cada lado de la línea dependiendo de la densidad de la vegetación.

El método de transectos se llevó a cabo por un biólogo, quien registraba a las aves detectadas con ayuda de binoculares mientras camina a través del área en línea recta, contando solo aquellas aves que se encontraban dentro del transecto, sin retroceder, detenerse o mirar hacia atrás, llevando a cabo un desplazamiento de 1 km/hora. Los recorridos se realizaron por la mañana entre las 6 y 10 de la mañana y por la tarde entre las 5 y 7 pm.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-71
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

El trayecto de franja tiene supuestos que se tienen que cumplir para que la estimación de la densidad no esté sesgada. Los principales supuestos son:

- Solamente se deben contar a las aves dentro del ancho de franja definido con anterioridad
- Se debe tener la certeza de contar el 100% de las aves que estén dentro del trayecto de franja.

IV.3.16.3.3 Herpetofauna

Para el inventario de anfibios como reptiles terrestres, que se les conoce en conjunto como herpetofauna, se utilizan técnicas estándar muy similares. En el Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna que establece el INECOL, se menciona que la mayoría de las especies de anfibios muestran actividad máxima después de la puesta del sol y su búsqueda durante las horas de luz resulta a menudo poco productiva. El avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de esta depende su temperatura corporal, por lo que es recomendable efectuar conteos de estos organismos durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo, se pueden encontrar mayor visualización de especies en la época de reproducción durante la temporada de lluvia para este grupo faunístico.

Para muestrear a este grupo faunístico se utilizó la técnica de cuadrante, el cual consta de una búsqueda con desplazamiento lento y constante, que osciló entre 20 a 30 minutos (horas/hombre), en donde se recorrió de forma perpendicular a cada lado del ancho del cuadrante (w) de la línea media por dos especialistas, revisando vegetación, cuerpos de agua, piedras, rocas y diverso material que sirva de refugio a los especímenes dentro del cuadrante y registrando los avistamientos, estos recorridos se realizaron dos veces, una por la mañana y otra por la tarde.

IV.3.16.4 Diseño, intensidad y cálculo del tamaño de la muestra

El número de transectos o la longitud total para muestrear estarán en función de varios aspectos. Entre más grande sea el sitio de estudio, mientras más tipos de hábitat tengan y mientras más baja sea la visibilidad, se requerirá una mayor longitud total de transecto.

De acuerdo con las características del SA y AI, presenta visibilidad y pocos hábitats, por lo que las dimensiones de los transectos por grupo faunísticos se definieron de la siguiente manera.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-72
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tabla IV-41. Dimensiones de los transectos para el muestreo de fauna.

Grupo faunístico	Técnicas de observación directa	Transecto	
		Largo (l)	Ancho (w)
Mastofauna	Cuadrante	10 m	5 m
Avifauna			
Herpetofauna			

Una vez definido las técnicas de muestreo de cada grupo faunístico, es importante decidir la forma de muestrear. Desde el punto de vista estadístico la mejor aproximación es realizar un muestreo al azar. Este tipo de muestreo se conoce como aleatorio simple.

Al definir el muestreo aleatorio simple, se realizó el cálculo del tamaño de muestra adecuado, a partir del premuestro, utilizando la metodología del muestreo aleatorio simple. Con base en este diseño se determinó el tamaño de la muestra por medio de sus estimadores y parámetros mediante el modelo estadístico representado con la siguiente ecuación.

$$n_r = \frac{1}{\frac{E^2}{t^2 s_y^2} + \frac{1}{N}}$$

Donde:

nr: tamaño de muestreo requerido "*nreq*"

E: error de estimación o de muestreo máximo requerido

t: valor de *t*-student para confiabilidad y grados de libertad

s_y²: Varianza muestral de la variable

N: número total de unidades muestrales en la población "*n*"

Los estimadores utilizados para el cálculo de las unidades de muestro de la "n requerida" se describen en el Anexo 4. Cálculo de sitios de muestreo de fauna en SA, AI y SP.

Derivado del cálculo de unidades muestrales, en donde se estima considerando la superficie total del área de estudio el cual tiene 0.287 ha, donde caben 29 cuadrantes de muestreo de 10 metros lineales por 10 de ancho con lo establecido anteriormente de 2W, utilizando un alfa de 5% y tomando en cuenta un error máximo del 10%. Se tuvo como resultado 6 sitios como tamaño de muestra requerido.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-73
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

De acuerdo con el tipo de muestreo seleccionado, aleatorio simple, se distribuyeron los sitios de muestreos de manera aleatoria. La ubicación de los sitios de muestreo para fauna, corresponde con los sitios de flora que se describieron en la sección: IV.3.9 de este capítulo.

IV.3.16.5 Análisis de diversidad de la fauna a nivel del SA y AI

IV.3.16.5.1 Riqueza específica a nivel del SA y AI

En el SA y AI, se identificaron diez especies de aves lo que representa el 34.48% de las especies con distribución potencial (29 especies). De las especies de mastofauna se registró un total de tres especies, lo que representa el 60% de las especies con distribución potencial, de la herpetofauna se registró un total de cinco especies, lo que representa el 83%:(Tabla IV-42),

Tabla IV-42 Riqueza específica de fauna a nivel del SA y AI

Avifauna			
No.	Nombre científico	Nombre común	Individuos
1	<i>Campylopterus curvipennis</i>	Colibrí rui señor	8
2	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	7
3	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	2
4	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	3
5	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	2
6	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	11
7	<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe de Magnolia	3
8	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	7
9	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano Cuir	4
10	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	7
Mastofauna			
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	12
2	<i>Heterogeomys hispidus</i>	Tuza crespá	4
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	2
Herpetofauna			
1	<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis Liso del Sureste	9
2	<i>Basiliscus vittatus</i>	Toloque Rayado	1
3	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra Rayas Negras	2
4	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Culebra Corredora de Petatillos	1
5	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija Espinosa de Puntos Amarillos	7

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

El grupo con mayor riqueza de especies es el de aves con 10 especies distribuidas en ocho familias, seguido del grupo de herpetofauna con cinco especies distribuidas en cinco familias y por último el grupo de mastofauna con tres especies comprendidas en tres familias.

IV.3.16.5.2 Densidad de la fauna registrada a nivel del SA y AI

A. Avifauna

En la Tabla IV-43 se muestra que, en los sitios de muestreo del SA y AI se avistaron un total de 54 individuos, agrupados en 10 especies de aves.

Tabla IV-43. Registro de Avifauna en el SA, AI.

No.	Nombre científico	Individuos avistados	Densidad (km ²)	Abundancia relativa
1	<i>Campylopterus curvipennis</i>	8	13333.3	14.81
2	<i>Dives dives</i>	7	11666.7	12.96
3	<i>Geothlypis trichas</i>	2	3333.3	3.70
4	<i>Melanerpes aurifrons</i>	3	5000.0	5.56
5	<i>Passerina cyanea</i>	2	3333.3	3.70
6	<i>Quiscalus mexicanus</i>	11	18333.3	20.37
7	<i>Setophaga ruticilla</i>	3	5000.0	5.56
8	<i>Tityra semifasciata</i>	7	11666.7	12.96
9	<i>Tyrannus couchii</i>	4	6666.7	7.41
10	<i>Vireo griseus</i>	7	11666.7	12.96
TOTAL		54	90000	100.00

B. Mastofauna

En los sitios de muestreo del SA y AI, se avistaron un total de 18 individuos, agrupados en tres especies de mamíferos.

Tabla IV-44. Registro de mastofauna en el SA y AI.

No.	Nombre científico	Ind. Avistados	Densidad (km ²)	Abundancia relativa
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	12	20000	67
2	<i>Heterogeomys hispidus</i>	4	6667	22
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2	3333	11
TOTAL		18	30000	100

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

C. Herpetofauna

Como resultado del muestreo realizado en el SA y AI, se obtuvo un total de 20 individuos de herpetofauna, agrupados en cinco especies.

Tabla IV-45. Registro de herpetofauna en el SA y AI.

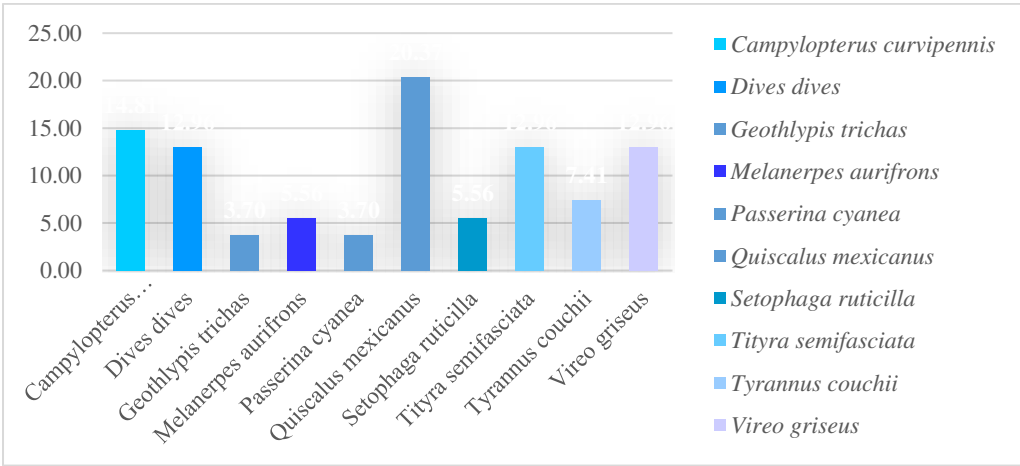
No.	Nombre científico	Individuos Avistados	Densidad (km ²)	Abundancia relativa
1	<i>Anolis rodriguezii</i>	9	15000.0	45
2	<i>Basiliscus vittatus</i>	1	1666.7	5
3	<i>Coniophanes imperialis</i>	2	3333.3	10
4	<i>Drymobius margaritiferus</i>	1	1666.7	5
5	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	7	11666.7	35
TOTAL		20	33333.3	100

IV.3.16.5.3 Índices de diversidad y equidad

El Índice de Shannon-Wiener nos describe un parámetro de 0-5, donde 0 (Cero o nulo) refiere que dos individuos en el sitio pertenecen todos a la misma especie, mientras que 5 (máximo) nos indica que hay mayor diversidad de especies. La Equidad de Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. Al igual que con la diversidad el índice de uniformidad considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra.

A. Avifauna

La abundancia relativa de las especies de aves en el SA y AI se presenta en la Gráfico IV-4.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Gráfico IV-4 Porcentaje de abundancia correspondiente a la avifauna en el SA y AI.

En la

Gráfico IV-4, se puede notar la representatividad de las especies vistas en el SA y AI que tienen diferentes densidades. Para la determinación del índice de biodiversidad para este grupo faunístico se tomó en cuenta la densidad por km², obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla IV-46. Índice de diversidad de Avifauna en el SA y AI.

No.	Nombre científico	Densidad (km ²)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Campylopterus curvipennis</i>	13333.33	0.15	-1.91	0.28
2	<i>Dives dives</i>	11666.67	0.13	-2.04	0.26
3	<i>Geothlypis trichas</i>	3333.33	0.04	-3.30	0.12
4	<i>Melanerpes aurifrons</i>	5000.00	0.06	-2.89	0.16
5	<i>Passerina cyanea</i>	3333.33	0.04	-3.30	0.12
6	<i>Quiscalus mexicanus</i>	18333.33	0.20	-1.59	0.32
7	<i>Setophaga ruticilla</i>	5000.00	0.06	-2.89	0.16
8	<i>Tityra semifasciata</i>	11666.67	0.13	-2.04	0.26
9	<i>Tyrannus couchii</i>	6666.67	0.07	-2.60	0.19
10	<i>Vireo griseus</i>	11666.67	0.13	-2.04	0.26
TOTAL		90000.0	1.0	-24.6	2.16

Con base en los datos presentados anteriormente se tiene que el índice de diversidad de Shannon-Wiener es de 2.16 lo que nos indica que el grupo de avifauna en el área presenta nivel medio de diversidad para el SA y AI. De acuerdo con este índice se procedió a calcular la equitatividad de especies, obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla IV-47 . Índices de diversidad de avifauna en el SA y AI.

Riqueza específica (S)	10
Índice de Shannon-Wiener (H)	2.16
Diversidad máxima (H máx.)	2.30
Equidad de Pielou (J)	0.94
Diferencia diversidad	0.14

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-77
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Se observa que la equitatividad presente es de 0.94, lo cual nos refleja que las especies registradas tienen un nivel alto de igualdad en la abundancia. Así mismo, la diversidad específica de 10, con una diversidad máxima de 2.30, lo que nos indica la distribución o dominancia de las especies encontradas dentro de la SA y AI.

B. Mastofauna

En el **Gráfico IV-5** se presenta la abundancia relativa de los individuos muestreados durante el recorrido realizado en el SA y AI referidos a la mastofauna.

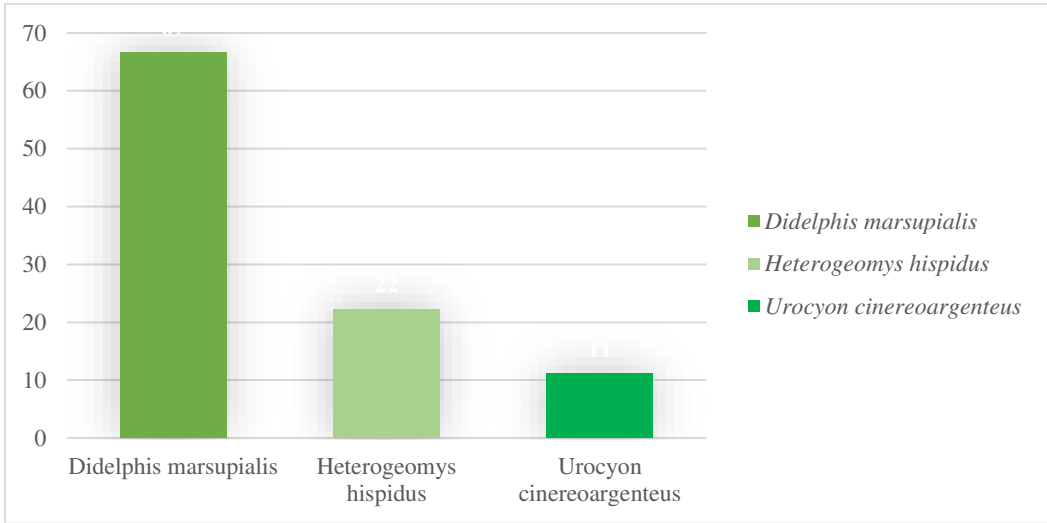


Gráfico IV-5 Porcentaje de abundancia correspondiente a la mastofauna en el SA y AI.

De acuerdo con la gráfica anterior se puede observar el porcentaje de las especies presentes en el SA y AI. Con base en los datos presentados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados de diversidad para este grupo faunístico.

Tabla IV-48. Índices de diversidad para la mastofauna en el SA y AI.

No.	Especie	Densidad (km ²)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	20000	0.7	-0.4	0.3
2	<i>Heterogeomys hispidus</i>	6667	0.2	-1.5	0.3
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3333	0.1	-2.2	0.2
TOTAL		30000	1.0	-4.1	0.85

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

De acuerdo con los datos presentados, la diversidad faunística para el grupo de mastofauna es baja, representada con un valor de 0.85 de acuerdo con el Índice de Shannon-Wiener. Así mismo, de acuerdo con este índice se obtiene la Equidad de Pielou, el cual se presenta en la **Tabla IV-49** con 0.77, lo que indica una equidad alta en la existencia de los individuos.

Tabla IV-49. Índices de diversidad de mastofauna en el SA y AI.

Riqueza específica (S)	3
Índice de Shannon-Wiener (H)	0.85
Diversidad máxima (H máx.)	1.10
Equidad de Pielou (J)	0.77
Diferencia diversidad	0.25

La diversidad específica de 3, con una diversidad máxima de 1.10, indica la distribución de las especies de este grupo encontradas dentro del SA y AI, que nos indica que una especie tiene más dominancia sobre otra.

C. Herpetofauna

En la **Gráfico IV-6** se puede observar el porcentaje de las especies presentes en el SA y AI, Con base en los datos presentados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados de diversidad para este grupo faunístico, (**Tabla IV-50***Error! No se encuentra el origen de la referencia.*).

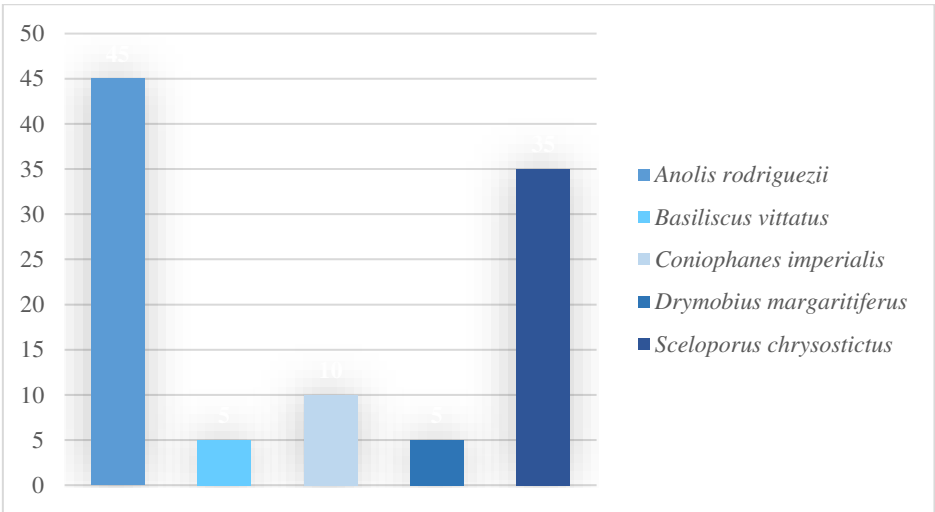


Gráfico IV-6 Porcentaje de abundancia correspondiente a la herpetofauna en el SA y AI.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

De acuerdo con los datos presentados, la diversidad faunística para el grupo de reptiles es baja, representada con un valor de 1.26 de acuerdo con el Índice de Shannon-Wiener.

Tabla IV-50 Índices de diversidad para reptiles en el SA y AI.

No.	Especie	Densidad (km ²)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Anolis rodriguezii</i>	15000.00	0.45	-0.80	0.36
2	<i>Basiliscus vittatus</i>	1666.67	0.05	-3.00	0.15
3	<i>Coniophanes imperialis</i>	3333.33	0.10	-2.30	0.23
4	<i>Drymobius margaritiferus</i>	1666.67	0.05	-3.00	0.15
5	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	11666.67	0.35	-1.05	0.37
	TOTAL	33333.3	1.00	-10.14	1.26

Así mismo, de acuerdo con este índice se obtiene la Equidad de Pielou, el cual se presenta en la Tabla IV-51 con 0.78, lo que indica una equidad alta en la existencia de los individuos. La diversidad específica de 5, con una diversidad máxima de 1.61, indica la distribución de las especies de este grupo encontradas dentro del MC, que nos indica que una especie tiene más dominancia sobre otra.

Tabla IV-51. Índices de diversidad de herpetofauna en el SA y AI

Riqueza específica (S)	5
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.26
Diversidad máxima (H máx.)	1.61
Equidad de Pielou (J)	0.78
Diferencia diversidad	0.35

IV.3.16.6 Especies que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 a nivel del SA y AI

De las 18 especies de fauna identificadas en los sitios de muestreo, no se encontró que alguna de ellas esté sujeta bajo cualquiera de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-80
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.16.7 Análisis de la diversidad a nivel del SP

IV.3.16.7.1 Riqueza específica a nivel del SP

En el SP, se identificaron ocho especies de aves lo que representa el 27.58% de las especies con distribución potencial (29 especies). De las especies de mastofauna y herpetofauna se registró un total de tres especies, lo que representa el 60% las especies con distribución potencial, de ambos grupos de fauna (Tabla IV-52).

Tabla IV-52 Registro de fauna en el SP

Avifauna			
ID	Nombre científico	Nombre común	Individuos
1	<i>Campylopterus curvipennis</i>	Colibrí ruiseñor	4
2	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	7
3	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	2
4	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	4
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	2
6	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira Puerquito	5
7	<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano Cuir	4
8	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	1
Mamíferos			
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	6
2	<i>Heterogeomys hispidus</i>	Tuza crespá	1
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> *	Zorro gris	1
Herpetofauna			
1	<i>Anolis rodriguezii</i>	Anolis Liso del Sureste	9
2	<i>Coniophanes imperialis</i>	Culebra Rayas Negras	2
3	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija Espinosa de Puntos Amarillos	6

*Presencia de excretas

El grupo con mayor riqueza de especies es el de avifauna con ocho especies distribuidas en 7 familias y en segundo lugar el grupo de mastofauna al igual que el de herpetofauna con tres familias y tres especies cada una.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.16.7.2 Densidad de fauna en el SP

De acuerdo con la metodología antes descrita se obtuvieron los siguientes valores de densidad para el cálculo de la diversidad faunística por grupo.

A. Avifauna

En la **Tabla IV-53** se muestra que, en los sitios de muestreo del SP, se avistaron un total de 29 individuos, agrupados en ocho especies de aves.

Tabla IV-53 Registro de avifauna en el SP.

No.	Nombre científico	Individuos Avistados	Densidad (km ²)	Abundancia relativa
1	<i>Campylopterus curvipennis</i>	4	6666.7	13.79
2	<i>Dives dives</i>	7	11666.7	24.14
3	<i>Melanerpes aurifrons</i>	2	3333.3	6.9
4	<i>Passerina cyanea</i>	4	6666.7	13.79
5	<i>Quiscalus mexicanus</i>	2	3333.3	6.9
6	<i>Tityra semifasciata</i>	5	8333.3	17.24
7	<i>Tyrannus couchii</i>	4	6666.7	13.79
8	<i>Vireo griseus</i>	1	1666.7	3.45
TOTAL		29	48333.3	100.00

B. Mastofauna

En los sitios de muestreo del SP, se observaron un total de 10 individuos, agrupados en tres especies de mamíferos.

Tabla IV-54. Registro de mastofauna en el SP.

No.	Nombre científico	Individuos Avistados	Densidad (km ²)	Abundancia relativa
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	6	10000	60
2	<i>Heterogeomys hispidus</i>	1	1667	10
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	3	5000	30
TOTAL		10	16667	100

C. Herpetofauna

Como resultado del muestreo realizado en el SP, se obtuvo un total de 17 individuos de reptiles avistados, la cuales se agrupan en tres especies distintas (**Tabla IV-55**).

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-82
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tabla IV-55. Registro de herpetofauna en el SP

No.	Nombre científico	Individuos Avistados	Densidad (km ²)	Abundancia relativa
1	<i>Aspidoscelis deppii</i>	9	15000.0	52.94
2	<i>Basiliscus plumifrons</i>	2	3333.3	11.76
3	<i>Crotalus durissus</i>	6	10000.0	35.29
TOTAL		17	28333.3	100

IV.3.16.7.3 Índices de diversidad y equidad.

El Índice de Shannon-Wiener nos describe un parámetro de 0-5, donde 0 (Cero o nulo) refiere que dos individuos en el sitio pertenecen todos a la misma especie, mientras que 5 (máximo) nos indica que hay mayor diversidad de especies.

La Equidad de Pielou adopta valores entre 0 y 1, el número 1 indica que todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

Al igual que con la diversidad el índice de uniformidad considera que todas las especies de la comunidad están representadas en la muestra.

A. Ornitofauna

La abundancia relativa de las especies de aves en el SP se presenta a continuación (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

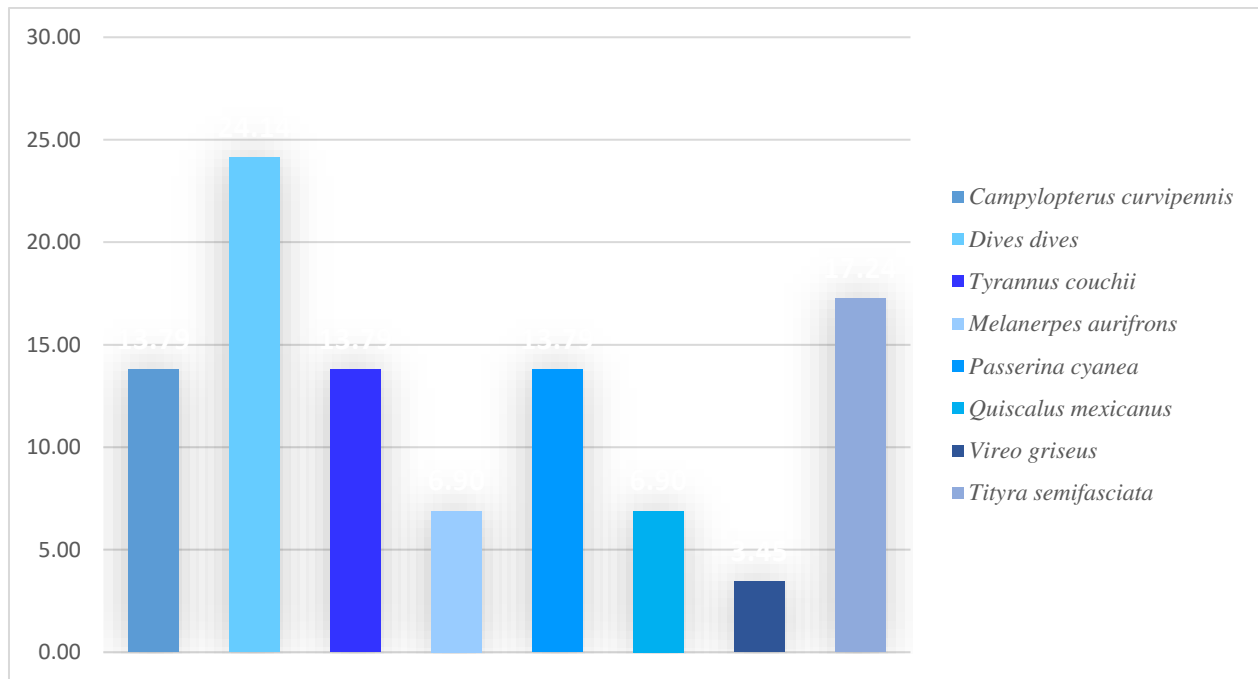


Gráfico IV-7 Porcentaje de abundancia correspondiente a la avifauna en el SP.

En la gráfica anterior, se puede notar la representatividad de las especies vistas en el SP que tienen diferentes densidades. Para la determinación del índice de biodiversidad para este grupo faunístico se tomó en cuenta la densidad por km², obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla IV-56. Índice de diversidad de avifauna

No.	Nombre científico	Densidad (km ²)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Campylopterus curvipennis</i>	6666.67	0.14	-1.98	0.27
2	<i>Dives dives</i>	11666.67	0.24	-1.42	0.34
3	<i>Tyrannus couchii</i>	6666.67	0.14	-1.98	0.27
4	<i>Melanerpes aurifrons</i>	3333.33	0.07	-2.67	0.18
5	<i>Passerina cyanea</i>	6666.67	0.14	-1.98	0.27
6	<i>Quiscalus mexicanus</i>	3333.33	0.07	-2.67	0.18
7	<i>Vireo griseus</i>	1666.67	0.03	-3.37	0.12
8	<i>Tityra semifasciata</i>	8333.33	0.17	-1.76	0.30
TOTAL		48333.3	1	-17.8	1.95

Con base en los datos presentados anteriormente se tiene que el índice de diversidad de Shannon-Wiener es de 1.95 lo que nos indica que el grupo de avifauna en el área presenta nivel medio de diversidad para el SP. De acuerdo con este índice se procedió a calcular la equitatividad de especies, obteniendo así los siguientes resultados.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tabla IV-57. Índices de diversidad de avifauna en el SP.

Riqueza específica (S)	8
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.95
Diversidad máxima (H máx.)	2.08
Equidad de Pielou (J)	0.94
Diferencia diversidad	0.13

Se observa que la equitatividad presente es de 0.94, lo cual nos refleja que las especies registradas presentan un nivel alto de igualdad en la abundancia. Así mismo, una riqueza de ocho especies, con una diversidad máxima de 2.08.

B. Mastofauna

En el Gráfico IV-8, se presenta la abundancia relativa de los individuos muestreados durante el muestreo realizado en el SP referidos a la mastofauna.

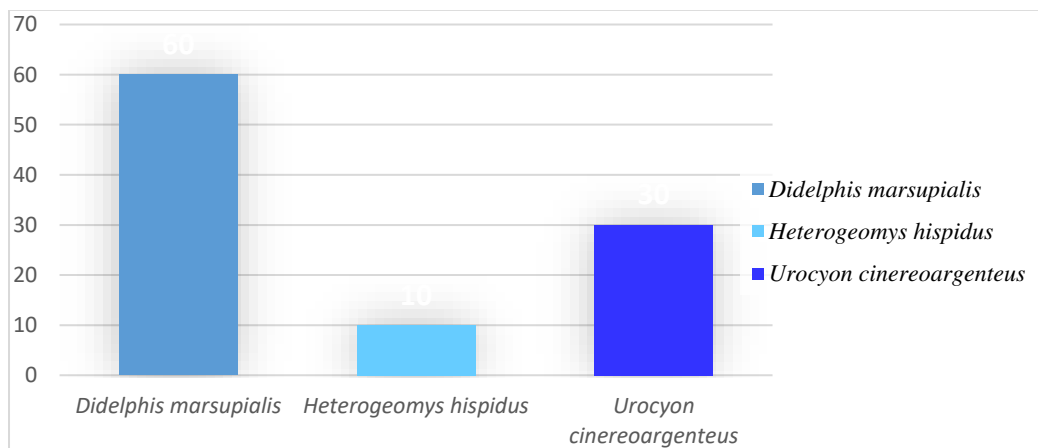


Gráfico IV-8 Porcentaje de abundancia correspondiente a la mastofauna en el SP.

Con base en los datos presentados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados de diversidad para este grupo faunístico.

Tabla IV-58. Índices de diversidad para la mastofauna en el SP.

No.	Nombre científico	Densidad (km ²)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Didelphis marsupialis</i>	10000	0.6	-0.5	0.3
2	<i>Heterogeomys hispidus</i>	1667	0.1	-2.3	0.2
3	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	5000	0.3	-1.2	0.4
TOTAL		16667	1.0	-4.0	0.9

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-85
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

De acuerdo con los datos presentados, la diversidad faunística para el grupo de mastofauna es baja, representada con un valor de 0.9 de acuerdo con el Índice de Shannon-Wiener. Así mismo, de acuerdo con este índice se obtiene la Equidad de Pielou, el cual se presenta en la Tabla IV-59 con 0.82, lo que indica una equidad alta en la existencia de los individuos.

Tabla IV-59. Índices de diversidad de mastofauna en el SP.

Riqueza específica (S)	3
Índice de Shannon-Wiener (H)	0.90
Diversidad máxima (H máx.)	1.10
Equidad de Pielou (J)	0.82
Diferencia diversidad	0.20

La riqueza específica de 3, con una diversidad máxima de 1.10, indica que de la distribución de las especies de este grupo encontradas dentro del SP una tiene mayor dominancia sobre otra.

C. Herpetofauna

En la gráfica siguiente se puede observar el porcentaje de las especies presentes en el SP. Con base en los datos presentados anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados de diversidad para este grupo faunístico, como se muestra en la Gráfico IV-9.

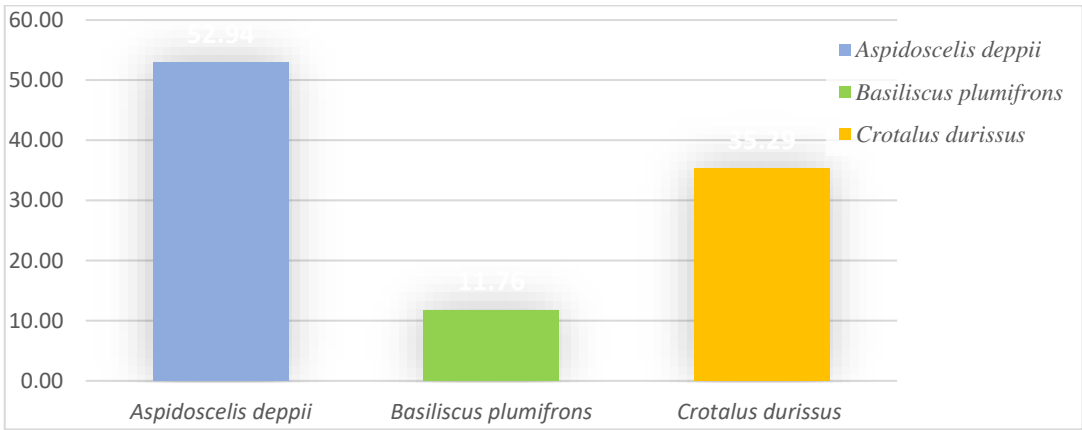


Gráfico IV-9 Porcentaje de abundancia correspondiente a la Herpetofauna en el SP.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

De acuerdo con los datos presentados, la diversidad faunística para el grupo de reptiles es baja, representada con un valor de 0.96 de acuerdo con el Índice de Shannon-Wiener.

Tabla IV-60. Índices de diversidad para reptiles en el SP.

No.	Nombre científico	Densidad (km ²)	PI	LN de PI	-PI*LN(PI)
1	<i>Aspidoscelis deppii</i>	15000.00	0.53	-0.64	0.34
2	<i>Basiliscus plumifrons</i>	3333.33	0.12	-2.14	0.25
3	<i>Crotalus durissus</i>	10000.00	0.35	-1.04	0.37
	TOTAL	28333.3	1.00	-3.82	0.96

Así mismo, de acuerdo con este índice se obtiene la Equidad de Pielou, el cual se presenta en la Tabla IV-61 con 0.87, lo que indica una equidad alta en la existencia de los individuos.

La diversidad específica de tres, con una diversidad máxima de 1.10, lo que indica, que de la distribución de las especies de este grupo encontradas dentro del SP, una tiene mayor dominancia sobre otra.

Tabla IV-61. Índices de diversidad de reptiles en el SP

Riqueza específica (S)	3
Índice de Shannon-Wiener (H)	0.96
Diversidad máxima (H máx.)	1.10
Equidad de Pielou (J)	0.87
Diferencia diversidad	0.14

IV.3.16.7.4 Especies que se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las especies de fauna avistadas en el SP, no se registró ninguna bajo alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

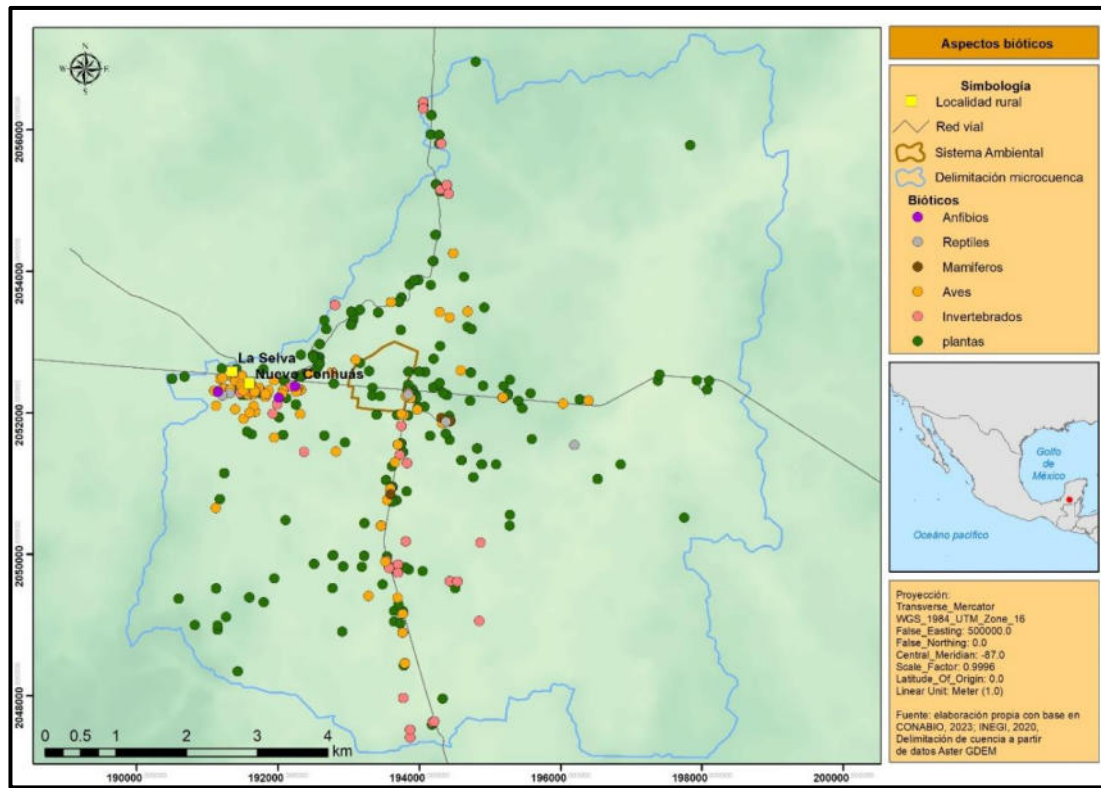


Figura IV-21 Registro potencial de fauna a nivel del SA, AI y SP.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

IV.3.17 Paisaje

El paisaje puede definirse como la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones humanas (MOPT, 1993; Dunn, 1974). De esta manera se considera al paisaje como la expresión espacial y visual del medio, por consiguiente, se entiende como un recurso natural, escaso, valioso que se puede depreciar fácilmente y es difícilmente renovable. Sin embargo, existe otro enfoque que apunta a una idea diferente, el concepto de paisaje visual, que considera la estética y la capacidad de percepción del paisaje de un observador.

El paisaje es un elemento importante de la calidad de vida de las poblaciones, tanto en los medios urbanos como en los rurales, así como en los territorios degradados o en los de gran calidad, por ello es importante analizar el impacto de un desarrollo de infraestructura sobre este componente.

En el contexto de un estudio de impacto ambiental, el paisaje se considera como un elemento aglutinador de las características del medio físico con capacidad de asimilación de los efectos derivados del establecimiento de un proyecto de infraestructura. Existen diferentes métodos para la evaluación del paisaje, pero, aunque todos cuentan con algún grado de subjetividad, hay tres aspectos que son indispensables para determinar la asimilación de los efectos negativos debidos al desarrollo humano; estos son:

1. **Visibilidad:** entendiéndola como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada, esta variable suele estudiarse mediante datos topográficos, y aquellos como altura de la vegetación y condiciones atmosféricas. Al respecto, la visibilidad de las áreas de estudio se considera media y heterogénea, al mezclar elementos naturales, predios con modificación en su Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia sin modificación y donde no es posible su acceso encontrándose arboles mayores de 3 metros de altura promedio, por otra parte, el área del Proyecto (2,870 m²) presenta cobertura vegetal, sin embargo no se presenta elementos herbáceos, cabe mencionar que en sus colindancias predomina la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal. (Foto IV-2.)

2. **Calidad paisajística:** que incluye los aspectos de los componentes del paisaje, la calidad visual y el fondo escénico donde se establecerá el Proyecto, como las características morfológicas. La

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-89
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

mayor parte del uso de suelo del Sistema Ambiental está clasificada como forestal de Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia de acuerdo con la cartografía de INEGI. No obstante, gradualmente se va viendo afectada la Calidad visual, por el avance del crecimiento de la población, así como la ampliación de actividades antrópicas e infraestructura principalmente.(Foto IV-2,).

3. **Fragilidad:** que se refiere a la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él, expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones (Muñoz-Pedrerros, 2004). Para efectos del Proyecto, los aspectos considerados en el paisaje no serán alterados, actualmente este factor se encuentra modificado por la presencia de la la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal Cabe mencionar que todas las obras y actividades de preparación del sitio y construcción, así como de operación y mantenimiento tendrán lugar exclusivamente en la superficie delimitada del Proyecto, se puede decir que no habrá afectación más allá de los límites de este.

Lo anterior indica que el Proyecto no afectará de manera significativa a los componentes del paisaje actual, conjuntamente, se implementarán acciones para prevenir la afectación de los factores bióticos y abióticos presentes en las áreas de estudio, principalmente serán enfocadas al manejo y disposición de los diferentes residuos generados (residuos sólidos urbanos, residuos peligrosos o residuos de manejo especial), a proteger el componente flora y fauna, suelo y agua, además del debido cumplimiento de lo señalado en las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás lineamientos que le sean aplicables y que se encuentren vigentes.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-90
--	----------------



Foto IV-2 Vista general de la ubicación del SP.



Foto IV-3 Vista general del predio en su lado adyacente a la carretera.
El punto verde indica la posición donde fue tomada la foto.



Foto IV-4 Vista Este del interior del predio



Foto IV-5 Vista oeste del interior del predio



Foto IV-6 Vista sur del interior del predio

IV.3.18 Medio socioeconómico

EL SA, AI y SP se localizan en el municipio de Calakmul, mismo que limita al norte con los municipios de Champotón y Hopelchén; al sur con la República de Guatemala; al este con el estado de Quintana Roo y el país de Belice; y al oeste con los municipios de Escárcega y Candelaria. Al municipio de Calakmul corresponden las siguientes secciones municipales:

- La congregación de Xpujil, cabecera del municipio.
- La sección Municipal de Constitución.
- El Pueblo de Zoh-Laguna (Alvaro Obregón).

La superficie del municipio es de 14,681.05 kilómetros cuadrados. Su población es de 26 882 habitantes; de los cuales 13 647 son hombres y 13 235 mujeres. En el territorio de Calakmul hay un total de 159 localidades, la población de las principales es la siguiente:

Cuadro 1. Población por localidad en Calakmul 2010	
Localidad	Población
Total Municipio	23,814
Xpujil	3,222
Constitución	1,016
Zoh-Laguna	1,021
El Sacrificio	525
General Manuel Castilla Brito	496
Los Ángeles	464

IV.3.18.1 Dinámica demográfica

El municipio Calakmul fue creado en 1996 en territorios que aún hoy en día se disputan los gobiernos de Campeche y Quintana Roo. Su ubicación, como Área Natural Protegida en la reserva de la biosfera, le da una posición estratégica; ahí mismo se encuentra una de las zonas Arqueológicas más importantes de la entidad: Calakmul, nombrada "Patrimonio Cultural de la Humanidad".

Cuadro 2. Distribución de la población en el municipio de Calakmul, 2010		
Ámbito	No. de localidades	Población
Urbana	1	3,984
Rural*	331	22,898
Total	332	26,882

*Únicamente localidades activas

Fuente: SEDESOL, *Catálogo de localidades, Campeche, 2010*.

Calakmul es el municipio con menor población en el estado, dada su geografía la dinámica social y económica es eminentemente rural; aun cuando en los últimos años se han hecho esfuerzos por mejorar la infraestructura de servicios sus índices demarginación son de los más altos en la entidad. (Gráfico IV-10).

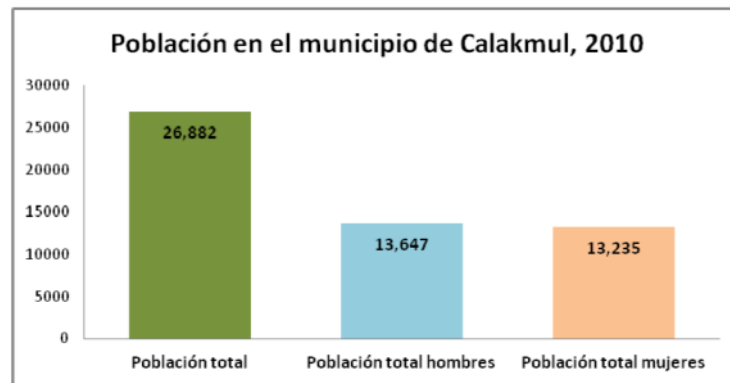


Gráfico IV-10 Población en el municipio de Calakmul.

Cuadro 3. Indicadores de marginación en Calakmul, 2005	
Índice de marginación	0.97178
Grado de marginación	Alto

Fuente: SEDESOL, Catálogo de localidades, Campeche, 2010.

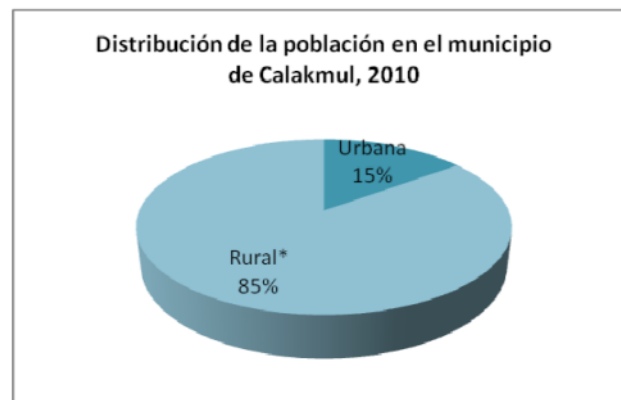


Gráfico IV-11 Únicamente localidades activas.

Fuente: INEGI, XIII Censo de población y vivienda, 2010.

Debido a su condición de ruralidad, en el municipio de Calakmul persisten todavía rezagos importantes, especialmente en las localidades pequeñas y alejadas de la cabecera municipal. Si bien en la cabecera municipal la población tiene acceso a la educación primaria, en los niveles medios y superiores ésta se ve disminuida (Gráfico IV-12).

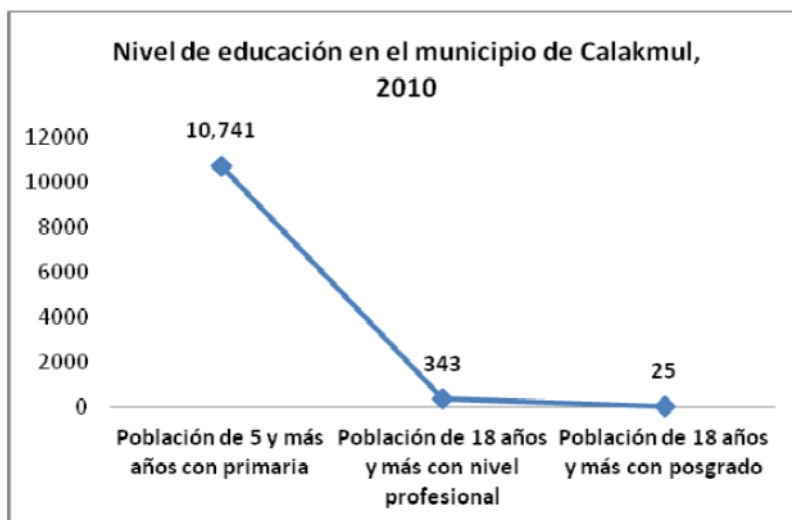


Gráfico IV-12 Nivel de educación
Fuente: INEGI, *XIII Censo de población y vivienda, 2010*.

En cuanto al rubro de la vivienda, en el municipio de Calakmul se registraron en el más reciente censo de población (INEGI, 2010) 5 908 viviendas particulares habitadas, en las cuales se desarrollan 5 901 hogares; de estos 5 045 están organizados con jefes de familia hombres y tan sólo 856 con jefatura femenil, es decir, únicamente el 16.8% del total de hogares en el municipio dependen de una mujer, la cifra más baja del estado de Campeche (Gráfica 4 y cuadro 4).



IV.3.19 Diagnostico ambiental

El SA, AI y AP, se encuentra dentro de un área de relevancia ecológica como es el ANP de carácter estatal denominada Zona Sujeta de Conservación Ecológica Balam-Kú (Z S C E -BK) y se encuentra ubicada en los municipios de Calakmul y Escárcega. Por lo tanto la biodiversidad es

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

amplia, se encuentran mayormente especies vegetales que son propias de Selva baja espinosa subperennifolia, entre otras. Con base en los resultados obtenidos se puede decir que el grupo que presenta mayor, riqueza está representado por el grupo de avifauna con una riqueza específica de 10 especies, seguido del grupo herpetofauna con cinco especies y por último el grupo de mastofauna con tres especies.

Cabe mencionar que las especies de fauna encontradas en SIGEIA que se encuentran en alguna categoría de riesgo, dentro del área del proyecto y su área de influencia, aunque no se encontraron físicamente en la zona, son consideradas en el programa de rescate y reubicación de fauna. Las condiciones ambientales para que estas especies se pudieran encontrar en la zona del proyecto son muy escasas debido los requerimientos bióticos y abióticos tan específicos que necesitan para su desarrollo. Sin embargo, para garantizar la conservación del ambiente, son tomadas en cuenta por su importancia ambiental y para su conservación.

En el SP no se encuentra ningún escurrimiento superficial ni cuerpo de agua. El relieve de la zona consta de planicies bajas que se extienden por varios kilómetros presentando un paisaje plano sin montañas que se puedan avistar a lo lejos. El clima es cálido subhúmedo (Aw), con un claro gradiente de precipitación que va disminuyendo de sur a norte.

Aunque el lugar presenta impactos antropogénicos, como la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal y las localidades cercanas, las condiciones que se observan en el sitio son regulares respecto a su conservación. Las dimensiones del proyecto no se consideran como un riesgo que sea perjudicial e irreversible al ambiente y no se encuentra en una zona donde los impactos al ambiente sean de consideración, sin embargo es importante tomar las medidas necesarias para mitigar todos impactos generados en todas las etapas del proyecto para generar una armonía entre el proyecto (que se considera una fuente de empleo para las zonas aledañas así como un beneficio para el tránsito vehicular de la zona) y el ambiente, el cual debe ser protegido debido a los servicios ambientales que brinda.

Las localidades cercanas al proyecto han tenido un aumento significativo con el tiempo, pues su población ha ido en aumento desde la década de los 90, y sigue en crecimiento significativo, lo que nos indica que la economía del lugar también debería presentar un aumento, por lo que en el

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-97
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

caso del presente proyecto se pretende ser una fuente de empleo para la población cercana. Se tiene registro de una amplia diversidad cultural en la zona, además, se tiene registro de pobladores que hablan lenguas indígenas. Por lo que respecta al proyecto, este tiene previsto, ser un proyecto que no afecte la cultura ni represente un aspecto negativo para la sociedad y se pretende realizar las medidas necesarias para mitigar los posibles efectos negativos que pudiera representar en la población y que más bien represente una fuente de empleo y un impacto positivo en la misma.

Por lo tanto, la calidad ambiental del SP se encuentra en una calidad ambiental media, ya que son áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. Según el valor de los factores, la calidad ambiental es media en la mayoría de los componentes ambientales evaluados, estos presentan homogeneidad en el sitio y resultan comunes en la región estudiada, por lo que ninguno es considerado como excepcional.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página IV-98
---	-----------------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

TABLA DE CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V-1

V.1	Identificación de Impactos Ambientales	V-1
V.1.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	V-1
V.1.2	Identificación de las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos	V-3
V.1.2.1	Listas de control o chequeo	V-3
V.1.2.2	Factores Ambientales susceptibles de recibir impactos	V-7
V.1.2.3	Identificación de interacciones	V-9
V.1.3	Criterios para la identificación de impactos	V-10
V.2	Descripción de impactos ambientales	V-16
V.2.1	Medio Abiótico	V-16
V.2.2	Componente Atmósfera	V-16
V.2.2.1	Impacto ambiental : Decremento de la calidad del aire por el incremento de partículas suspendidas y por la emisión de gases de combustión	V-16
V.2.2.2	Impacto ambiental: Incremento en el nivel de ruido	V-17
V.2.3	Componente Suelo	V-18
V.2.3.1	Impacto: Incremento en el nivel de erosión y compactación	V-18
V.2.3.2	Impacto: Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos	V-20
V.2.4	Componente Hidrología	V-21
V.2.4.1	Impacto: Afectación de la calidad del agua subterránea	V-21
V.2.4.2	Impacto: Disminución de la capacidad de infiltración y recarga	V-22
V.2.5	Flora	V-23
V.2.5.1	Pérdida de cobertura vegetal	V-23
	Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:	V-23
	Impactos durante la operación y mantenimiento	V-23
	Impactos durante la Operación	V-25
V.1.1	Fauna	V-25
	Factor ambiental: Hábitat de fauna	V-25
	Estado actual:	V-25

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página i
--	------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:	V-26
Impactos durante la Operación y mantenimiento:	V-26
Factor ambiental:	V-27
Estado actual:	V-27
Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:	V-27
Impactos durante la Operación y mantenimiento:	V-28
V.1.2 Paisaje	V-29
Factor ambiental: Calidad visual del Paisaje.....	V-29
Estado actual	V-29
Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:	V-29
Impactos durante la operación y mantenimiento.....	V-29
V.1.3 Población y trabajadores	V-30
Factor ambiental: Socioeconómico	V-30
Estado actual	V-30
Impactos durante la actividad previa	V-30
impactos durante la Preparación del sitio y construcción:	V-30
Impactos durante la operación y mantenimiento.....	V-31
V.1.4 Seguridad	V-31
Factor ambiental: Población y trabajadores	V-31
Estado actual	V-31
Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:	V-31
Impactos durante la operación y mantenimiento:.....	V-32
V.2 Conclusiones	V-32

Tablas

Tabla V-1 Métodos utilizados para la identificación de impactos ambientales	V-2
Tabla V-2 Actividades que considera el Proyecto.	V-4
Tabla V-3 Matriz de interacciones cualitativa.	V-9
Tabla V-4 Carácter, Magnitud e Importancia.	V-10
Tabla V-5 Criterios y valores empleados en la metodología propuesta por Gómez-Orea.....	V-11
Tabla V-6 Intervalos y categorías de Incidencia (Gómez-Orea & Gómez-Villarino, 2003).	V-14
Tabla V-7 Matriz de Importancia.....	V-15

Figuras

Figura V-1 Disposición del Carácter y valores de Magnitud e Importancia.	V-11
Figura V-2 Expresión para determinar la Incidencia.....	V-13
Figura V-3 Algoritmos para determinar el Índice de Incidencia.	V-13

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página ii
--	-------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en lo establecido en el artículo 13, fracción V del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), en el presente capítulo se efectúa la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que podrían generarse durante el desarrollo de las obras o actividades del Proyecto sobre cada uno de los factores y subfactores tanto ambientales como socioeconómicos presentes en el Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y sitio del Proyecto (SP).

Previo al desarrollo de este capítulo es importante mencionar que el Diagnostico Ambiental, elaborado en el capítulo IV, es un referente sobre el conocimiento del estado en el cual se encuentra el sistema ambiental regional delimitado, también llamado “línea base”, la cual servirá para identificar posibles fuentes de impacto que han modificado a la región a lo largo del tiempo y se prevé tengan interacción con las acciones del proyecto generando efectos sobre los componentes ambientales de la región; dicha información se ocupa de tal manera que se pueda determinar la magnitud del efecto por medio de las modificaciones que el proyecto cause al ambiente.

V.1 Identificación de Impactos Ambientales

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La selección de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales deberá de considerar las características del Proyecto, el tipo de información que se empleará y las técnicas de identificación de los impactos ambientales para cada una de las etapas de construcción del proyecto.

Existe una gran diversidad de metodologías de evaluación, que van desde las más simples, donde no se pretende evaluar numéricamente el impacto global que se produce, sino exponer los principales impactos, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se intenta dar una visión global de la magnitud del impacto. La selección de la metodología a emplear depende básicamente de las características del proyecto y de los

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-1
--	--------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

objetivos que se requieran alcanzar. Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente.

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales generados por una obra o actividad existen diversas metodologías, las cuales incluyen listas de verificación, matrices y redes de causa-condición-efecto (Tabla V-1), como las herramientas más comunes, sin embargo, otras precisan de modelos matemáticos que permiten obtener una visión global de la magnitud de los impactos. De esta manera y considerando de la precisión y objetivo de información que se desea obtener se seleccionan una o varias técnicas (Vidal de los Santos, 2009).

Tabla V-1 Métodos utilizados para la identificación de impactos ambientales

Tipo de métodos	Descripción
Análisis de cartografía temática y uso del Sistema de Información Geográfica	La cartografía, fotografías aéreas e imágenes de satélite (google), son herramientas metodológicas muy útiles para la evaluación del impacto ambiental (EIA), permiten analizar diferentes parámetros o atributos ambientales (geología, edafología, tipos de vegetación, asentamientos humanos y actividades económicas, entre otros) de áreas geográficas a diferentes niveles o escalas de información (Zárate et al., 1996). La sobreposición de esta información, más la correspondiente al proyecto propuesto, produce una caracterización compuesta de un ambiente en el que se pueden evaluar cuantitativa y espacialmente impactos directos, así como la simulación de escenarios y riesgos Gómez-Orea, 2003).
Listas de control o de chequeo (Checklist)	Son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad específica. La principal ventaja que presentan es que abarcan casi todas las áreas de impacto, sin embargo, constituyen un método básicamente cualitativo (León Peláez, 2002). (Arboleda, 2008).
Matrices de interacciones (causa-efecto)	Son cuadros de doble entrada, en una de las cuales se establecen las acciones del proyecto causantes del impacto y en la otra, los elementos o factores ambientales relevantes, considerados como los receptores de los efectos. En dicha matriz se señalan las casillas donde se producen interacciones, identificando a éstas como los impactos potenciales (Gómez Orea, 2003).
Redes	Estos diagramas se utilizan para relacionar y registrar los efectos secundarios, terciarios y de orden superior, de cada uno de los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto en cuestión. El valor de este método radica en el hecho de que considera al ambiente como un sistema

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tipo de métodos	Descripción
	complejo, donde una acción causa una o más condiciones de cambio ambiental, mismas que producen cambios subsecuentes y que finalmente, resultarán en uno o más efectos terminales (Vidal de los Santos, 2009).
Juicio de expertos	Con base a la experiencia y juicio de especialistas y evaluadores es posible identificar y dimensionar la magnitud de impactos ambientales directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos. Al contar con información, reconocimiento del área de estudio e identificar su problemática, un grupo de expertos que participaron en la descripción de los componentes ambientales, así como de temas relevantes en la región se coordina para analizar cuestionamientos sobre los posibles efectos al desplantar el proyecto en el área de estudio; dentro del proceso del flujo de información entre el grupo de expertos surge la retroalimentación para lograr establecer un nivel de acuerdo e identificar aquellos componentes vulnerables y las acciones que podrían causar efectos directos e indirectos. Este es un método de prospectiva que incluso puede facilitar previo a los estudios requeridos para el desarrollo del proyecto, identificar los temas regionales de interés.
Evaluación cuantitativa	La valoración cuantitativa de impactos ambientales permite la determinación de la magnitud y naturaleza de los impactos ambientales identificados.

Considerando lo antes descrito, la metodología empleada en el presente estudio para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que serán potencialmente ocasionados por el desarrollo del Proyecto incluyó listas de chequeo y matrices de interacciones de carácter cualitativo y cuantitativo, cuyo procedimiento se describe en las subsecuentes secciones del presente capítulo.

V.1.2 Identificación de las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos

V.1.2.1 Listas de control o chequeo

Tal como fue señalado en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, este método consiste en la elaboración de una lista ordenada de factores ambientales que serán potencialmente afectados por una acción humana (Espinoza, 2001). De esta manera se retomaron del Capítulo II de este estudio, las obras y/o actividades que serán realizadas durante el desarrollo del Proyecto, las cuales fueron ordenadas de forma consecutiva además de asignárseles una clave de identificación, concerniente a la etapa en la que serán ejecutadas.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-3
--	--------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Las actividades del Proyecto se definen como aquellas actividades que a partir de la naturaleza de la obra se desarrollarán y se infiere tendrán un potencial de generar impactos ambientales sobre el ecosistema. Primeramente, se identificaron las actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto, posteriormente se indica cómo influyen en cada uno de los indicadores ambientales seleccionados para este proyecto.

Preparación del sitio: Consisten en realizar los trabajos previos a la construcción, en este caso consisten en el desmonte y despalde de vegetación, y excavación del predio y finalmente la nivelación.

Construcción: Es una de las etapas principales del proyecto, consistirá en la construcción del área de almacenamiento de combustibles, construcción del área de despacho, la cimentación de todas las estructuras que conformarán la estación de servicio, la edificación de las áreas proyectadas, construcción de estacionamiento y vialidades.

Operación y mantenimiento: Etapa final del proyecto, la estación de servicio es un establecimiento destinado a la venta de combustibles PEMEX y subproductos (aceites lubricantes, refrigerante-anticongelante, aditivos, etc) al público en general, que funcione bajo las normas de construcción y operación Franquicia PEMEX, con el fin de que ofrezca las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medioambiente, además se dará mantenimiento a todos los equipos y maquinaria que se utilice.

Con base en la descripción del capítulo II fueron seleccionadas las etapas para el desarrollo del Proyecto y sus actividades, se asignaron grupos de actividades de acuerdo con la naturaleza de éstas con el fin de ser excluyentes y no dependientes, evitando duplicar impactos (

Tabla V-2):

Tabla V-2 Actividades que considera el Proyecto.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-4
--	--------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Etapas	Actividad	Acciones	Clave
PS	Implementación del programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna de interés y/o en estatus de protección.	Se deberá contar con el apoyo de personal capacitado para dar inicio al rescate y la reubicación de flora y fauna de interés o en estatus de protección que pudieran encontrarse en el sitio del proyecto.	PSI
PS	Remoción de la vegetación existente en el predio	La remoción de la vegetación (cambio de uso de suelo) se realizará utilizando maquinaria pesada, como el bulldozer (tractor de cadenas o tracks con pala frontal), sin utilizar fuego ni sustancias químicas. La remoción de la vegetación se desarrollará de manera paulatina y conforme sea requerido por el avance del proyecto. Esta actividad se evitará realizar cuando existan posibilidades de fuertes lluvias en la zona.	PS2
PS	Acopio de material vegetal en un lugar determinado.	El encargado de la obra determinará el lugar en donde se acopiarán los restos vegetales, los cuales serán trozados y esparcidos, utilizándolos como mejorador de suelos, en las áreas susceptibles a la erosión y/o serán recolectados y trasladados a los lugares permitidos para su disposición.	PS3
PS	Recolección y disposición de los residuos generados	Los residuos generados serán recolectados y depositados en unidades de transporte, para su traslado a sitios de disposición final autorizados.	PS4
PS	Obras complementarias.	Para la construcción del proyecto se requerirá un almacén de materiales e insumos, casetas para la supervisión de la obra de construcción, se instalarán sanitarios móviles para el uso del personal, se colocarán recipientes para el depósito de los residuos generados y pudiera contarse con un almacén temporal de residuos.	PS5
CO	Nivelación y compactación.	Utilizando maquinaria, se realizarán cortes y rellenos del terreno, para nivelar la superficie de acuerdo con las especificaciones estructurales. La tierra que se utilizará provendrá de un banco autorizado o de la misma extracción realizada en zonas de corte dentro del predio. Posteriormente se realizará la compactación del área de trabajo para eliminar espacios vacíos, y aumentar su	CO1

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-5
--	--------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Etapas	Actividad	Acciones	Clave
		capacidad de soporte y estabilidad, utilizando maquinaria adecuada.	
CO	Excavaciones.	Se realizarán las excavaciones necesarias para la colocación de los cimientos y el tendido de los sistemas de drenaje, eléctrico y otros servicios que lo requieran.	CO2
CO	Instalación de tanques y tuberías. Instalación de drenajes (aceitoso, pluvial y sanitario e Instalación de sistema eléctrico.	Se instalarán los tanques subterráneos de almacenamiento, con la infraestructura, accesorios, sistemas y dispositivos de control necesarios. Se realizará el tendido de las tuberías de drenaje, colocando los filtros necesarios previo a la descarga al sistema de alcantarillado municipal. Se colocará el sistema eléctrico que dará energía al proyecto, incluyendo una subestación eléctrica y colocando todo el cableado necesario.	CO3
CO	Cimentación.	Se colocarán los cimientos necesarios para el posterior desplante de edificaciones, siguiendo lo estipulado en las memorias de cálculo aplicables.	CO4
CO	Construcción de edificaciones y obras asociadas	Se realizará la construcción de las techumbres de la estación de servicio y el desplante de las áreas de oficinas.	CO5
CO	Realización de pruebas de hermeticidad (tanques, tuberías, etc.).	Se efectuarán las pruebas de hermeticidad del sistema de almacenamiento, bombeo y distribución de combustibles, bajo lo estipulado por las normas aplicables.	CO6
OM.	Descarga de combustibles a los tanques de almacenamiento y Almacenamiento de petrolíferos	En el capítulo II se describe el procedimiento para realizar la descarga del producto al vehículo del usuario.	OP1
OM.	Despacho del producto al vehículo del usuario.	En el capítulo II se describe el procedimiento para realizar la descarga del producto al vehículo del usuario.	OP2
OM.	Mantenimiento de instalaciones (tuberías, sistema eléctrico, etc.)	Se debe contar con un programa de mantenimiento de las instalaciones y equipos que cumpla los puntos dictaminados en el numeral 8	OP3

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Etapas	Actividad	Acciones	Clave
		de la NOM-005-ASEA-2016, o la normatividad aplicable que se encuentre vigente.	
OM.	Recolección y disposición de residuos	Dentro de las instalaciones se debe contar con contenedores para el depósito de los residuos, los cuales deben ser separados, para su adecuado manejo y disposición, conforme a lo establecido en la legislación ambiental aplicable y vigente.	OP4
AB	Retiro de mobiliario, equipo y maquinaria	Se realizará la desconexión y desarme de equipo y maquinaria de los cuartos de control. En cuanto a la tubería, líneas eléctricas y conexiones de tanque serán desconectadas y aisladas previamente, antes de iniciar las maniobras. Se realizará la identificación e inventario de equipos del área de oficinas, para posteriormente realizar el retiro del mobiliario, equipo y maquinaria que pudiera encontrarse.	AB1
AB	Retiro o relleno de tanque de almacenamiento y tuberías conducción de petrolíferos, recuperación de vapores y demás	Se realizará la purga de los hidrocarburos que se encuentren dentro de los equipos de la estación de servicio, después se realizará la limpieza e inertización de estos para posteriormente, en base a las condiciones del sitio y al análisis de riesgos, llevar a cabo el relleno o el retiro de los equipos.	AB2
AB	Desmantelamiento y demolición de construcciones	Como parte del programa se procederá a realizar el desmantelamiento y demolición de las construcciones, utilizando maquinaria pesada.	AB3
AB	Limpieza, caracterización y/o remediación	En caso de que durante la verificación de las condiciones del sitio se encuentre algún indicio de contaminación, se procederá a realizar muestreos por personal especializado y autorizado, por lo que los resultados del mismo determinarán los procedimientos a seguir.	AB4
AB	Recolección y disposición final de los residuos.	Los residuos que se generarán serán manejados conforme a la NOM-001-ASEA-2019, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento.	AB5

V.1.2.2 Factores Ambientales susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales corresponden a los componentes del ecosistema, aquellos susceptibles de recibir impactos por el desarrollo del Proyecto. A su vez los subfactores derivan de una

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-7
--	--------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

desagregación de los factores y se acompañan en este caso con indicadores de impacto, aquellos que permitirán medir la evolución de los efectos tanto negativos como positivos. Según Canter (1998) los indicadores se refieren a medidas simples de factores o especies biológicas, bajo la hipótesis de que estas medidas son indicativas del sistema físico o socioeconómico.

Se realizó otro listado correspondiente a los factores y subfactores ambientales que caracterizan al SA, AI y AP, éstos últimos servirán como indicadores o parámetros que permitirán valorar el grado de incidencia que tendrán las obras y/o actividades del Proyecto sobre dichos recursos naturales (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Factores y subfactores ambientales que caracterizan al SA, AI y SP.

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	INDICADOR
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	Índice de calidad del aire
		Nivel de ruido y vibraciones	Nivel sonoro
	Suelo	Erosión	Pérdida de suelo
		Características fisicoquímicas	Grado de contaminación
	Agua	Calidad del agua	Características fisicoquímicas del agua del subterránea
		Capacidad de Infiltración	Porcentaje de reducción de área permeable
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	Porcentaje de la superficie vegetal
		Individuos de flora en alguna categoría de riesgo o no	Afectación de individuos de flora catalogadas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Fauna	Individuos de fauna en alguna categoría de riesgo o no	Afectación de individuos de fauna con distribución potencial catalogadas o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		Hábitat faunístico	Hábitat afectado
Perceptual	Paisaje	Calidad escénica	Grado de calidad visual del paisaje
Socioeconómico	Economía	Empleos temporales y fijos	Incremento en el nivel de vida local
		Infraestructura y servicios	Demanda de servicios de terceros

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-8
--	--------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

V.1.2.3 Identificación de interacciones

Para identificar los efectos ambientales (positivos y negativos) causados por las diferentes actividades al ambiente, se tomaron en cuenta todas las posibles interacciones, elaborándose la matriz respectiva. En ésta, se ordenaron las actividades sobre las columnas y los componentes ambientales sobre los renglones (Tabla V-3).

Tabla V-3 Matriz de interacciones cualitativa.

componentes Ambientales	Etapas	Preparación del sitio					Construcción						Operación y mantenimiento			Abandono				
	Actividades	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	CO1	CO2	CO3	CO4	CO5	CO6	OP2	OP3	OP4	AB1	AB2	AB3	AB4	AB5
	Factor ambiental																			
Atmósfera	Calidad del aire																			
	Nivel de ruido y vibraciones																			
Suelo	Erosión																			
	Calidad del suelo																			
Agua	Calidad del agua subterránea																			
	Capacidad de infiltración																			
Flora	Cobertura vegetal																			
	Individuos de flora en alguna categoría de riesgo																			
Fauna	Individuos de fauna en alguna categoría de riesgo o no																			
	Hábitat faunístico																			
Paisaje	Calidad escénica																			
Socioeconómico	Empleo																			
	Seguridad																			

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

V.1.3 Criterios para la identificación de impactos

Para este tipo de evaluación primero se toma como base la matriz de interacciones cualitativa donde se identificaron interacciones adversas y benéficas que generará el Proyecto, para posteriormente elaborar una matriz de doble entrada tipo Leopold, en la que se asignan signos y valores numéricos a las interacciones para determinar su carácter, magnitud e importancia. Con base en los resultados de esta última matriz, se identifican los posibles impactos relevantes derivados del desarrollo del Proyecto, los cuales se evalúan en la matriz de Importancia mediante la aplicación de algoritmos matemáticos para determinar el Índice de Incidencia de estos sobre los componentes ambientales que constituyen el SA, AI y SP.

De manera inicial la matriz de interacciones de la **Tabla V-3** fue modificada para incluir una doble entrada tipo Leopold, la cual permite determinar de manera preliminar y cuantitativa el carácter, magnitud e importancia de los posibles impactos que se generarán derivado de la implementación del Proyecto. De acuerdo con León-Peláez (2002), el principio básico de este método consiste en indicar todas las posibles interacciones entre los componentes y las obras o actividades del Proyecto (

Tabla V-2 **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), para posteriormente establecer el Carácter y los valores de Magnitud e Importancia, cuya escala varía de 1 a 10 (**Tabla V-4**).

Tabla V-4 Carácter, Magnitud e Importancia.

Carácter (C)	Magnitud (M)	Importancia (I)
Referido a si el impacto mejora la calidad ambiental (+) o la disminuye (-).	Se considera como la extensión, este criterio es precedido por el signo (+) o (-) que se refiere al Carácter del impacto. Se asigna un valor numérico que varía de 1 a 10, donde 10 representa mayor magnitud respecto a 1.	La importancia está relacionada con la intensidad o el grado de alteración de la acción impactante sobre el componente ambiental. La escala va de 1 a 10, siendo asignado su valor con base al juicio de la persona encargada de hacer la evaluación.
	Extensión de valoración	Intensidad de valoración
	Categoría	Escala
	Muy alta	9-10
	Alta	6-8
	Media	4-5
		Categoría
		Muy alta
		Alta

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	P
--	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Carácter (C)	Magnitud (M)		Importancia (I)	
	Baja	1-3	Media	4-5
			Baja	1-3

Para identificar la disposición de los valores de magnitud e importancia dentro de cada celda que compone la matriz de interacciones de doble entrada, el número dispuesto en la parte superior de cada celda representan la *Magnitud* y va acompañado de un signo (+,-) según el *Carácter* del impacto respecto al factor ambiental analizado (León, 2002). Por su parte, el número localizado en la parte inferior de cada celda representa la *Importancia* que tiene el impacto sobre el factor (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

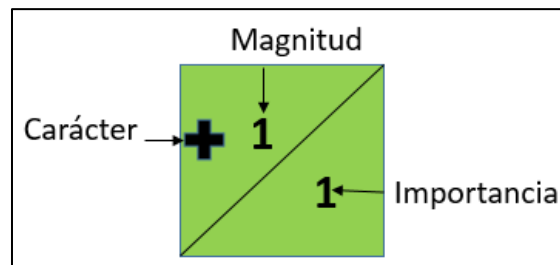


Figura V-1 Disposición del Carácter y valores de Magnitud e Importancia.

En general, la matriz de doble entrada (matriz de interacciones cuantitativa tipo Leopold) permite una síntesis parcial e identificación de aquellas actividades que debido a su naturaleza inciden de manera negativa o positiva sobre los componentes y factores ambientales que constituyen al SA, AI y SP.

De acuerdo con lo antes mencionado, y tomando como base las 69 interacciones identificadas en la Tabla V-3, en la Tabla V-5 se presenta la evaluación cuantitativa del Carácter, Magnitud e Importancia de cada una de las interacciones entre los componentes y factores ambientales y las actividades del Proyecto.

Tabla V-5 Criterios y valores empleados en la metodología propuesta por Gómez-Orea.

Criterio	Efecto	Características del efecto	Valor
Signo	Positivo	Consideración de benéfico.	+
	Negativo	Consideración perjudicial.	-

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	P
--	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Criterio	Efecto	Características del efecto	Valor
Inmediatez (I ₁)	Directo (primario)	El que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, ocurre de manera directa.	3
	Indirecto (secundario)	El que se deriva de un efecto primario, el impacto se presenta de manera indirecta.	1
Acumulación (A)	Simple	Se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, acumulativos ni sinérgicos.	1
	Acumulativo	Es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.	3
Sinergia (S)	Baja	Es el conjunto de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples supone un efecto mayor que su suma simple.	1
	Media	Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia media mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	2
	Fuerte	Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.	3
Momento (M)	Corto plazo	Se manifiesta en un ciclo anual (un año).	3
	Mediano plazo	Dura más de un año y menos de cinco años.	2
	Largo plazo	Mayor a cinco años.	1
Persistencia (P)	Temporal	Supone una alteración que permanece un tiempo determinado.	1
	Permanente	Supone una alteración de duración indefinida.	3
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	Es el que puede ser asimilado por procesos naturales durante un ciclo anual.	1
	Mediano plazo	La alteración puede ser restablecida por condiciones naturales, pero el efecto permanece de uno a tres años.	2
	Largo plazo	No puede ser asimilado por procesos naturales. El impacto podrá ser revertido naturalmente en un período mayor a tres años, o no sea reversible.	3
Recuperabilidad (RC)	Recuperable	Es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.	1
	Irrecuperable	La actividad dura más de cinco años.	3
Periodicidad (PE)	Periódico	Es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente.	3
	Aparición irregular	Se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.	1
Continuidad (C)	Continuo	Es el que produce una alteración constante en el tiempo.	3
	Discontinuo	Se manifiesta de forma intermitente o irregular.	1

La Incidencia de los impactos relevantes generados por el desarrollo del Proyecto, se determinó mediante la aplicación de algoritmos simples (**¡Error! No se encuentra el origen de la r**

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	P
--	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

referencia.) basados en la sumatoria de los valores asignados a los criterios de cada impacto (Tabla V-5;Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

I= Incidencia



$2I_1 + 3A + 3S + M + P + 2RV + RC$

Figura V-2 Expresión para determinar la Incidencia.

Una vez determinada la Incidencia, se procedió al cálculo del Índice de Incidencia mediante la aplicación de los algoritmos indicados en la ;Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Índice de Incidencia

$(I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$

(Valor máximo 39, mínimo 13)

Figura V-3 Algoritmos para determinar el Índice de Incidencia.

Donde:

I= Incidencia,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

$I_{\text{máx}}$ = El valor de la expresión de Incidencia en el caso de que los criterios se manifiesten con el mayor valor (39),

I_{min} = El valor de la expresión de Incidencia en el caso de que los criterios se manifiesten con el menor valor (13).

Los intervalos y categorías para identificar el Índice de Incidencia conforme a lo propuesto por Gómez-Orea y Gómez-Villarino (2003) se muestran en la Tabla V-6. Los valores van de cero a uno (0-1), es decir un impacto de intensidad baja, de carácter temporal, simple, que no presenta sinergia, de extensión limitada y que los efectos que genera son a largo plazo obtendrá un valor de Incidencia próximo a cero. Por el contrario, un impacto cuya Incidencia sea próxima a uno, presenta intensidad alta, es de carácter permanente, acumulativo, extensión no limitada, además de que sus efectos serán a corto plazo.

Tabla V-6 Intervalos y categorías de Incidencia (Gómez-Orea & Gómez-Villarino, 2003).

Categoría	Características
Crítico 0.76-1	Súpera el umbral tolerable, no es recuperable independientemente de la aplicación de medidas correctoras (tales impactos ambientales hacen inviable un proyecto).
Severo 0.51-0.75	La recuperación requerirá de un lapso de tiempo mayor además de la aplicación de medidas correctoras de mayor complejidad.
Moderado 0.26-0.50	La recuperación demorará cierto periodo de tiempo, sin la necesidad de la implementación de medidas correctoras o solo algunas muy simples.
Compatible 0-0.25	Rápida recuperación sin la necesidad de la aplicación de medidas compensatorias o correctoras

Con base en lo anterior, se procedió a realizar la matriz de importancia, la cual se compone por los impactos previamente identificados (filas) y los criterios (columnas) descritos en la Tabla V-5 en cada celda se asignó un valor numérico a fin de determinar el Índice de Incidencia sobre los componentes ambientales que conforman el SA, AI y SP (Tabla V-7; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	P
--	---

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tabla V-7 Matriz de Importancia.

Etapas	Actividad	Componente Ambiental	Impacto	Criterios										I	Ii	Cli
				(+/-)	I ₁	A	S	M	P	RV	RC	PE	C			
PS CO	PS1, PS2, PS3, PS4, CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6,	Atmósfera	Decremento de la calidad del aire	-	3	1	1	3	1	1	1	3	1	19	0.23	Compatible
			Incremento en el nivel de ruido	-	1	1	1	1	1	1	3	3	3	15	0.08	Compatible
CO	CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6,	Suelo	Incremento en el nivel de erosión	+	1	3	1	3	1	2	1	3	3	23	0.38	Moderado
CO	CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6,		Contaminación del suelo	+	1	3	1	3	1	2	1	3	3	25	0.54	Moderado
CO	CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6	Hidrología	Afectación de la calidad del agua Subterránea	-	1	3	1	3	1	1	1	1	1	21	0.31	Moderado
CO	CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6		Disminución de la capacidad de infiltración	-	3	3	1	3	1	2	1	3	3	27	0.54	Moderado
PS CO	PS1, PS2, CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6,	Flora	Pérdida de cobertura vegetal	-	3	3	1	3	1	2	1	3	3	27	0.54	Moderado
PS CO	PS1, PS2, PS3, PS4, CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6,		Posible afectación a individuos de flora en alguna categoría de riesgo	-	3	3	1	3	1	2	1	3	3	27	0.54	Moderado
PS CO	PS1, CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6,	Fauna	Posible afectación a individuos de fauna en alguna categoría de riesgo	-	3	1	1	3	1	1	1	3	1	19	0.23	Compatible
PS CO	PS1, CO1, CO2, CO3, CO4, CO5, CO6,	Fauna	Pérdida de hábitat y fragmentación	+	1	3	1	3	1	1	1	3	3	21	0.31	Moderado
PS, CO OM AB	TODAS	Calidad escénica	Disminución de la calidad escénica del paisaje	-	3	1	1	3	1	1	1	3	1	19	0.23	Compatible
PS CO OM AB	TODAS	Población y trabajadores	Generación de empleos	+	3	3	1	3	1	2	1	3	3	27	0.54	Moderado
			Seguridad	+	3	3	1	3	1	2	1	3	3	27	0.54	Moderado

I=Incidencia Ii= índice de incidencia Cli= categoría del Índice de incidencia

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-15
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Con base en los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la matriz de Importancia (Tabla V-7), de los 13 impactos ambientales previamente identificados en la Tabla V-3, se determinó que nueve de estos muestran Importancia moderada, cuatro compatible. Cabe agregar que, del total de los impactos identificados, 11 son adversos y dos benéficos

Bajo este escenario, es posible anticipar que la implementación del Proyecto no generará impactos de Importancia crítica, cuyas características los ubicarían dentro de la categoría de los impactos ambientales significativos o relevantes, de acuerdo con la definición establecida en la Fracción IX del Artículo 3 del REIA que a letra señala:

... “IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales...”

V.2 Descripción de impactos ambientales

V.2.1 Medio Abiótico

V.2.2 Componente Atmósfera

Factor ambiental: Calidad del aire

V.2.2.1 Impacto ambiental : Decremento de la calidad del aire por el incremento de partículas suspendidas y por la emisión de gases de combustión

Estado actual

En el SA no se identificaron fuentes fijas de fuentes de emisiones de gases de combustión, mientras que en el AI y SP las únicas fuentes de emisiones de gases de combustión son producidas por los vehículos y maquinaria que de manera eventual transitan en la carretera Federal 186, Villa Hermosa-Chetumal y brechas y caminos de terracería existentes.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Durante la Preparación del sitio y construcción se iniciará con el uso de vehículos y maquinaria pesada, los cuales funcionan a base de gasolina y diésel y debido a la combustión interna de los motores,

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-16
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

generará gases contaminantes y partículas suspendidas durante la construcción del Proyecto y de manera particular durante las actividades de desmonte y despalme para el cambio de uso del suelo objeto del presente estudio, pero dada las características ambientales que prevalecen en el SP se considera que el impacto ambiental a la calidad del aire tendrá un nivel de incidencia moderada.

Debido a lo anterior todos los vehículos y maquinaria utilizados durante todas las etapas del Proyecto deberán ser sometidas a un programa de mantenimiento preventivo y correctivos periódicos requeridos de acuerdo al tipo de vehículo, siendo responsabilidad de la empresa contratistas el mantenimiento de sus vehículos, por tal motivo se llevarán a cabo los mantenimientos preventivos. De esta manera se anticipa que los efectos en la calidad del aire derivados de estas actividades sean de incidencia moderada

Impactos durante la operación y mantenimiento.

Se estima que dadas las condiciones de la maquinaria no se rebasaran los límites permisibles de emisión de contaminantes establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento se generarán partículas suspendidas por los vehículos que hagan uso de la estación de servicio y que se sumará a la que generen los vehículos que transiten de manera habitual durante carretera Federal 186, Villa Hermosa-Chetumal, sin embargo, no es un impacto directo ocasionado por el proyecto objeto del presente estudio.

Factor ambiental: Nivel de ruido

V.2.2.2 Impacto ambiental: Incremento en el nivel de ruido

Como ya se indicó con anterioridad a nivel del SA no se identificaron fuentes de ruido fijas, de manera que el ruido percibido se debe principalmente a los vehículos que transitan por la carretera Federal

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-17
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

186, Villa Hermosa-Chetumal, así como en la red de caminos de terracería que existen dentro de este; sin embargo, este es esporádico, dado que el tránsito de vehículos es escaso.

Por otro lado, dentro del AI y SP además de la presencia de la carretera Federal 186, Villa Hermosa-Chetumal, el ruido que se percibe, es el producto del tránsito vehicular. Asimismo, parte del ruido recibido dentro del AI y SP proviene de la fauna local que se distribuye dentro de su superficie y el paso de vehículos aledaños a la carretera existente.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Durante las etapas de PS y CO se incrementará el nivel de ruido por el uso de vehículos, equipo y maquinaria, principalmente durante las actividades de desmonte y despalde necesarios para la construcción del Proyecto, así como la presencia del personal de obra, necesarios para llevar a cabo las actividades inherentes al proyecto, así como el uso de maquinaria para el acarreo de material para la construcción del proyecto, por lo que será puntual, de corto plazo y extensión puntual se consideró de incidencia compatible

Impactos durante la etapa de operación y mantenimiento:

En particular, durante en la etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto se generarán niveles de ruido que podrían afectar a los trabajadores que se encuentren en las instalaciones del Proyecto, derivado de la operación de del Proyecto, sin embargo, el proyecto se llevará a cabo en un predio adyacente a la carretera, por tanto, los efectos derivados por la generación de ruido durante estas actividades serán de incidencia compatible.

De igual manera se espera la generación de vapores provenientes de los combustibles, tanto de las pistolas de despacho, como de los tanques de almacenamiento de los vehículos; y durante las actividades de carga y descarga de combustible en los tanques de almacenamiento.

V.2.3 Componente Suelo

Factor ambiental: Erosión y Compactación

V.2.3.1 Impacto: Incremento en el nivel de erosión y compactación

En el SA, AI y AP solo hay un tipo de suelo, Rendzina (INEGI, 2007), que es un suelo que se presenta en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracteriza por tener una capa

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-18
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Bajo este contexto y considerando que para la instalación del Proyecto se afectará una superficie total de 2,870 m², (0.287 ha) mismas en las que se removerá la cobertura vegetal forestal, se prevé un incremento en el proceso de erosión¹, dado que el suelo quedará expuesto a la acción del viento y/o agua, generando el constante arrastre de sus partículas.

Asimismo, se anticipa que derivado del tránsito de vehículos y maquinaria pesada que se utilizarán para la instalación del Proyecto, se provocará un incremento en la compactación del suelo, lo que ocasionará la reducción en su porosidad y permeabilidad. Esta afectación se presentará en todas las etapas del Proyecto; sin embargo, esta tendrá una mayor incidencia durante la etapa de CO por la construcción de la capa de concreto donde se colocarán las obras de la estación de servicio.

En este orden, el impacto del incremento en los niveles de erosión y compactación se determinó con significancia moderada, sin embargo, se implementará una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación (capítulo VI) con las que se pretende reducir los efectos adversos que pudiera generar el desarrollo del Proyecto sobre el factor ambiental suelo.

Entre las acciones que se implementarán destaca el Programa de Manejo de Conservación de Suelos y el Programa de Reforestación (Capítulo VI), este último se realizará mediante el uso de especies de flora nativa, y se aplicará en áreas que muestren erosión o desprovistas de vegetación, lo cual permitirá compensar la pérdida de la cobertura vegetal que tendrá lugar en SP para la instalación del Proyecto.

Impactos durante la operación y mantenimiento.

Durante esta etapa no se prevé un impacto adicional al ya evaluado durante la PS y CO, ya que el desmonte y el despalme se ejecutarán en esta etapa y la construcción de la base pavimentada para la

¹ Erosión. Desgaste de la superficie del suelo causada por acción de agentes geológicos, como agua, gravedad, viento o hielo, a través de procesos naturales (Gayoso & Alarcón, 1999).

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-19
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

instalación del Proyecto ocupará toda la superficie de 2,870 m², (0.287 ha) no se afectarán áreas aledañas, por lo que este impacto no tendrá repercusión en esta etapa.

Factor ambiental: Calidad del suelo

V.2.3.2 Impacto: Contaminación del suelo por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, de manejo especial y residuos peligrosos.

Derivado de las características prevalecientes en el SA, AI y SP, se destaca la nula presencia de fuentes de contaminación en el suelo, ya que los asentamientos humanos son imperceptibles, no se desarrollan actividades antrópicas.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

El uso de maquinaria y el mantenimiento de la misma durante la etapa de PS y CO pueden ocasionar derrames accidentales de combustible y otros compuestos químicos, como solventes y aceites, lo que podría provocar la contaminación de las capas superiores del perfil del suelo.

Por otra parte, la disposición inadecuada de los residuos sólidos vegetales y sólidos domésticos generados durante las diferentes etapas del Proyecto puede provocar lixiviados que contaminen el suelo y se infiltre al subsuelo durante la temporada de lluvias. Por lo que se prevé programar frecuentemente su disposición de residuos sólidos para evitar estos impactos.

El valor de la significancia se determinó como irrelevante por que la probabilidad de ocurrencia depende de las medidas preventivas que se establezcan, además de que, en caso de ocurrir, los efectos serían puntuales, y en relación al SA, tendría un efecto muy reducido, ya que se limitará al área del SP. La intensidad del impacto se consideró puntual y a corto plazo durante solo estas etapas. Se aplicará un Programa de manejo integral de residuos, entre las acciones concretas se propone instalar tambos o contenedores con tapa en forma estratégica en el SP, para la separación y disposición de residuos que genere el personal que labore en la obra o derivados de las actividades constructivas como puede ser papel, cartón, residuos vegetales etc.

Impactos durante la operación y mantenimiento:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-20
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Una vez iniciada la operación del Proyecto no se presentarán impactos al suelo, debido a que en la superficie del predio del proyecto se construirá una base pavimentada para la instalación de la estación del servicio y se contará con infraestructura para el manejo de los residuos, así mismo se contará con una empresa autorizada para su manejo y disposición final y cumplir con la legislación vigente y aplicable lo que evitará la contaminación del suelo en áreas aledañas al SP.

V.2.4 Componente Hidrología

Factor ambiental: Calidad del agua subterránea

V.2.4.1 Impacto: Afectación de la calidad del agua subterránea

Estado actual:

A nivel del SA, AI y SP no se identificaron fuentes de contaminantes directos sobre el componente hidrología, las actividades antrópicas son de bajo impacto sobre este componente ya que no se desarrolla ninguna actividad agrícola o de ganadería.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Durante la etapa de PS y CO la presencia de personal y trabajadores generarán aguas residuales debido a la instalación de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores si estas aguas son dispuestas en zonas aledañas al SP o vertidas sobre la carretera pueden ocasionar la contaminación del agua y disminuir su calidad. Por ello el manejo adecuado de las aguas residuales se hará a través de la empresa debidamente registrada y autorizada para la colecta y disposición final de estos residuos con el fin de evitar que sean desechados en áreas aledañas al Proyecto.

Otro factor que pudiera generar una afectación a la calidad del agua es por la inadecuada disposición de los diferentes tipos de residuos (sólidos urbanos y de manejo especial y peligrosos) que serán generados por los trabajadores durante la etapa de preparación del sitio y construcción por lo que su inadecuada disposición y almacenamiento en el sitio del proyecto, se reitera que para el manejo de residuos se sujetarán a la normatividad ambiental aplicable y seguirán las mejores prácticas de gestión, por lo que se anticipa que este impacto de presentarse será de forma esporádica y de duración corta, con extensión local y magnitud baja. Por tanto, se espera tendrá una significancia baja, debido a las medidas de mitigación correspondientes, que serán aplicadas.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-21
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Impactos durante la operación y mantenimiento:

Durante la etapa operativa el personal utilizará las instalaciones sanitarias existentes por lo que este impacto no se presentará en esta etapa, además se contará con un adecuado manejo de los residuos que se generen en esta etapa a fin de evitar la contaminación de este componente en particular durante la época de lluvias a nivel del SP, AI y SA.

Factor ambiental: Capacidad de infiltración y recarga

V.2.4.2 Impacto: Disminución de la capacidad de infiltración y recarga

Dentro del SA, AI y SP no hay escurrimientos superficiales, ya que el agua de lluvia y de condensación percola a través de la roca caliza permeable, cavidades y conductos en las rocas calcáreas variando desde poros y fracturas, hasta grandes cavernas cuyas profundidades van de los 12 m a los 30 m.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Una vez realizado el desmonte y despalde en el SP y colocada la base pavimentada la capacidad de infiltración disminuirá en la superficie del Proyecto. Este impacto se consideró con significancia baja, debido a que será puntual en el área del SP, sin embargo, será permanente y en el AI y SA continuará la infiltración del agua en estas zonas, además debe indicarse que la carretera debe contar con canaletas para el agua de lluvia en la carretera, lo que contribuirá de manera indirecta a la compensación de este impacto.

Aunado a lo anterior, se propone un programa de reforestación con especies nativas en una superficie equivalente a la de afectación, de 2,870 m², (0.287 ha), lo que contribuirá en el largo plazo a la capacidad de infiltración en la zona, ya que se pretende aplicar en áreas carentes de vegetación forestal.

Impactos durante la operación y mantenimiento:

Como se ha indicado, en la etapa operativa este impacto permanecerá durante la vida útil del proyecto, sin embargo, con el programa de reforestación propuesto se incrementará las zonas de vegetación que a largo plazo contribuye a la capacidad de infiltración y recarga del agua a nivel del SA, además de proteger el suelo y proveer zonas de refugio y descanso para la fauna.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-22
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

V.2.5 Flora

Factor ambiental: Cobertura vegetal

V.2.5.1 Pérdida de cobertura vegetal

Estado actual:

A nivel del SA, AI y SP se determinó que el tipo de vegetación corresponde a Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia, no se presentan uso de suelos evidentes. Aunque si existen actividades antrópicas como la propia carretera donde se pretende instalar el proyecto.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

A nivel del AI y del SA no se verá afectada ningún tipo de vegetación por ello se calificó como un impacto puntual y con significancia moderada. La cobertura vegetal de Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia se verá afectada por las actividades de desmonte y despalme que se llevaran a cabo en el SP, corresponde 2,870 m² (0.287 ha), y que serán necesaria para la instalación del Proyecto. Las afectaciones generadas por la remoción de la cobertura vegetal se presentarán de manera inmediata una vez finalizadas las actividades de desmonte y despalme que se realizarán durante la etapa de PS. Se prevé que el efecto de este impacto será permanente, dado que la remoción de la cobertura vegetal prevalecerá en las áreas en las que se instale la infraestructura permanente del Proyecto durante la vida útil que comprende el proyecto.

Impactos durante la operación y mantenimiento.

Debido a la naturaleza del Proyecto, los principales impactos se dan en la etapa de PS y CO, durante la etapa de operación del Proyecto el impacto ambiental puede considerarse positivo, debido a que se plantea el desarrollo de áreas ajardinadas con especies nativas o si es factible el uso de ejemplares obtenidos durante la ejecución del programa de rescate de especies. Por lo que durante a vida útil del Proyecto se deberá mantener las áreas verdes en el SP. Además, se aplicará un programa de reforestación en una superficie equivalente a la de afectación necesaria para el cambio de uso del suelo que en el largo plazo incrementará la cobertura vegetal en el AI y a nivel del SA.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-23
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Factor ambiental: Individuos de flora

Impacto: Posible afectación a individuos de flora en alguna categoría de riesgo o no incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Etapas: AP, PS,

Actividad: AP1, PS1, PS2,

Estado actual:

De las 32 especies de flora identificadas en a nivel del SA y AI, destaca el registro de tres individuos de *Zamia loddigesii* (*Zamia camotillo*) en la categoría de amenazada (A) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero esta no se verá afectada por el Proyecto debido a que no se realizará ninguna obra o actividad en estas áreas.

Del total de las especies identificadas dentro del SP, dos de ellas se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales corresponden a las especies *Cedrela odorata*, no endémica y sujeta a protección especial (Pr); y la *Zamia loddigesii*, no endémica y en la categoría de amenaza (A). No obstante, se tomarán en cuenta para su rescate.

La especie *Zamia loddigesii* presentó una abundancia de 10 individuos y cuenta con un índice de valor de importancia de 7.48% sin embargo su abundancia y dominancia es baja, por otro lado, la especie *Cedrela odorata* reportó un valor de IVI de 5.24%, dicha especie registró una abundancia de 5 individuos con poca cobertura.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Bajo este contexto, se prevé de derivado de la remoción de la cobertura vegetal que tendrá lugar durante la etapa de PS, las especies de flora de relevancia ecológica podrán verse afectadas, ya que se llevará a cabo su remoción. En este sentido, el impacto se consideró con significancia moderada, pero con extensión local, dado que la remoción se realizará exclusivamente en el SP y se retirarán únicamente los individuos de flora que interfieran con la ubicación de esta, de manera que los efectos de este impacto se presentarán a nivel de individuo y no de población, lo que permitirá conservar el equilibrio en los ecosistemas presentes en el SA y el AI.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-24
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Se aplicará un programa de rescate y reubicación de individuos de flora, estas estarán sujetas a las acciones de conservación que se proponen dentro del Programa de Rescate y Reubicación de Flora que se detalla ampliamente en el capítulo VI del presente estudio, de esta manera, se anticipa que no se generarán afectaciones a las poblaciones de estas especies, por el contrario, se propiciará su conservación mediante su rescate y su posterior reubicación.

Impactos durante la Operación

El Proyecto conlleva el cambio de uso del suelo para su ejecución, por lo que las principales actividades que ocasionan impactos son en la PS y CO con el desmonte y despalde, por lo que durante la etapa operativa ya no se presenta ningún impacto directo por el Proyecto. Sin embargo además se considera el desarrollo de áreas verdes con especies nativas.

V.1.1 Fauna

Factor ambiental: Hábitat de fauna

Impacto: Pérdida de hábitat y fragmentación

Etapas: PS y CO

Actividad: AP2, PS,

Estado actual:

Las condiciones abióticas y bióticas presentes en el SA y AI permiten el desarrollo y distribución de distintos grupos faunísticos que ocupan diversos hábitats obedeciendo a sus necesidades de alimentación, refugio y reproducción; no obstante, también se ha visto afectado por las actividades antrópicas como es la construcción de la carretera y las localidades cercanas por lo que el hábitat de la fauna local ha sido modificado y reducido.

Ahora bien, en el SP se distribuye solo un tipo de vegetación que corresponde a Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia, en conjunto con factores, como el clima, suelo y disponibilidad de agua, determinan la distribución y ocupación de los distintos grupos faunísticos en los hábitats en los que pueden satisfacer sus necesidades de alimentación, refugio y reproducción; no obstante, cabe agregar que derivado de las actividades antrópicas, así como la apertura de brechas de terracería y la presencia de la Carretera Federal 186, Villa Hermosa-

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-25
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Chetumal que tienen lugar dentro del AI y SP, el hábitat de la fauna local ha sufrido paulatinas pero constantes modificaciones llegando a propiciar su fragmentación.

De acuerdo con Herrerías y Benítez (2007), la fragmentación es un proceso en el que el hábitat natural es reducido a pequeños remanentes, por lo que puede afectar el establecimiento y la composición poblacional de las especies vegetales y animales, así como las interacciones bióticas.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Es importante señalar que, si bien en la actualidad el área donde pretende instalarse el Proyecto se encuentra modificada por la presencia de la Carretera Federal 186, Villa Hermosa-Chetumal, brechas de terracería, aún se conservan áreas con cobertura forestal como es el pastizal natural que será necesario desmontar Vegetación de Selva Baja Espinosa Subperennifolia y la capa superficial del suelo durante el despalme lo que propiciará la reducción y modificación del hábitat que ocupa de la fauna local en el SP.

Bajo este escenario, el impacto de fragmentación y/o pérdida de hábitat se determinó con Incidencia compatible, ya que fue evaluado con una intensidad alta debido a que se requerirá la remoción de la cobertura vegetal forestal en una superficie de 2,870 m² (0.287 ha), lo cual reducirá la disponibilidad de los sitios de alimentación, anidación, descanso, reproducción y percha que ocupan los distintos grupos faunísticos presentes en SP, a nivel del AI y SA no se afectará ninguna superficie.

Los efectos de este impacto se manifestarán una vez concluidas las etapas de PS se prevé permanezcan el tiempo que contempla la vida útil del Proyecto, por lo que se consideraron permanentes. No obstante, lo anterior, se anticipa que la fauna del SP inicie desplazamientos hacia otras zonas que les brinde las condiciones necesarias para satisfacer sus necesidades biológicas. Además se aplicará el programa de rescate y reubicación de especies de fauna que incluye actividades de ahuyentamiento previo al desmonte y despalme.

Impactos durante la Operación y mantenimiento:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-26
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Además, con el fin de prevenir y mitigar la posible ocurrencia de los efectos adversos que generará la fragmentación de hábitat por el desarrollo del Proyecto, se implementará el Programa de reforestación (Capítulo VI), en una superficie equivalente a la de afectación en áreas aledañas carentes de vegetación que en el largo plazo contribuya a incrementé de la cobertura forestal y por ende en hábitat para la fauna que se distribuye de manera natural en el SA. Por lo que en la etapa operativa del Proyecto no se prevé ningún impacto directo ocasionado por su operación.

Factor ambiental:

Impacto: Posible afectación a individuos de fauna en alguna categoría de riesgo o no

Etapas: PS y CO

Actividad: AP2, PS,

Estado actual:

A nivel del SA, AI se identificó un total de ** especies potenciales, sin embargo de manera específica no fue posible realizar muestreos en campo a nivel del SA y AI debido a la negativa de los permisos en esas zonas. En cuanto al sitio del proyecto dada la cercanía con la carretera solo se identificó la presencia de aves, no se registraron mamíferos ni reptiles de manera directa, sin embargo no se descarta su presencia dada su potencial distribución a nivel del SA y AI.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Como ya se ha mencionado previo al inicio de cualquier actividad en el SP se aplicará el programa de rescate y reubicación de fauna, con el fin de proteger a las especies de lento desplazamiento como los reptiles y el ahuyentamiento de mamíferos, las aves debido a su capacidad de desplazamiento a través del vuelo, se considera que ante la presencia de cualquier disturbio se desplazaran a zonas aledañas al predio e incluso permanecer en las zonas agrícolas cercanas al SP.

Una vez indicado lo anterior, durante la etapa de PS se llevarán a cabo las actividades de desmonte y despalle e instalación de obras provisionales, por lo que es posible que se generen afectaciones a los individuos de las especies de fauna presentes en el SP que se encuentren

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-27
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

bajo alguna categoría de riesgo o no, pero este impacto se considera de incidencia compatible, una vez aplicado el programa de rescate de fauna.

Además, se prevé que este impacto incremente su probabilidad de ocurrencia en las etapas de CO debido a la instalación de la infraestructura permanente del Proyecto, ya que para la ejecución de estas actividades serán empleados vehículos y maquinaria pesada, lo que podría traer consigo el atropellamiento de ejemplares de fauna silvestre. Aunado a esto, la contratación de personal puede representar un factor negativo por el cual las poblaciones de las especies de fauna silvestre que se encuentren en riesgo puedan verse afectadas, debido a la posible extracción, caza y/o captura de alguno de sus ejemplares.

Ahora bien con la finalidad de preservar y proteger a las especies de fauna que se distribuyen dentro del SP, enfatizando en aquellas de relevancia ecológica, se aplicará una serie de medidas, como el Programa de Capacitación (Capítulo VI), el cual se impartirá al personal de obra contratado, implementándose al iniciar cada etapa del Proyecto, con el que se busca prevenir la extracción, caza y/o captura de las especies de fauna que se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo, mediante la capacitación en temas referentes a la conservación de las especies de flora y fauna silvestres. Aunado a lo anterior, se implementará el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna (Capítulo VI).

Bajo este contexto, el impacto de posible afectación a individuos de especies de fauna que se encuentren bajo alguna categoría de riesgo se determinó con Incidencia Compatible, ya que se evaluó con intensidad media; sin embargo, al considerar que la utilización de vehículos y maquinaria pesada quedará acotada al SP, pudo definirse que esta afectación tendrá una extensión parcial.

Impactos durante la Operación y mantenimiento:

En estas etapas no se prevé la afectación directa a este componente, debido a la presencia de vehículos durante el horario laboral la presencia de fauna será escasa o nula, no obstante, en caso de determinarse la presencia de algún individuo deberá procederse a su rescate y reubicación en áreas aledañas al SP.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-28
---	----------------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

V.1.2 Paisaje

Factor ambiental: Calidad visual del Paisaje

Impacto: Alteración de la calidad escénica del Paisaje.

Etapas: AP, PS, CO y OM

Actividad: todas

Estado actual

Actualmente la calidad visual del lugar donde se pretende llevar a cabo el proyecto, se ha impactado por la Construcción de la Carretera federal, las brechas, caminos y rancherías aledaños que sirven para el tránsito de personas a pie y en vehículos, así como asentamientos humanos.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Durante las actividades del Proyecto, la calidad del paisaje se verá disminuida, de manera inicial con la presencia de maquinaria que será utilizada para el desmonte y despalme de la capa edáfica y la vegetación, además de la presencia de trabajadores, pero este impacto será puntual y temporal.

Durante estas etapas, los trabajadores que laboren en el Proyecto generarán residuos sólidos como son, papel, cartón, madera, residuos de alimentos, etc., así como aguas residuales en los sanitarios portátiles, por lo que un manejo inadecuado de estos residuos también podría generar una disminución en la calidad del paisaje, sin embargo, ya existe infraestructura adecuada para su manejo, por lo que se calificó a este impacto ambiental de carácter negativo, extenso, con una intensidad baja y un efecto directo, por lo tanto, tendrá una incidencia compatible.

Impactos durante la operación y mantenimiento.

En cuanto a la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, una vez concluido se considera que la remoción de vegetación forestal para la construcción del Proyecto será perceptible al paso de la Carretera Federal, sin embargo, se insertará al Paisaje, ya que es muy común observar este

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-29
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

tipo de proyectos en carreteras, la alteración de la calidad paisajística se calificó con un nivel de significancia baja.

También durante la etapa operativa y mantenimiento del proyecto se generarán residuos orgánicos e inorgánicos, residuos de manejo especial, peligrosos o aguas residuales, sin embargo, se dará el manejo adecuado utilizando la infraestructura existente por lo que se calificó con incidencia moderada.

V.1.3 Población y trabajadores

Factor ambiental: Socioeconómico

Impacto: Generación de empleos

Etapas: AP, PS, CO y OM

Actividad: todas

Estado actual

En el SP, no se realiza ninguna actividad económica, aunque debe destacarse que se encuentra adyacente a la carretera federal, y su cercanía con la localidad de Conhuas y el entronque a la Reserva de Calakmul.

Impactos durante la actividad previa

Previo a cualquier actividad en el sitio del proyecto se aplicará el programa de rescate de flora y fauna, con el fin de proteger estos dos componentes, lo que se traduce como un impacto positivo, ya que se rescatarán las especies de flora con relevancia ecológica y se ahuyentará a la fauna hacia zonas aledañas y se rescatará a las especies de lento desplazamiento y serán liberadas en áreas con características similares donde se encontraron. Para lo anterior, será necesario que el regulado contrate personal especializado en la ejecución de este tipo de programas y a personal no especializado para actividades generales, lo que generará empleos temporales para la población local.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-30
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Con el desarrollo del Proyecto se promoverá un aumento de la Población económicamente activa y se incrementará la actividad económica por el requerimiento de vehículos y maquinaria y demanda de servicios requeridos durante estas etapas. Por tanto, se anticipa que el impacto sea de incidencia alta y de carácter positivo. Cabe aclarar que el número de contrataciones variará de acuerdo con las necesidades de personal en cada etapa.

Impactos durante la operación y mantenimiento.

Durante la etapa operativa y de mantenimiento, únicamente se requerirá la contratación de operadores técnicos, se necesitará usos y servicios locales, por lo que se promoverán los empleos indirectos durante la operación del Proyecto. De esta manera, se prevé que el impacto tendrá una incidencia alta.

Cabe resaltar que todas las actividades de operación e inspección de infraestructura existente se realizan por los trabajadores en estricto cumplimiento a los requerimientos específicos de la política y lineamientos establecidos en la legislación nacional y de la empresa, además de lo establecido en la legislación ambiental vigente y aplicable al proyecto.

V.1.4 Seguridad

Factor ambiental: Población y trabajadores

Impacto: Posible situaciones de riesgo durante la operación del Proyecto

Etapas: Todas

Actividad: Todas.

Estado actual

En el SP, no se realiza ninguna actividad que ponga en riesgo a los trabajadores.

Impactos durante la Preparación del sitio y construcción:

En estas etapas, el personal que labore en la obra deberá contar con el equipo de seguridad y protección requerido por los lineamientos de seguridad de acuerdo a sus actividades, pero principalmente cascos y calzado adecuado. Lo que garantizará un impacto positivo en materia de

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-31
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

seguridad, para todo el personal que labore dentro del SP. Por lo tanto, se anticipa que el impacto sea de incidencia alta, pero benéfico.

Durante la colocación de señalamientos y delimitación del área de trabajo del Proyecto, se generará un impacto positivo en materia de seguridad, toda vez que se informará a los trabajadores de las zonas de seguridad dentro del SP.

Impactos durante la operación y mantenimiento:

Dada la naturaleza del Proyecto, todas las actividades de operación e inspección de infraestructura de la estación de servicio, deberá dar estricto cumplimiento a los requerimientos específicos de la política y lineamientos establecidos en la legislación nacional y de la operación del Proyecto.

V.2 Conclusiones

La evaluación de los impactos derivados de la interacción entre las actividades del Proyecto y el medio ambiente consideró lo siguiente:

- Las características del Proyecto incluidas dentro del Capítulo II;
- La normatividad nacional e internacional vinculada en el Capítulo III; y
- La descripción del Sistema Ambiental y sitio del Proyecto del Capítulo IV.

Acorde a la metodología utilizada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que los proyectos potencialmente pueden generar, no se identificó ninguno que pudiera afectar la integridad funcional y la capacidad de carga de los ecosistemas por lo que se acatará lo establecido en el artículo 44 del mismo que pudieran verse reflejados en un impacto ambiental significativo o relevante con base en la definición incluida en el artículo 3 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental dada las características ambientales que prevalecen en el sitio del Proyecto.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página V-32
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Durante la evaluación de impacto se consideró la implementación de medidas preventivas, de mitigación o compensación, las cuales serán desarrolladas en el Capítulo VI de ese documento, y cuya verificación y seguimiento sistemático se presentará dentro del Programa de Vigilancia Ambiental incluido en el Capítulo VI.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

TABLA DE CONTENIDO

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....VI-1

VI.1	Programa de Vigilancia ambiental	VI-1
VI.1.1	Seguimiento y control (monitoreo)	VI-3
VI.1.1	Acciones específicas para alcanzar los objetivos del PVA	VI-3
VI.2	Descripción de las medidas o programa de medidas de prevención, mitigación o compensación por componente ambiental.	VI-4
VI.2.1	Atmósfera.....	VI-6
VI.2.2	Edafología.....	VI-10
VI.2.3	Hidrología.....	VI-13
VI.2.4	Vegetación	VI-17
VI.2.5	Fauna	VI-19
VI.2.6	Paisaje	VI-21
VI.2.7	Economía y empleo	VI-22
VI.3	Descripción de programas de capacitación específicos	VI-23
VI.3.1	Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.....	VI-23
VI.3.2	Programa de reforestación	VI-45
VI.3.3	Programa de recuperación de suelos.....	VI-52
VI.3.4	Programa de Difusión y Educación ambiental.....	VI-55
VI.3.5	Programa Manejo Integral de residuos	VI-57
VI.4	Medidas adicionales	VI-60
VI.5	Conclusiones	VI-61

Figuras

Figura VI-1. Medidas y Programas enfocadas en prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.....	VI-5
Figura VI-2 Altavoz para ahuyentamiento de aves	VI-25
Figura VI-3 Trampas Sherman	VI-26
Figura VI-4 Material para la captura de herpetofauna.....	VI-27
Figura VI-5 Escala porcentual del índice de supervivencia.....	VI-29
Figura VI-6 Sitio propuesto para la implementación del Programa de reforestación.....	VI-46
Figura VI-7 Clasificación de los residuos en contenedores	VI-59

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-i
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Tablas

Tabla VI-1 Clasificación de medidas que permiten la reducción de los efectos negativos derivados de los impactos ambientales.	VI-1
Tabla VI-2 Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente atmósfera (Calidad del aire)	VI-6
Tabla VI-3 Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente suelo.	VI-10
Tabla VI-4. Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente hidrología	VI-13
Tabla VI-5 Medidas de prevención, mitigación y compensación por las afectaciones al componente vegetación	VI-17
Tabla VI-6 Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente fauna.....	VI-19
Tabla VI-9 Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente paisaje	VI-21
Tabla VI-10 Materiales para el rescate y la reubicación de flora.	VI-32
Tabla VI-11 Formato para el marcaje de los ejemplares a reubicar	VI-33
Tabla VI-12 Ejemplo de la bitácora de ejemplares reubicados	VI-36
Tabla VI-13 Deficiencias de nutrientes.	VI-37
Tabla VI-14 Seguimiento para el crecimiento de los ejemplares	VI-39
Tabla VI-15 Seguimiento para sobrevivencia de los ejemplares.	VI-40
Tabla VI-16 Calendario de actividades.....	VI-41
Tabla VI-17 Etapas y principales actividades del Proyecto.....	VI-42
Tabla VI-18 Calendarización del PRRFyF.....	VI-44
Tabla VI-17 Especies encontradas en el muestreo de flora del en el SP	VI-47
Tabla VI-18 Calendario de actividades para la plantación de ejemplares	VI-50

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el Capítulo V se identificaron y evaluaron los impactos ambientales que potencialmente puede generar el desarrollo del Proyecto, en el SP, AI y SA. En virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un Proyecto pueda tener en el ambiente, en el presente capítulo se presentan las medidas de prevención, mitigación y control que el regulado aplicará al Proyecto.

Al respecto se asume que una vez identificados los impactos ambientales relevantes, es necesario definir las medidas que permitan su prevención o mitigación considerando que muchos de los efectos negativos del Proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras. Con base en lo establecido en el artículo 3, fracciones XIII y XIV del REIA, en Tabla VI-1 se indica la definición de los tipos de medidas que se proponen para reducir los efectos negativos de los impactos ambientales derivados del desarrollo del Proyecto.

Tabla VI-1 Clasificación de medidas que permiten la reducción de los efectos negativos derivados de los impactos ambientales.

Clasificación de medidas	Definición
Prevención	Conjunto de acciones que se ejecutarán para evitar efectos previsibles deterioro del ambiente.
Mitigación	Conjunto de acciones encaminadas a atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un Proyecto en cualquiera de sus etapas.
Compensación	Conjunto de obras o actividades para contrarrestar el daño causado por impactos ambientales no evitables al ecosistema (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, 2014).

VI.1 Programa de Vigilancia ambiental

En relación con lo anterior, y desde una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Programa de Vigilancia Ambiental como un instrumento que además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-1
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

- Implementar las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-R, para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los potenciales efectos derivados por los impactos ambientales en cada una de las etapas del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la Agencia establezca.
- Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicables al proyecto.
- Vigilar que cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.
- Proponer estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que se compone de los siguientes programas:
 - Programa de capacitación y difusión ambiental,
 - Programa de capacitación en manejo integral de residuos,
 - Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre,
 - Programa de reforestación,
 - Programa de recuperación de suelos

Con lo anterior, se espera que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas estén orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas presentes en el SA, AI y SP, de forma tal que se cumpla con lo que establece el Artículo 44 del REIA con respecto a:

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Los objetivos y metas de cada uno de los programas son verificados en el Programa de Vigilancia Ambiental y representan herramientas de medición que permite evidenciar el nivel de cumplimiento

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-2
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

o desviación de las obligaciones ambientales propuestas por el promovente y establecidas por la Agencia, y detectar áreas de mejora, para lo cual se compone de las siguientes partes:

VI.1.1 Seguimiento y control (monitoreo)

El seguimiento y control para la correcta ejecución de las medidas de mitigación de los impactos ambientales que potencialmente se generarán durante las diferentes etapas del proyecto y que son consideradas dentro del PVA, se hará a través de la implementación de una Supervisión Ambiental y se basa en los siguientes objetivos:

- a) Vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.
- b) Supervisar las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados en las etapas de PS, CO, OM del Proyecto.

VI.1.1 Acciones específicas para alcanzar los objetivos del PVA

Cumplimiento de obligaciones ambientales. Consiste en la verificación directa del cumplimiento estricto de las estrategias de mitigación que se contemplan en la presente MIA-P. El desarrollo de todas las actividades contempladas en el desarrollo del proyecto en total apego a la normatividad aplicable; así como, el cumplimiento de los términos y condicionantes determinadas por la autoridad en caso de ser autorizado el proyecto.

Supervisión del proceso constructivo y de operación. Se trata de establecer acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de construcción y su seguimiento con el responsable de la obra para que las determinaciones contempladas en el proceso de planeación y gestión sigan las rutas previstas, dando especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales que aseguren la menor afectación ambiental.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-3
--	---------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Para lo anterior se deberá utilizar la siguiente ficha con el fin de dar seguimiento al PVA conforme el avance del Proyecto:

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL		
Nombre del Proyecto:		Etapas en la que se presenta el impacto: Se indica la etapa en la cual se desarrolla una actividad que producirá un impacto.
Actividad: Se indica la actividad que origina el impacto.		Factor: Se indica el factor ambiental que se impacta por el desarrollo de una actividad.
Impacto: Se describe la afectación que puede presentarse al factor ambiental.		
Objetivo: Establece el propósito que se desea obtener con la implementación de las medidas		
Medidas a emplear para la prevención (P), mitigación (M) y control (C) del impacto:		Frecuencia
Aplicación		Comprobación
Indicar las medidas establecidas para cada impacto.	Estable el periodo o fecha de la implementación de las medidas	Estable el periodo o fecha de la verificación del cumplimiento de las medidas
Indicador de resultados: Establece los parámetros, índices o resultados a obtener con la implementación de las medidas.		
Medidas de urgente aplicación: Se indican los criterios a aplicar en el supuesto del no cumplimiento de las medidas o de una afectación mayor a la esperada.		
Productos esperados: Estable los productos con los cuales se sustenta el cumplimiento o no de las medidas (informes, bitácoras, registros, croquis o mapas, contratos, reportes, fotografías, etc.).		

En el siguiente apartado se describen las medidas propuestas que se aplicaran para disminuir el efecto negativo de los impactos ambientales descritos en el Capítulo anterior.

VI.2 Descripción de las medidas o programa de medidas de prevención, mitigación o compensación por componente ambiental.

Como parte de los objetivos del presente capítulo, es necesario identificar cada uno de los impactos ambientales por factor ambiental (Ver capítulo V), así como las características técnicas del Proyecto con la finalidad establecer medidas eficaces¹ y eficientes², de forma tal que resulte evidente que la

¹ La eficacia evalúa la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden al minimizar los impactos ambientales (Gómez-Orea, 2003).

² La eficiencia se refiere a la relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos (Gómez-Orea, 2003).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas garanticen que el desarrollo las obras y actividades del Proyecto no generarán impactos ambientales que pongan en riesgo la integridad de los ecosistemas.

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un Proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural; incluso la mitigación puede contribuir a restituir uno o más componentes o factores del medio, a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado.

En este contexto, se propone la implementación de medidas de prevención y mitigación generales, así como seis programas de capacitación específicos: **Programa de capacitación y difusión ambiental, Programa de capacitación en manejo integral de residuos, Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, Programa de reforestación, Programa de recuperación de suelos** (Figura VI-1); de este modo el conjunto detallado de actividades encaminadas a prevenir y mitigar los impactos ambientales que permitan la reducción y el manejo de los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas: actividades previas (AP), preparación del sitio (PS), construcción (CO), y operación y mantenimiento (OM), así como el eventual abandono, durante el desarrollo del Proyecto.



Figura VI-1. Medidas y Programas enfocadas en prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que pudiera ocasionar el desarrollo del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI.2.1 Atmósfera

VI.2.1.1 Calidad del aire y nivel de ruido

La calidad del aire es un indicador de la variación de la composición natural de la atmósfera por la presencia de sustancias o compuestos en concentraciones que pueden tener un impacto nocivo en la salud humana o en el medio ambiente. Al respecto, derivado de la identificación de los impactos ambientales (Capítulo V) que el Proyecto potencialmente puede ocasionar sobre el componente calidad del aire, se estima que será durante las etapas de PS y CO cuando ocurran las mayores afectaciones al componente atmósfera, por la generación de gases de combustión y material particulado derivado de la operación de equipos, maquinaria y vehículos requeridos durante las referidas etapas del desarrollo del Proyecto; sin embargo, dada la magnitud del Proyecto se considera como un impacto moderado.

Por otro lado, se prevé también el incremento del nivel de ruido en el SP y AI durante las etapas de PS y CO como consecuencia de la presencia de personal de obra y del uso de vehículos y maquinaria pesada; sin embargo, estos efectos serán de carácter temporal y no serán significativos.

Considerando lo anterior, y con la finalidad de minimizar las afectaciones al componente atmósfera (calidad del aire y nivel de ruido) y evitar afectaciones a la población local y medio ambiente, a continuación, se proponen y detallan las medidas necesarias para prevenir y reducir las potenciales que ocasionarán las diferentes actividades del Proyecto, al componente atmósfera (Tabla VI-2).

Tabla VI-2 Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente atmósfera (Calidad del aire)

Tipo de medida	Descripción	Impacto: Disminución de la calidad del aire				
		Etapas				
		AP	PS	CO	OM	AB ³
Preventiva y de mitigación	Se delimitará el área de trabajo con cintas marcadoras, para evitar afectaciones más allá del SP.		X	X		
	Con la finalidad de evitar la dispersión de residuos durante los traslados, se usarán lonas en las tolvas de camiones o vehículos ocupados para los traslados de		X	X		

³ AP: Actividades previas; PS: Preparación del sitio; CO: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento, AB: Abandono

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Impacto: Disminución de la calidad del aire						
Tipo de medida	Descripción	Etapas				
		AP	PS	CO	OM	AB ³
	materiales, insumos y residuos, para prevenir la caída de materiales o residuos.					
	Para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera (gases residuales de combustión interna de los motores, así como, material particulado). La maquinaria y equipo requeridos, únicamente operarán cuando las actividades u obras así lo ameriten.		X	X	X	
	Los vehículos que se utilicen durante las etapas del Proyecto y que usen como combustible gasolina deberán dar cumplimiento a la legislación aplicable y deberán cumplir con los límites máximos permisibles definidos en la NOM-041-SEMARNAT-2015, con la finalidad de no generar ningún efecto adverso a la atmósfera. Para ello se utilizará vehículos en buenas condiciones de funcionamiento y el contratista estará obligado a dar mantenimiento adecuado para así cumplir con la legislación aplicable.		X	X	X	
	Se humedecerán los sitios donde se lleven a cabo actividades de excavación o manipulación de suelo para evitar el levantamiento de partículas suspendidas. El agua requerida para esta actividad deberá ser preferentemente tratada y proporcionada por la empresa contratista, a través de pipas además se deberá contar con aspersores para garantizar un bajo consumo.		X	X		
	En ninguna circunstancia se podrá realizar quema de materiales, sin importar su naturaleza (orgánica o inorgánica), así como tampoco se podrán hacer fogatas dentro del SP, AI o SA. De esto modo se evitará la emisión de gases por quema de materiales, así como el riesgo de incidentes dentro de las instalaciones; lo anterior se difundirá entre los trabajadores por medio de en los Programas de Capacitación y difusión ambiental, y de Manejo integral de residuos.		X	X	X	
	El Regulado deberá garantizar que la empresa contratista realice el mantenimiento periódico a los vehículos, la maquinaria y los equipos que sean usados durante las etapas de PS y CO, (por ejemplo, el cambio de aceites y afinación), lo anterior con el fin de mantener las emisiones de gases dentro de los límites establecidos en la legislación vigente.		X	X	X	X
	El Regulado deberá garantizar que la empresa contratista todos los vehículos que serán usados durante las diferentes etapas del Proyecto cumplirán con la verificación vehicular correspondiente para mantener las emisiones dentro de los límites que marca la legislación ambiental vigente evitando el incremento de emisión de partículas suspendidas		X	X	X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Impacto: Disminución de la calidad del aire						
Tipo de medida	Descripción	Etapas				
		AP	PS	CO	OM	AB ³
	Cuando los vehículos no se encuentren en uso o el tiempo de espera sea mayor a 5 minutos, se mantendrán los motores apagados.		X	X	X	X
	En los frentes de obra, patios de maquinaria y almacenes, se instalarán sanitarios portátiles (se considera como mínimo 1 por cada 10 trabajadores), y se verificará su limpieza periódicamente. Las aguas residuales de sanitarios portátiles se entregarán a una empresa especializada y autorizada, para su tratamiento y disposición final.		X	X		
	Integrar a todo el personal involucrado en las diferentes etapas del Proyecto en los Programas de Capacitación y difusión ambiental, y de Manejo integral de residuos.		X	X	X	
Preventiva y de mitigación	Durante la etapa de operación el sitio contará con agua mediante la cisterna que se instalará. Se contará con un drenaje aceitoso, que captará exclusivamente las aguas provenientes de las áreas de despacho y tanques de almacenamiento. Estará conformado por registro, rejillas y trampa de combustible. Las rejillas se encontrarán en cada posición de despacho, área de tanques, cuarto sucio, con pendiente hacia el registro del drenaje aceitoso, para conducir las aguas hacia la trampa de combustible donde serán almacenadas hasta su manejo adecuado, evitando su dispersión y afectación a aguas superficiales.				X	X
	Para el agua proveniente de los servicios sanitarios se descargará a la fosa séptica que considera el proyecto				X	X
Impacto: Incremento en el nivel de ruido						
Tipo de medida	Descripción	Etapas				
		AP	PS	CO	OM	
Preventiva y de mitigación	La velocidad máxima permitida para transitar dentro del SP será de 10 km/h.		X	X		
	El Regulado deberá garantizar que la empresa contratista realice el mantenimiento periódico a los vehículos, la maquinaria y los equipos que sean usados durante las diferentes etapas del Proyecto, a fin de mantener las emisiones de ruido dentro de los límites establecidos en la legislación vigente.		X	X		
	Para reducir ruidos prolongados o vibraciones, la maquinaria y equipos únicamente operarán cuando las actividades u obras así lo ameriten. Cuando los vehículos no se encuentren en uso o el tiempo de espera sea mayor a 5 minutos (durante la carga), se mantendrán los motores apagados.		X	X		
	Integrar a todo el personal involucrado en las diferentes etapas del Proyecto en los Programas de Capacitación y difusión ambiental, y de Manejo integral de residuos.		X	X	X	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tipo de medida	Impacto: Disminución de la calidad del aire					
	Descripción	Etapa				
		AP	PS	CO	OM	AB ³
	Se aplicará un estricto programa de revisión de las condiciones mecánicas de los motores de cada uno de los vehículos a utilizar de forma tal las generaciones de gases de combustión se encuentren dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la norma aplicable.				X	
	Se ejecutará un programa de mantenimiento de los motores de los autotankers que se ocupan para el llenado del tanque de almacenamiento, a fin de que el nivel de ruido se mantenga por debajo de los 80 Decibeles.				X	
	Se contará con pozos de observación en la fosa de tanques de almacenamiento, que contarán con sensores electrónicos de detección de hidrocarburos. La presencia del pozo de observación permite la detección de vapores de hidrocarburos en el interior de la fosa de los tanques de almacenamiento, permitiendo la detección de las fugas antes de impactar al ambiente				X	
	Las pruebas de hermeticidad en tubería alimentadas por tanques de doble pared se deberán realizar de la siguiente manera: una previo a la puesta en servicio de la Estación de Servicio, otra a los 5 años y a partir del sexto año, en forma anual, lo que permitirán mantener la hermeticidad de los sistemas de almacenamiento y despacho de petrolíferos, previniéndose fugas de la misma y posible afectación al medio ambiente.				X	
	Se deberá realizar la instalación de un Sistema Recuperación de Vapores (SRV) cuyo prototipo ha obtenido un Informe de Resultados por un Laboratorio pruebas que demuestre el cumplimiento de lo establecido en la NOM-004-ASEA-2017. La instalación deberá realizarse de acuerdo con el proyecto ejecutivo, tomando en cuenta las consideraciones por corrosión y recomendaciones del análisis de riesgos, así mismo deberá ser instalado por personal competente.				X	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI.2.2 Edafología

Como ya se describió en el Capítulo IV de la presente MIA-P, el SP se asienta sobre un tipo de suelo. De acuerdo con la identificación de impactos ambientales que el proyecto potencialmente ocasionará (ver Cap. V), se considera que las mayores afectaciones ocurrirán durante las etapas de PS y CO, toda vez que la remoción de la capa vegetal en el SP puntualmente intensificará los procesos de erosión y compactación del suelo, así como el detrimento en la calidad del suelo por un mal manejo y/o disposición de residuos; sin embargo, se prevé que estos impactos son de magnitud compatible toda vez que se implementarán acciones para garantizar que ocurren exclusivamente dentro del SP. En este contexto a continuación se enlistan las acciones y medidas de prevención, mitigación y compensación enfocadas en mantener las condiciones actuales del componente suelo en el SP (Tabla VI-3).

Tabla VI-3 Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente suelo.

Tipo de medida	Descripción	Impacto: Disminución de la calidad del suelo				
		Etapas				
		AP	PS	CO	OM	AB ⁴
Preventiva y de mitigación	La limpieza del sitio se llevará a cabo de manera gradual y continua durante la etapa de preparación del sitio. Se recogerán los residuos generados tales como madera, plásticos, padecería metálica, cartones y residuos de mezclas de concreto que pudieran afectar el recurso, etc. Adicionalmente, dentro del SP se colocarán de manera estratégica contenedores para la disposición de residuos sólidos por tipo específico en sitios de fácil acceso y debidamente rotulados, para evitar tener residuos al aire libre y mantener todo tipo de impacto dentro del SP.	X	X	X		
	En el SP se instalarán sanitarios portátiles (se considera como mínimo 1 por cada 10 trabajadores), y se verificará su limpieza periódicamente. Las aguas residuales de sanitarios portátiles se entregarán a una empresa especializada y autorizada, para su tratamiento y disposición final.	X	X	X		
	En caso de requerirse mantenimiento de vehículos y maquinaria, se llevará a cabo exclusivamente en el área asignada para ese fin y se colocará un material	X	X	X		

⁴ AP: Actividades previas; PS: Preparación del sitio; CO: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tipo de medida	Descripción	Impacto: Disminución de la calidad del suelo				
		Etapas				
		AP	PS	CO	OM	AB ⁴
	impermeable para evitar contaminación de estas áreas. Para evitar fugas de aceite y lubricantes que puedan contaminar el suelo, el área de maquinaria y equipos deberá contar con material impermeable que evite la contaminación del suelo. El Regulado deberá garantizar que la empresa contratista cuente con programas de prevención de fugas de aceite y lubricantes de vehículos y maquinaria requeridos durante las etapas de PS y CO del Proyecto.					
	Integrar a todo el personal involucrado en las diferentes etapas del Proyecto en los Programas de Capacitación y difusión ambiental , y de Programa de Manejo integral de residuos , para garantizar que todos los involucrados en las diferentes etapas del proyecto comprendan la importancia de no afectación al suelo, para evitar contaminación del suelo por inadecuada deposición de residuos generados.	X	X	X	X	
Preventiva y de mitigación	En caso de un derrame pequeño de hidrocarburo se deberá proceder inmediatamente a cubrir con arena u otro material absorbente no combustible. Cuando se trate de derrames mayores, se deberá represar a distancia, recoger el producto y colocarlo en tambores para su disposición posterior. Deberá evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados				X	X
Preventiva y de mitigación	En caso de producirse un derrame se procederá conforme lo establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y las acciones para la remediación, se llevarán a cabo conforme a lo establecido en la NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012, o la que la modifique o sustituya.				X	X
Preventiva y de mitigación	El retiro, desmantelamiento y la disposición final de los tanques enterrados se hará conforme a lo establecido en la normatividad ambiental aplicable En caso de que, durante la realización de la extracción de los tanques de almacenamiento de combustible, tuberías, etc., se encontrasen evidencias de derrames de combustibles, se procederá a realizar los análisis para determinar si se					X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Impacto: Disminución de la calidad del suelo		Etapas				
Tipo de medida	Descripción	AP	PS	CO	OM	AB ⁴
	requiere de la limpieza, caracterización y/o remediación del área.					
	Se instalarán contenedores especiales para almacenamiento temporal de los residuos que por sus características sean clasificados como peligrosos. Estos serán recolectados por una empresa que cuente con las acreditaciones y permisos que demuestren su experiencia en materia.					
Impacto: Erosión y compactación del suelo		Etapas				
Tipo de medida	Descripción	AP	PS	CO	OM	
Preventiva y de mitigación	Implementación del Programa de rescate y reubicación de flora , con la finalidad de que el material que susceptible a ser removido en la preparación del sitio (desmonte, despalle y excavaciones), sea reubicado en áreas similares, en las áreas destinadas para las acciones de reforestación o en las áreas verdes contempladas en el Proyecto. El material vegetal que no sea susceptible a reubicación, (hojarascas, hierbas, etc.), deberá ser triturado dentro del mismo predio e incorporado en las áreas verdes en forma de materia orgánica, considerando también que el material sólido sustraído será utilizado para nivelar aquellos sitios donde resulte necesario.	X	X	X		
	Utilizar un equipo adecuado para la remoción de material vegetal, si fuera necesaria la remoción de material sólido (sustrato), se deberá utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la suspensión de sedimentos a fin de reducir la cantidad de suelo susceptible a erosión eólica para mantener todo tipo de impacto dentro del SP.	X	X	X		
	Se delimitará previamente el área de trabajo para evitar actividades fuera de las áreas autorizadas, y se evitará la circulación de vehículos y maquinaria fuera del SP.	X	X	X		
Preventiva y de mitigación	Integrar a todo el personal involucrado en las diferentes etapas del Proyecto en los Programas de Capacitación y difusión ambiental , y Programa de Manejo integral de residuos , para garantizar que todos los involucrados en las diferentes etapas del	X	X	X	X	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tipo de medida	Descripción	Impacto: Disminución de la calidad del suelo				
		Etapas				
		AP	PS	CO	OM	AB ⁴
	proyecto comprendan la importancia de no afectación al suelo, así como evitar contaminación del suelo por inadecuada deposición de residuos.					
Compensación	Implementación del Programa de reforestación en un área igual a la que se pretende afectar (2,870 m ²), en el área definida para tal fin (Ver detalles en Programa de Reforestación), con lo que se espera contribuir a minimizar los procesos de erosión del suelo de la región.	X	X	X		

VI.2.3 Hidrología

En seguimiento a lo ya referido en los Capítulos IV y V de la presente MIA-P, aun cuando en la SP, Al y SA no existen escurrimientos o afluentes naturales superficiales que pudieran resultar afectados por las obras y actividades contempladas en el desarrollo del Proyecto, se prevé que el desarrollo del proyecto sume a los actuales proceso de deterioro de los patrones de escurrimientos superficiales, a la capacidad de infiltración y recarga, toda vez que el predio del Proyecto se ubica a un costado de la Carretera Federal 186, la cual representa importantes afectaciones a los procesos naturales de la región. En este contexto, a continuación, se enumeran una serie de acciones enfocadas en prevenir y mitigar las potenciales afectaciones al componente hídrico que el desarrollo del Proyecto potencialmente pudiera ocasionar (Tabla VI-4).

Tabla VI-4. Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente hidrología

Tipo de medida	Descripción	Impacto: Disminución de la calidad del agua				
		Etapas				
		AP	PS	CO	OM	AB ⁵
Preventiva y de mitigación	Estará estrictamente prohibido el vertimiento de agua no tratadas al suelo.	X	X	X	X	
	Se contempla la implementación de canaletas que dirijan el agua pluvial hacia las áreas verdes contempladas en el proyecto, las cuales funcionarán como zanjas de infiltración.	X	X	X	X	

⁵ AP: Actividades previas; PS: Preparación del sitio; CO: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

	Impacto: Disminución de la calidad del agua					
Tipo de medida	Descripción	Etapas				AB ⁵
		AP	PS	CO	OM	
	Integrar a todo el personal involucrado en las diferentes etapas del Proyecto en los Programas de Capacitación y difusión ambiental , y de Manejo integral de residuos , con la intensión de concientizar a todo el personal sobre la importancia de la adecuada disposición de los residuos líquidos y sólidos, así como del uso responsable del agua.	X	X	X	X	
Compensación	Implementación del Programa de Reforestación en un área igual a la que se pretende afectar (2,870 m²), en el área definida para tal fin (Ver detalles en Programa de Reforestación), con lo que se esperas contribuir a los procesos de infiltración y recarga de agua, ya que se propone se realice en una zona desprovista de vegetación.	X	X	X	X	X
Tipo de medida	Descripción	Etapas				AB
		AP	PS	CO	OM	
Preventiva y de mitigación	Se utilizarán sanitarios portátiles (1 por cada 10 trabajadores) para evitar la contaminación de los escurrimientos de agua durante la época de lluvias, por la dispersión de heces fecales. El manejo y disposición final de los desechos sanitarios estará a cargo de la empresa prestadora del servicio, a fin de evitar la disposición inadecuada de éstos.	X	X	X	X	X
	En caso de requerirse mantenimiento de vehículos y maquinaria, se llevará a cabo exclusivamente en el área asignada para ese fin y se colocará un material impermeable para evitar contaminación de estas áreas.	X	X	X	X	X
	Para evitar fugas de aceite y lubricantes que puedan contaminar el suelo y por ende la Hidrología subterránea, el área de maquinaria y equipos deberá contar con					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tipo de medida	Descripción	Impacto: Disminución de la calidad del agua				
		Etapas				AB ⁵
		AP	PS	CO	OM	
	material impermeable que evite la contaminación del suelo. El Regulado deberá garantizar que la empresa contratista cuente con programas de prevención de fugas de aceite y lubricantes de vehículos y maquinaria requeridos durante las etapas de PS y CO del Proyecto.					
	Integrar a todo el personal involucrado en las diferentes etapas del Proyecto en los Programas de Capacitación y difusión ambiental , y de Manejo integral de residuos con la intención de concientizar a todo el personal sobre la importancia de la adecuada disposición de los residuos líquidos y sólidos, así como del uso responsable del agua potable.	X	X	X	X	X
Preventiva y de mitigación	Se contará con un drenaje aceitoso, que captará exclusivamente las aguas provenientes de las áreas de despacho y tanques de almacenamiento. Estará conformado por registro, rejillas y trampa de combustible. Las rejillas se encontrarán en cada posición de despacho, área de tanques, cuarto sucio, con pendiente hacia el registro del drenaje aceitoso, para conducir las aguas hacia la trampa de combustible donde serán almacenadas hasta su manejo adecuado, evitando su dispersión y afectación a aguas superficiales.				X	
Preventiva y de mitigación	Contratación de sanitarios portátiles para el servicio de los trabajadores temporales					X
Preventiva y de mitigación	El seguimiento de los procedimientos de operación adecuados evitará el derrame o fuga de combustibles durante las actividades de retiro de tanques de almacenamiento, tuberías, etc., eliminando la afectación de suelos,					X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

	Impacto: Disminución de la calidad del agua					
Tipo de medida	Descripción	Etapas				AB⁵
		AP	PS	CO	OM	
	mantos acuíferos y aguas superficiales en la zona					
	En caso de que, durante la realización de extracción de los tanques almacenamiento de combustible, tuberías, etc., se encontrasen evidencias de derrames de combustibles, se procederá a realizar análisis para determinar si se requiere de limpieza, caracterización y/o remediación del área.					X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI.2.4 Vegetación

Como se describió a detalle en el Capítulo IV de la presente MIA-P, el SP se asienta sobre un área con Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ), y de acuerdo con lo señalado en el artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la cual define:

“LXXI. LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;”

En este contexto, se observa que la Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ), presente en SP y susceptible de ser afectado por el desarrollo del proyecto, corresponde con vegetación forestal; sin embargo, es necesario reiterar que el área en donde se inserta SP presenta cierto proceso de deterioro, toda vez que el predio del Proyecto se ubica a un costado de la Carretera Federal 186.

En relación a lo antes señalado, a continuación, se enumeran una serie de acciones enfocadas en prevenir, mitigar y compensar la remoción de vegetación forestal por el cambio de uso de suelo en 2,870 m² de Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ), (Tabla VI-5Tabla VI-4).

Tabla VI-5 Medidas de prevención, mitigación y compensación por las afectaciones al componente vegetación

	Impacto: Pérdida de Cobertura vegetal y afectación a individuos de especies de flora en categoría de riesgo o no				
Tipo de medida	Descripción	Etapas			
		AP	PS	CO	OM ⁶
Preventiva y de mitigación	Implementación del <i>Programa de rescate y reubicación de flora</i> , tendrá como finalidad rescatar	X	X	X	

⁶ AP: Actividades previas; PS: Preparación del sitio; CO: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-17
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

	Impacto: Pérdida de Cobertura vegetal y afectación a individuos de especies de flora en categoría de riesgo o no				
Tipo de medida	Descripción	Etapa			
		AP	PS	CO	OM ⁶
	a los individuos arbóreos y arbustivos susceptible a ser removido en la preparación del sitio, mismos que deberán reubicarse en sitios con similares condiciones, ya sea en las franjas de protección y áreas verdes de la Estación de Servicio o bien en el área destinada al Programa de reforestación .				
	El material vegetal que no sea susceptible a reubicación, (hojarascas, hierbas, etc.), deberá ser triturado dentro del mismo predio e incorporado en las áreas verdes en forma de materia orgánica, considerando también que el material solido sustraído será utilizado para nivelar aquellos sitios donde resulte necesario.	X	X	X	
	Para el mantenimiento de las franjas de protección y áreas verdes de la Estación de Servicio, sólo se emplearán los químicos y fertilizantes aprobados por la CICOPLAFEST (organofosforados de tercera generación). En estas áreas ajardinadas no se permitirá la siembra de especies consideradas como invasoras o cualquier otro género capaz de introducir plagas propias de ellas, ni desplazar a la flora nativa. Se aplicará la normatividad vigente en materia de protección y conservación de las especies de flora.		X	X	X
Preventiva y de mitigación	Integrar a todo el personal involucrado en las diferentes etapas del Proyecto en los Programas de Capacitación y difusión ambiental , y de Manejo integral de residuos , con la finalidad de que todos los involucrados en la construcción, operación y uso de las instalaciones del proyecto, tomen conciencia de la importancia del respeto y preservación de la cobertura vegetal en las áreas verdes.	X	X		
Compensación	Se implementará el Programa de reforestación con especies representativas del tipo de Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ) en una superficie igual a la que se pretende afectar (2,870m ²), con lo que contribuirá a mitigar los actuales procesos de deterioro de la región, además de contribuir al mejoramiento del paisaje local.			X	

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-18
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

VI.2.5 Fauna

Tomando en cuenta lo descrito a detalle en el Capítulo IV de la presentes MIA-P, particularmente los resultados de los trabajos de campo realizados en el SA, AI y SP, se observa que la región en donde pretende desarrollarse el proyecto se caracteriza por un tipo de Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ), con un proceso de deterioro moderado, debido a las actividades antrópicas que se desarrollan en la zona, principalmente la inadecuada disposición de basura de manera irregular, y por la presencia de la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal.

Del total de especies con presencia en el SA, AI y SP, se observa que la mayoría son aves, las cuales se distribuyen en el SP y su AI de manera transitoria y temporal, y dada su alta capacidad de desplazamiento, pueden moverse hacia áreas más seguras y con mejores condiciones, algo similar ocurre con los mamíferos, por lo que no se consideran afectaciones a este grupo de fauna.

Tabla VI-6 Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente fauna.

Tipo de medida	Impacto: Posible desplazamiento de individuos de fauna silvestre				
	Descripción	Etapas			
		AP	PS	CO	OM ⁷
Preventiva y de mitigación	Se delimitará el SP, a fin de garantizar que las actividades contempladas en las diferentes etapas del proyecto, ocurran exclusivamente dentro SP, de este modo se tendrá mayor control sobre la potencial presencia de individuos de fauna dentro del SP y se evitará el ingreso de individuos que pudieran distribuirse en zonas aledañas. Se implementará el programa de rescate y reubicación de fauna.	X			
	Se capacitará al personal sobre la conservación de la fauna silvestre y de las especies incluidas en alguna categoría de riesgo.	X			
	Se deberán realizar recorridos minuciosos antes iniciar las actividades de desmonte y despalle, para provocar su ahuyentamiento o desplazamiento hacia las áreas aledañas y/o realizar su rescate en caso de ser	X	X		

⁷ AP: Actividades previas; PS: Preparación del sitio; CO: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tipo de medida	Impacto: Posible desplazamiento de individuos de fauna silvestre				
	Descripción	Etapas			
		AP	PS	CO	OM ⁷
	necesario, con particular atención a individuos de especies bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM- 059-SEMARNAT-2010.				
	Las actividades de desmonte y despalme se llevarán a cabo de manera paulatina y direccional, para permitir que la fauna potencialmente presente, se desplace a lugares no que no serán afectados por el desarrollo del Proyecto.	X	X		
	Las actividades de construcción se realizarán únicamente durante el día, a fin de evitar ruidos durante la noche (período de mayor actividad de la fauna) que provoquen estrés y alteren el comportamiento de la fauna silvestre en la zona.		X	X	
	Se establecerá un límite máximo de velocidad que será de 30 km/h como máximo, lo anterior para prevenir que la fauna sea atropellada.	X	X	X	X
	Colocar señalamientos prohibiendo la cacería e indicando el cuidado hacia la fauna silvestre, para los trabajadores y la población en general.	X	X		
	Quedará estrictamente prohibida la cacería, molestia, así como la captura, comercialización y el tráfico de especies de fauna silvestres tanto en el SP y su Al.	X	X	X	X
Compensación	Se implementará el Programa de reforestación con especies representativas del tipo de Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ) en una superficie igual a la que se pretende afectar (2,870 m ²), con lo que contribuirá a mitigar los actuales procesos de deterioro de la región, además de contribuir a mejorar las condiciones del hábitat disponible para fauna silvestre de potencial distribución en la región.			X	X

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI.2.6 Paisaje

Como se expuso a detalle en los Capítulos IV y V de la presente MIA-P, el paisaje típico de la región en donde se localiza el SP, se aprecia perturbado principalmente por la presencia de la Carretera 186, además de la existencia de brechas, caminos, así como asentamientos humanos. Se considera que el desarrollo del Proyecto no generará afectaciones al componente paisaje, toda vez que se integrará al paisaje actual de la región. Adicionalmente, se contempla que con la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas (Tabla VI-7) se contribuya a mejorar las condiciones actuales del componente paisaje.

Tabla VI-7 Medidas de prevención y mitigación que favorecerán al componente paisaje

Tipo de medida	Descripción	Impacto: Posible desplazamiento de individuos de fauna silvestre			
		Etapas			
		AP	PS	CO	OM ⁸
Preventiva y de mitigación	Se delimitará el SP, a fin de garantizar que las actividades contempladas en las diferentes etapas del proyecto, ocurran exclusivamente dentro SP, de este modo se evitará generar un mal aspecto en la percepción del paisaje.	X			
	Implementación del Programa de Manejo integral de residuos , durante todas las etapas del proyecto, para garantizar su adecuado almacenamiento y disposición final, evitando así alteraciones al paisaje natural.	X	X	X	X
	Implementación del Programa de difusión y educación ambiental , de manera permanente con la finalidad de que todos los involucrados en las diferentes etapas del Proyecto, tomen conciencia de la importancia del respeto y preservación de los componentes bióticos y abióticos de la región, que dan origen al paisaje	X	X	X	X
Compensación	Se implementará el Programa de reforestación con especies representativas del tipo de Vegetación Secundaria Arbustiva de Selva Baja Espinosa Subperennifolia (VSa/SBQ) en una superficie igual a la que se pretende afectar (2.870 m ²), con lo que contribuirá a mitigar los actuales procesos de deterioro			X	X

⁸ AP: Actividades previas; PS: Preparación del sitio; CO: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tipo de medida	Impacto: Posible desplazamiento de individuos de fauna silvestre				
	Descripción	Etapa			
		AP	PS	CO	OM ⁸
	de la región, además de contribuir a mejorar las condiciones actuales del paisaje de la región.				

VI.2.7 Economía y empleo

Durante cada etapa una de las etapas del Proyecto se generarán fuentes de empleo y se propiciará la demanda de servicios (actividades económicas) debido a la presencia de trabajadores de obra, por lo que se prevé se incremente la derrama económica local y por tanto se eleve la calidad de vida de los habitantes de las comunidades cercanas al proyecto.

Sin embargo, debido a la naturaleza del Proyecto, el principal impacto positivo se presentará durante la etapa de Operación, ya que de manera adicional a la generación de empleos y demanda de servicios de manera permanente.

Como una estrategia a este componente, se propone que para las diversas actividades el proyecto se involucre a habitantes de la localidad, de este se modo por la Calidad de vida; Contratación de servicios se incrementará la calidad de vida de los habitantes de la localidad.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI.3 Descripción de programas de capacitación específicos

VI.3.1 Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre

El presente programa se esta enfocado a dos factores ambientales la flora y la fauna

VI.3.1.1 Programa de Rescate y Reubicación de Fauna

Objetivo general

Aplicar el programa de Rescate y Reubicación de Fauna en los 2,870 m² donde se realizará la remoción de la cobertura vegetal.

Objetivos particulares

- Identificar las especies de fauna silvestre susceptibles a rescatar dentro del sitio del Proyecto.
- Selección de los sitios de reubicación para la fauna silvestre.
- Asignar personal previamente capacitado en los diferentes frentes de trabajo.
- Describir las técnicas para llevar a cabo el SPRRFa.
- Establecer medidas de protección para la fauna silvestre dentro del sitio de Proyecto y el SA.
- Evaluar el SPRRF.

Alcance: Las acciones de rescate, reubicación y protección fauna silvestre se llevarán a cabo en las áreas que serán afectadas por el desarrollo del Proyecto, previo a las actividades de desmonte y despalde.

Responsable de la ejecución del SPRRFa: Para llevar a cabo las actividades correspondientes al Programa de Rescate y Reubicación de Fauna deberá contratará personal capacitado, con conocimientos y experiencia probada en fauna de zonas desérticas, que brindarán capacitación al personal que labore durante la construcción del proyecto, sobre la importancia y los objetivos de la implementación del SPRRFa, sobre las especies que serán reubicadas y acerca de las técnicas que deberán ser usadas para cada una de las actividades que se realicen durante la implementación de éste.

Responsabilidades: El responsable directo del Proyecto será el Regulado y de que cada uno de los trabajadores del Proyecto cumpla con las acciones de rescate y reubicación de fauna silvestre. La implementación de dichas acciones y de las actividades de seguimiento, serán supervisadas por el responsable del área ambiental designada por el Regulado. Será responsabilidad de todo el

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-23
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

personal que labore en el desarrollo del Proyecto proteger y conservar la fauna silvestre, así como del Regulado la verificación de la realización y seguimiento de este Programa.

Debido a la capacidad de desplazamiento que presenta la fauna, esta puede regresar a las zonas de donde fue rescatada, por lo que las actividades de rescate y reubicación se implementarán de igual manera durante las etapas de construcción y operación del Proyecto bajo la responsabilidad del Regulado el personal capacitado que designe para ello.

VI.3.1.1.1 Acciones previas a la ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna

A. Notificación de inicio de actividades

El Regulado notificará a la ASEA el inicio de actividades del Proyecto.

B. Identificación de especies de fauna silvestre susceptibles a ser rescatadas

Para la selección de especies se considera la movilidad de cada uno de los grupos faunísticos. Así como las características del medio ambiente (vegetación, topografía y disponibilidad de alimento) necesarias para el desarrollo y sobrevivencia de las especies.

Las aves son el grupo con mayor movilidad ya que pueden recorrer grandes distancias en busca de alimento o refugio. Debido a lo anterior se prevé que este grupo se desplace a zonas aledañas una vez que inicien los trabajos de construcción.

Los mamíferos tienen una gran variedad de características que determinan su movilidad dependiendo de su tamaño, por lo que el SPRRFa tendrá especial atención en los mamíferos pequeños, reptiles y anfibios; sin embargo, en caso de encontrarse individuos de especies de aves se aplicarán las mismas acciones de conservación, rescate y reubicación para su protección.

C. Selección de los sitios de reubicación para la fauna silvestre

Considerando las **características ambientales** necesarias para la sobrevivencia de cada una de las especies a reubicar, como son el tipo de vegetación, topografía, hidrografía, disponibilidad de alimento y refugio, por lo que los sitios de reubicación de fauna contarán con las mismas condiciones que los sitios afectados por la construcción de Proyecto. Así como la cercanía de las **zonas afectadas por la construcción**, para facilitar el traslado de los ejemplares, disminuyendo la distancia y el tiempo de transporte, con la finalidad de que sean liberados el mismo día de captura y evitar así el estrés y daño causado por el manejo excesivo de los animales, se proponen como sitios de reubicación las áreas adyacentes al SP, a una distancia mínima de 1 km.

D. Delimitación de las áreas de construcción

Previo al inicio de actividades deberán delimitarse las áreas que serán afectadas por la construcción del Proyecto, con el fin de identificar los ejemplares que deberán ser reubicados. Dicha delimitación

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-24
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

permitirá concientizar a los trabajadores de la importancia que tiene la no afectación de las áreas más allá del SP.

VI.3.1.1.2 Técnicas para realizar el Subprograma de Rescate y Reubicación de Fauna

Se realizarán actividades previas, durante y después de la construcción del Proyecto, conforme a lo siguiente:

- Hacer recorridos de inspección en las zonas de construcción previamente delimitadas para ubicar madrigueras de roedores o cualquier refugio que albergue algún tipo de fauna.
- Ahuyentar a los organismos que se encuentren cerca de los lugares donde se realizará la construcción del Proyecto, durante el tiempo que dure la obra.
- Rescatar a los organismos que se encuentren durante la construcción.
- Tomar registro de cada uno de los rescates realizados (hojas de registro, fotos o vídeo y bitácora de campo).
- Clasificación taxonómica de cada especie rescatada con ayuda de guías de campo, bibliografía especializada, así como de personal especializado.
- Traslado y reubicación de los organismos rescatados de los lugares afectados por la construcción a las zonas de reubicación.

VI.3.1.1.3 Técnicas de rescate y reubicación de especies

A. Aves

Debido a que este grupo tiene una gran capacidad de desplazamiento se inducirá el ahuyentamiento de los ejemplares por medio de ruido con un altavoz (Figura VI-2) y se prevé que las aves no se acercarán posteriormente debido al ruido ocasionado por las actividades propias de la etapa de Preparación del sitio y Construcción en los **2,870 m²** que contempla la remoción permanente de la vegetación, por tal motivo no se anticipa la reubicación de avifauna.



Figura VI-2 Altavoz para ahuyentamiento de aves

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-25
--	----------------

B. Mamíferos

Durante los recorridos de inspección se identificarán madrigueras o refugios que alberguen a cualquier especie de mamíferos. Para inducir la migración de mamíferos de los sitios afectados por la etapa de Preparación del sitio y Construcción del Proyecto hacia áreas donde puedan establecerse de forma definitiva, se efectuará la intervención directa sobre los hábitats mediante la producción de ruido con la ayuda de un altavoz para alejarlos de sus refugios, posteriormente se realizará la remoción de la vegetación para evitar que los mamíferos vuelvan a establecerse en estos sitios. De esta forma se evitará al máximo la manipulación de animales, minimizando la tensión y el riesgo de daño a los individuos rescatados, así como de accidentes.

Los mamíferos que pudieran encontrarse dentro del área de construcción serán capturados mediante trampas de Sherman (Figura VI-3), las cuales no dañan al animal y permiten una fácil manipulación y traslado. El trampeo se llevará a cabo durante la noche y las trampas se revisarán durante la mañana (9:00-12:00 horas) y durante la tarde (17:00-20:00 horas).

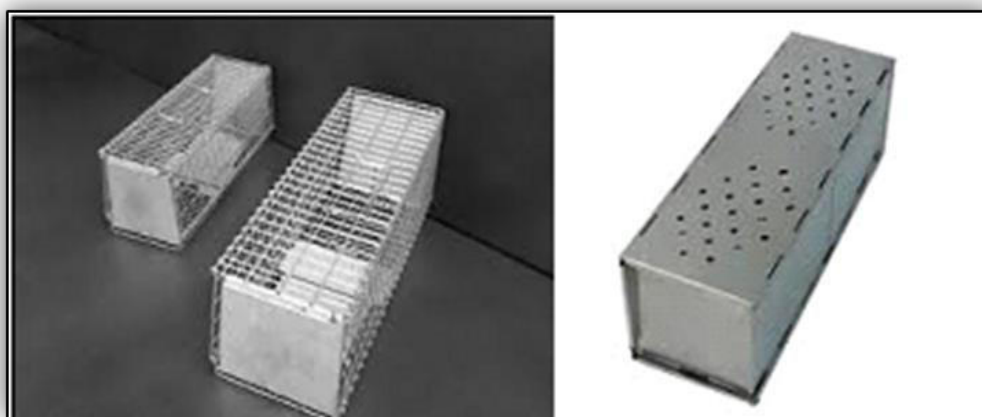


Figura VI-3 Trampas Sherman

Los individuos capturados serán identificados y registrados en la bitácora de campo, posteriormente serán transportados y liberados durante la mañana o la tarde en la zona de reubicación más cercana al lugar donde haya sido capturado el ejemplar y que presente las mismas características ambientales para asegurar su sobrevivencia.

Los individuos capturados serán liberados en el menor tiempo posible con el fin de minimizar el estrés debido a la manipulación y cautiverio. Cada espécimen será liberado en un punto diferente, el cual deberá ser georreferenciado.

C. Herpetofauna

De acuerdo con los hábitos de las especies pertenecientes a herpetofauna, los recorridos de inspección para localizar a los individuos dentro del SP se harán durante las primeras horas del día, momento en el que salen a calentarse, por lo que será más fácil observarlos. La captura de los individuos se realizará usando equipo especializado como ganchos, pinzas, cajas de plástico para su transporte y guantes (Figura VI-4). Es importante señalar que, aunque no existen cuerpos de agua dentro del SP, pueden generarse algunos escurrimientos superficiales durante la época de lluvias, lo cual puede provocar la dispersión de anfibios en el sitio, por lo que la búsqueda de estos se realizará en dichos escurrimientos de agua que se encuentren cercanos a las áreas de construcción del Proyecto. Se hará un registro fotográfico de cada uno de los ejemplares rescatados y se anotarán en la bitácora de campo.



Figura VI-4 Material para la captura de herpetofauna

El transporte de los anfibios capturados se realizará de forma individual con la ayuda de cajas de plástico con tierra húmeda, ventilación y un suministro de agua. La liberación se hará el mismo día de captura cuando la radiación térmica permita la activada locomotora de los individuos, a fin de que los reptiles puedan refugiarse, y será en una de las zonas propuestas que se encuentre cercana al sitio de captura y que cuente con las mismas características ambientales para asegurar su sobrevivencia.

VI.3.1.1.4 Medidas de Protección Ambiental

Para garantizar la seguridad de los individuos se establecerán las siguientes medidas de control:

- Se prohibirá la cacería, captura o comercialización de la fauna silvestre que se encuentre dentro del sitio del Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

- Se establecerán límites de velocidad máxima para evitar que la fauna que persista en el lugar sea atropellada.
- Se colocarán letreros alusivos a la preservación y conservación de la fauna silvestre en los diferentes frentes de trabajo.
- En caso de encontrar algún individuo en las zonas donde se llevarán a cabo los trabajos de construcción o cerca de las estructuras del Proyecto durante la operación, se realizará el rescate y reubicación correspondiente.

VI.3.1.1.5 Evaluación del programa

Para la evaluación del SPRRFa se usarán dos indicadores de éxito de los rescates: la realización y el seguimiento. El indicador de realización cuantifica el número de rescates de fauna con respecto a los grupos faunísticos y a las distintas etapas de la obra. El indicador de seguimiento evalúa la eficiencia de las técnicas utilizadas para el rescate, en cuanto a la supervivencia de los individuos y a las acciones de manejo y manipulación de los animales. Entre las distintas medidas de la efectividad se encuentran:

- Número de ejemplares rescatados por cada una de las especies.
- Proporción de ejemplares capturados en relación al total de ejemplares observados o densidades estimadas por especie.
- Área cubierta por el rescate y su relación con la superficie total a remover (**2,870 m²**).
- Número de capturas en días sucesivos; para el caso de rescate en días consecutivos, en los que se determina el número acumulado de capturas, a partir del cual se puede determinar que ya se han rescatado o ahuyentado la mayor parte de los individuos.
- Proporción de capturas en los diferentes períodos de muestreo; para rescates que constan de más de un periodo de captura.
- Número de especies y de ejemplares endémicos, amenazados y restringidos rescatados, conforme a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Condiciones de la estructura poblacional de las especies rescatadas: proporción de ejemplares juveniles, adultos, machos, hembras.
- Número de ejemplares muertos como consecuencia de la captura y/o estrés en las condiciones de cautiverio temporal.

La siguiente formula permitirá evaluar el índice de supervivencia evaluando así el SPRRFa:

$$\varphi_t = \frac{\hat{M}l}{\hat{M}r}$$

Donde:

φ_t = Probabilidad de supervivencia para el muestreo t_f al muestreo t_i

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-28
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

$\hat{M}l$ = Tamaño de la población liberada

$\hat{M}r$ = Tamaño de la población rescatada

Nota: $\hat{M}l$ puede ser igual, pero nunca mayor a $\hat{M}r$.

Esta fórmula se puede representar en porcentajes de la siguiente forma:

$$\varphi_t = (100) \frac{\hat{M}l}{\hat{M}r}$$

Donde:

φ_t = Probabilidad de supervivencia para el muestreo ti al muestreo tf.

Para determinar el nivel del porcentaje de efectividad de supervivencia de las diferentes especies de vertebrados en los que se aplicará, se presenta la siguiente escala (Figura VI-5):

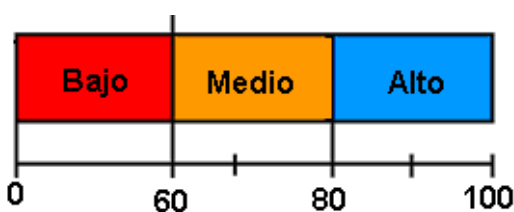


Figura VI-5 Escala porcentual del índice de supervivencia

VI.3.1.2 Subprograma de rescate y reubicación de flora silvestre (SPRRFI)

Objetivo General:

Proteger y conservar las especies de flora silvestre que puedan ser afectadas por las actividades que implica el desarrollo del Proyecto, de igual modo las especies de importancia ecológica, económica o cultural en la extensión del Proyecto.

Objetivos particulares:

- Determinar las especies de flora dentro del Proyecto que se hallen incorporadas en las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y CITES, asimismo aquellas de importancia ecológica, económica y cultural que serán objeto del rescate,
- Delimitar las áreas potenciales para la reubicación de las especies de flora,
- Establecer las técnicas de rescate y reubicación de especies,
- Valorar los resultados de la aplicación del SPRRFI.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-29
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Alcance: Lo que se pretende lograr con la aplicación del SPRRFI es el rescate y reubicación de las especies de flora silvestre que se implementará durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

Responsable de la ejecución del SPRRFI: Es el Regulado ya que este verificará la ejecución aplicación y respectivo seguimiento del SPRRFI, por lo que hará del conocimiento de todo el personal que trabaje en la obra y designará a personal capacitado para llevar a cabo el rescate y reubicación de las especies de flora silvestre.

Responsabilidades: El responsable directo del Proyecto será el Regulado y de que cada uno de los trabajadores del Proyecto cumpla con las acciones de rescate y reubicación de flora silvestre. La implementación de dichas acciones y de las actividades de seguimiento, serán supervisadas por el responsable del área ambiental designada por el Regulado. Será responsabilidad de todo el personal que labore en el desarrollo del Proyecto proteger y conservar la fauna silvestre, así como del Regulado la verificación de la realización y seguimiento de este Programa.

VI.3.1.2.1 Actividades previas a las actividades de rescate y reubicación

Las actividades que se llevarán a cabo de manera previa a la aplicación del presente SPRRFI son las siguientes:

A. Capacitación

Se les dará a los trabajadores pláticas de educación ambiental por personal certificado en los siguientes temas: cuidado, protección y conservación de la flora silvestre. De manera complementaria se establecerán las restricciones que todo el personal deberá cumplir a lo largo de las distintas etapas del Proyecto. De este modo todo el personal tendrá el entendimiento para respetar la flora reconocida dentro del Proyecto durante su vida útil.

B. Ubicación de las áreas de cuarentena

Previo a las actividades de rescate se delimitará un área de cuarentena donde se llevará a cabo el monitoreo del estado fisiológico y sanitario de los ejemplares que serán rescatados hasta su reubicación final. Estas áreas de cuarentena se ubicarán fuera de las zonas objeto del Desmonte y despalde. También se deberá buscar sitios con buen drenaje para su ubicación, con la finalidad de evitar que el agua se estanque, además de contar con la infraestructura para evitar inundaciones o encharcamientos en época de lluvias o por la aplicación de riegos, para lo cual se tendrá como base una capa de grava y una de arena. La zona de cuarentana estará cercada y contará con suministro de agua y vigilancia.

C. Determinación de especies de flora y número de individuos a rescatar

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-30
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Como resultado de los estudios de campo realizados en el Proyecto se identificaron especies bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se proponen a las especies más conspicuas del ecosistema, así como especies de lento crecimiento y con un valor ecológico, económico y ornamental elevado.

El porcentaje de conservación se encuentra orientado a cubrir el mayor número de especies y ecosistemas posibles ante la imposibilidad de protegerlo todo. Las estrategias de conservación pueden clasificarse en dos grandes grupos: las dirigidas a especies o grupos de ellas y las que se orientan hacia la protección de los ecosistemas. Estas estrategias también permiten conservar la enorme variabilidad y riqueza genética que tienen ciertas especies de plantas y animales, y que resulta muy útil para los seres humanos.

Cabe señalar que las principales limitantes en las actividades de rescate y reubicación son los costos de rescate y mantenimiento, tiempos de ejecución y personal.

Cabe mencionar que el resto de las especies registradas en el área del proyecto, las que sean susceptibles de ser rescatadas y reubicadas debido a sus características físicas, fisiológicas y fenológicas, entre las que destacan:

- Tener un ciclo de vida corto o anual,
- Su velocidad de crecimiento es rápida,
- Son plantas muy abundantes dentro del sitio del Proyecto,
- Su germoplasma es muy abundante en el banco de semillas del suelo, y
- Hay renuevos en el área adyacente al SP

D. Delimitación de áreas potenciales para la reubicación de las especies de flora

Con el fin de que los individuos reubicados se integren en áreas similares a las de rescate respecto a su edafología, topografía y tipo de vegetación, es indispensable que anterior a las actividades de desmonte y despalde se delimiten las citadas en zonas contiguas al Proyecto. Para ello se propone como sitio de reubicación, la misma superficie en donde se propone la implementación del Programa de reforestación (Ver de más adelante), los cuales cuentan con las características ecológicas requeridas, asimismo presentan superficies con algún tipo de deterioro para coadyuvar a su recuperación mediante la plantación de los individuos rescatados.

E. Material requerido para el rescate y la reubicación de las especies de flora

El rescate y la reubicación de las especies estará a cargo del personal designado por el Regulador, de manera previa al comienzo de esta actividad deberá contar con el siguiente material (Tabla VI-8):

Tabla VI-8 Materiales para el rescate y la reubicación de flora.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-31
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Materiales	Usos
GPS (Global Positioning System)	Posibilitará localizar geográficamente el punto donde será rescatado y reubicado el individuo.
Placas metálicas y alambre galvanizado	Servirán para identificar a cada individuo, por lo que se marcará el número del individuo y la fecha de la colecta.
Pintura	Proporcionará identificar la orientación de los individuos en el caso de las cactáceas.
Barretas, picos, palas rectas	Servirán para la excavación y extracción de los individuos.
Mecate	Será útil para aquellos individuos que presenten hojas y ramas (en su caso).
Agua	Esta será esparcida antes de excavar para que no haya dispersión de tierra.
Costales de yute o ixtle, carretillas y/o cajas de plástico	Servirá para transportar a los individuos.
Equipo de protección personal	Lentes de protección de ojos, casco, guantes de carnaza, botas de campo. Utilizado para prevenir algún incidente al momento de realizar el rescate y la reubicación

VI.3.1.2.2 Técnicas de rescate de individuos de flora

A. Determinación y marcaje de los ejemplares

Es una actividad previa al desmonte y despalme, se acotarán las áreas en las cuales se removerá la vegetación para colocar la infraestructura, después se llevarán a cabo recorridos dentro de estas superficies para determinar los ejemplares de flora que serán sujetos al SPRRFI. El marcaje de los individuos se ejecutará de la siguiente forma:

- Con pintura blanca indeleble se marcará cada ejemplar a rescatar, es preciso decir que solo será marcada la cara dirigida al sur (para el caso de cactáceas se marcará una de las areolas), con el fin de que en la reubicación permanezca la misma orientación, lo que impedirá que los ejemplares no capten distintas cantidades de luz a las que están habituados, debido a que tal efecto podría predisponer quemaduras y muerte,
- Mediante el GPS serán reconocidas y guardadas las coordenadas de ubicación de cada ejemplar marcado,
- A cada individuo rescatado, se le colocará además una etiqueta de identificación con numeración consecutiva irrepetible. Dicha etiqueta se sujetará con un cordón colocado laxamente en la base de una espina, para evitar daños a la planta. Una vez registrados los datos y marcados los individuos, se procederá a la extracción de individuos por rescatar.
- Con una cámara fotográfica digital será capturada la imagen de los ejemplares,

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-32
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

- Se utilizará un formato (Tabla VI-9) para la determinación, marcaje y registro de las características generales de cada ejemplar en su sitio de origen.

Tabla VI-9 Formato para el marcaje de los ejemplares a reubicar

Marcaje de los ejemplares a reubicar	
Forma biológica:	Fecha de rescate:
Nombre científico:	ID del ejemplar:
	ID de la fotografía:
Coordenadas UTM del lugar de rescate, X:	Y:
Altitud:	Orientación del individuo:
Dimensiones del ejemplar (altura y diámetro):	
Fisiología en la que se encuentra el ejemplar:	
Características del suelo:	
Asociaciones con algún agente biológico o físico (árbol, arbusto, rocas, materia orgánica):	
Observaciones generales:	

B. Rescate

Para el rescate de los individuos se realizará lo siguiente:

- Delimitación de un perímetro proporcional al tamaño de cada ejemplar con ayuda de una pala recta,
- El perímetro será limpiado por lo que se excluidas aquellas plantas o hierbas asociadas al ejemplar y se retirarán las piedras más próximas,
- Se cavará el perímetro para que los ejemplares sean removidos junto con el suelo adherido al sistema radicular ya que contiene los nutrientes necesarios que contribuirán a aumentar la fertilidad de la tierra en las áreas de reubicación, y
- Los ejemplares serán puestos en un contenedor para prevenir daños durante su traslado.
- Los ejemplares rescatados serán revisados por un especialista, esto con el objetivo de controlar plagas y tratar (con fungicida y cicatrizante) las posibles lesiones sufridas durante el proceso de rescate.

Dichas actividades se ejecutarán de forma manual utilizando palas, picos, machete y/o cuchillo, navaja de campo y barras de metal.

C. Traslado y cuarentena

Los individuos que hayan sido rescatados deberán ser trasladados a las áreas de cuarentena, el medio de transporte dependerá del tamaño de cada ejemplar, y deberá garantizar lo siguiente:

- Impedir el maltrato a los individuos cuando se haga el traslado, por lo que no se colocarán uno encima del otro, ni se pondrán objetos sobre ellos,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

- Planificar el traslado durante las primeras horas del día, y
- Para descargar los individuos del transporte se impedirá tomarlos del tallo, por lo que, se sujetaran del envase donde fueron colocados.

Por lo expuesto anteriormente, los lugares de cuarentena se colocarán para monitorear el estado fisiológico y sanitario de los ejemplares rescatados. Sin embargo, en caso de que las plantas hayan padecido algún daño podrán pasar por un proceso de curación y recuperación, por lo que podrían quedarse hasta tres meses en estos lugares.

D. Trasplante

Después del período de cuarentena los individuos rescatados serán transportados a los lugares de reubicación seleccionados de manera previa, de acuerdo con las siguientes actividades:

- Se prepararán las áreas para favorecer las condiciones del suelo, por lo que se eliminarán las hierbas y/o maleza (para impedir la competencia por los recursos) y se removerán rocas,
- El traslado se realizará durante las primeras horas de la mañana para evitar la pérdida de humedad de los ejemplares,
- La carga y descarga de los ejemplares se efectuará cuidadosamente para no lastimar la estructura de estos,
- En el lugar donde se realizará la reubicación se regará agua para impedir la dispersión de la tierra,
- La tierra será removida, extraída y acumulada en los costados,
- No se deberán plantar ejemplares más profundos que otros, ya que tal acción afectará el drenaje entre ejemplares, y
- El riego se llevará a cabo evitando la saturación o estancamiento de agua alrededor de la base de los ejemplares.

Al concluir el trasplante se integrará la información concerniente a la fecha, especie, lugar de reubicación, para dar un seguimiento a cada ejemplar reubicado.

Es preciso decir que ningún individuo será fertilizado ni favorecido con nutrientes para impedir cambios fisiológicos y reducir su capacidad de respuesta ante cambios desfavorables en su periodo de adaptación en el lugar de trasplante.

E. Selección de sitios para el trasplante

Con el fin de que los individuos reubicados se integren en áreas similares a las de rescate respecto a su edafología, topografía y tipo de vegetación, se propone como sitio para la reubicación los terrenos adyacentes, así como las áreas verdes contempladas en el SP, los cuales cuentan con las características ecológicas requeridas, asimismo presentan superficies con algún tipo de deterioro para coadyuvar a su recuperación mediante la plantación de los individuos rescatados.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-34
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Al concluir el trasplante se integrará en una bitácora la información concerniente a la fecha, especie, lugar de reubicación, entre otros datos (Tabla VI-10) para dar un seguimiento a cada ejemplar reubicado.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Tabla VI-10 Ejemplo de la bitácora de ejemplares reubicados

Ejemplares reubicados									
Fecha	Hora	ID del ejemplar	Nombre científico	Coordenadas (UTM)	Altitud	Tipo de vegetación	ID de la Fotografía	Tipo de Suelo	Observaciones
				X: Y:					
				X: Y:					
				X: Y:					
				X: Y:					
				X: Y:					
				X: Y:					

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

F. Selección de sitios para el trasplante

Las siguientes actividades están orientadas principalmente a inducir, mantener y asegurar la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados:

- Regar en las horas de menor insolación (mañana o tarde), ya sea con regaderas o con mangueras. El primer riego se realizará una vez reubicado el individuo, el segundo después de una semana, el tercer riego dos semanas después y los posteriores se harán cada vez más espaciados hasta un periodo de tres meses.
- Realizar un monitoreo de los ejemplares cada tercer día para dar seguimiento al estado fisiológico y sanitario, y
- En caso necesario presentar algún índice de enfermedad o plaga, los ejemplares diagnosticados serán separados para evitar posibles contagios.

i. Fertilización

Las plantas requieren nutrientes para sobrevivir y desarrollarse, los cuales se obtienen del aire, suelo y agua; no obstante, es posible presenten deficiencia de nutrientes. Una manera de conocer si presenta déficit de algún nutriente a grandes rasgos si se percibe un cambio visible en el estado físico, color y vigor de las hojas y tallos.

Sumado a lo anterior se presenta en la

Tabla **VI-11** las características que muestran las plantas por la deficiencia de algún nutriente, esto es de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2002)

Tabla VI-11 Deficiencias de nutrientes.

Deficiencias de nutriente	Características
Nitrógeno	Plantas poco saludables y pequeñas. Pérdida del color verde, decoloración amarillenta de las hojas a partir de la punta (clorosis en las puntas ⁹), las hojas más antiguas son parduscas. Las hojas bajas pueden morir prematuramente mientras la cima de la planta permanece verde.
Fósforo	Hojas verdes oscuras azuladas, moradas y parduscas a partir de la punta (a menudo también en los tallos). Plantas que permanecen verdes.

⁹ Clorosis: decoloración amarillenta de las hojas, indica una formación afectada de clorofila; la clorosis es reversible mediante la aplicación del nutriente necesario.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Deficiencias de nutriente	Características
Potasio	Crecimiento retrasado, hojas que muestran decoloración a lo largo de los márgenes exteriores desde las extremidades a la base. Bordes exteriores de las hojas amarillentos o rojizos, llegando a ser parduscos o quemados y muertos (necrosis ¹⁰ de los bordes); hojas marchitas.
Magnesio	Decoloración amarillenta entre las venas de las hojas verdes, seguido finalmente por manchas y necrosis que comienzan en las hojas bajas.
Azufre	Toda la planta es amarilla (a menudo es confundido con deficiencia de Nitrógeno), considerado también las hojas más jóvenes y madurez retrasada.
Calcio	Hojas jóvenes de amarillentas a oscuras (manchas marrones), las plantas asemejan una marchitez y las raíces se encuentran mal formadas.
Boro	Hojas frecuentemente deformadas y arrugadas, gruesas y quebradizas, blancas, con manchas irregulares entre las venas.
Zinc	Franjas cloróticas (bandas blanqueadas) entre las venas de la hoja en la parte más baja de la misma. En algunos casos, las hojas tienen un color verde olivo o verde grisáceo (muy similar a la deficiencia de P).
Hierro	Hojas jóvenes con clorosis típica entre las venas verdes, a lo largo de toda la longitud de las hojas.

Teniendo en cuenta lo anterior, si se perciben deficiencias en cuanto a las características mencionadas se deberá comparar el ejemplar que presente dichas particularidades con un ejemplar sano, si se define que el ejemplar muestra deficiencia de nutrientes se aplicarán fertilizantes orgánicos (estiércol, gallinaza composta o materia orgánica como hojarasca) o químicos estimando las siguientes recomendaciones (WAC, 2000):

- Leer las etiquetas de los fertilizantes para aplicar los nutrientes adecuados,
- Disolver y diluir por completo el fertilizante en agua (si el fertilizante es granulado se deberá disolver en agua caliente), después se mezclará con un poco de sustrato para impedir pérdidas predispuestas por escurrimientos, lluvias o por erosión. La mezcla será administrada solo en el suelo, evitando las hojas,
- En la época de secas se impedirá su administración ya que los fertilizantes no podrían llegar rápidamente a las raíces (Meza-Sánchez, Ruis-Espinoza, & Navejas-Jiménez, 2009).

¹⁰ Necrosis: descoloración pardusca de las hojas o en partes de las hojas, que indican la muerte del tejido.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-38
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

ii. Eliminación de pudriciones

El detrimento de la turgencia de los tejidos es un síntoma de la marchitez y el amarillamiento de las plantas provoca la destrucción de clorofila en los tejidos verdes, lo que demostrará que el ejemplar está pasando por una etapa de pudrición, por tanto, se deberán tomar las siguientes medidas (UC IPM, 2014):

- A los primeros síntomas de marchitez en las hojas, se buscarán las posibles pudriciones en la base del ejemplar,
- Retirar las hojas o corteza que presenten pudrición,
- Quitar la tierra de la base del ejemplar hasta la cima de las raíces principales para permitir que el tejido de la corona seque, y
- Mantener la corona y el tallo libre de agua.

iii. Deshierbe

En la fase de establecimiento de los ejemplares reubicados se puede mostrar competencia con la vegetación preexistente por nutrientes, agua y luz. Argumento por el cual durante la temporada de secas el deshierbe se podrá ejecutar cada tres meses, mientras que en temporada de lluvia cada mes, con la finalidad de conseguir una reubicación exitosa e impedir la competencia que pudieran ocasionar las plantas invasoras.

VI.3.1.2.3 Seguimiento del PRRFI

El seguimiento para el crecimiento de los ejemplares se llevará a cabo mediante registros quincenales el primer trimestre posterior a la reubicación, y posteriormente de manera trimestral hasta el lapso de un año, registrándose la información concerniente para cada ejemplar como son: ubicación, condición fitosanitaria, mantenimiento y la condición en la que se encuentra el ejemplar (Tabla VI-12 y Tabla VI-13).

Tabla VI-12 Seguimiento para el crecimiento de los ejemplares

Seguimiento para el crecimiento de los ejemplares reubicados			
Nombre del ejemplar:		Fecha: / /	
ID del ejemplar:		ID de la fotografía:	
Coordenadas UTM		Punto GPS:	Altitud:
X:			
Y:			
Altura del ejemplar:		Diámetro:	
Condiciones del suelo:			
Condición fitosanitaria			
Desflorecimiento:		Humedad:	

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Seguimiento para el crecimiento de los ejemplares reubicados	
Color:	Decoloración:
Manchas:	Marchites
Pudriciones:	Plagas:
Brotos	
Follaje:	
Nuevos brotes (cantidad, coloración y estado):	

Tabla VI-13 Seguimiento para sobrevivencia de los ejemplares.

Seguimiento para la sobrevivencia de los ejemplares reubicados						
Nombre del ejemplar:		Fecha: / /				
ID del ejemplar:		ID de la fotografía:				
Coordenadas UTM						
X:	Punto GPS:	Altitud:				
Y:						
Altura del ejemplar:		Diámetro:				
Condiciones del suelo:						
Condición fitosanitaria						
Follaje:		Nuevos brotes:				
Desflorecimiento:		Humedad:				
Color:		Decoloración:				
Manchas:		Marchites				
Pudriciones:		Plagas:				
Planeación de mantenimiento:						
Fertilización:						
Eliminación de pudriciones:						
Deshierbe:						
Condición del ejemplar						
Aplicación de fertilizante:						
Muerte del ejemplar (causa):						
Observaciones:						

A. Valoración del SPRRFI

Considerando el seguimiento del SPRRFI se podrá valorar el crecimiento y la sobrevivencia de los individuos que fueron reubicados, ya que a partir de la cantidad de ejemplares vivos o muertos se conseguirá el porcentaje de sobrevivencia, mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de sobrevivencia} = \left(\frac{\# \text{ de individuos vivos}}{\# \text{ de individuos vivos} + \# \text{ de individuos muertos}} \right) \times 100$$

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-40
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Respecto a lo anterior, se pretenderá que el porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares reubicados sea al menos del 80%, lo cual será considerado como éxito para el SPRRFI.

B. Medidas de urgente implementación

La discontinuidad en las características fisiológicas y/o sanitarias, enfermedades y plagas serán los factores negativos que podrían predisponer la muerte de los ejemplares, en caso de registrarse una mortalidad de los individuos reubicados superior al 20% por alguno de los factores anteriores se implementarán las siguientes medidas:

- El marchitamiento y pérdida de turgencia puede ser originada por falta de agua, para ello se realizará un riego frecuente considerando una cantidad moderada sin inducir a su pudrición,
- Se construirán canales de desagüe en caso de que durante la época de lluvia algunos ejemplares presentaran pudrición,
- Si existe uno o más ejemplares afectados por enfermedades, se eliminará el foco de infección, y
- En caso de presentarse deficiencias nutrimentales, se determinará cuál es el nutriente carente para seleccionar el fertilizante que mejor convenga para nutrir al ejemplar.
- Rescate adicional de ejemplares: Considerando que el desmonte y despálme se llevará a cabo en un periodo de 40 meses, como medida de urgente aplicación se aumentará el porcentaje de rescate, el cual será definido por las especies que
- presenten una mortalidad mayor al 20%.

VI.3.1.2.4 Calendario de actividades

Conforme a lo expuesto en el desarrollo del SPRRFI las actividades comenzarán antes de la etapa de preparación del sitio: acotando las áreas de reubicación y los sitios de cuarentena, determinando los individuos por rescatar de los lugares que serán afectados por el emplazamiento del Proyecto, cabe señalar que el rescate y la reubicación podrán prolongarse hasta la etapa constructiva.

Por otro lado, el seguimiento y la evaluación del SPRRFI se llevarán a cabo durante las etapas de preparación, construcción y operación. En la Tabla VI-14 se muestra el calendario de actividades por etapa del Proyecto.

Tabla VI-14 Calendario de actividades.

Actividades	Previo a las actividades de desmonte y despálme	Etapas de preparación de sitio	Etapas de construcción y operación
Capacitación del personal	✓		

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-41
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Actividades	Previo a las actividades de desmonte y despalme	Etapas de preparación de sitio	Etapas de construcción y operación
Identificación de los sitios de cuarentena	✓		
Identificación de las áreas potenciales para la reubicación	✓		
Verificación de áreas de reubicación	✓		
Marcaje de los ejemplares	✓		
Rescate	✓	✓	✓
Cuarentena	✓	✓	✓
Trasplante a las áreas de reubicación	✓	✓	✓
Actividades de mantenimiento: Fertilización, Eliminación de pudriciones, Deshierbe		✓	✓
Seguimiento		✓	✓
Evaluación		✓	✓

Considerando que en la MIA-P del Proyecto se precisaron las etapas del Proyecto en las cuales se aplicarán las actividades del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna, a continuación, se completa el calendario e incorpora el **tiempo de implementación** en que serán efectuadas las actividades incluidas en los programas previamente señalados.

La realización de las actividades de los PRRFyF para el Proyecto se ejecutará de forma paralela con el Programa general de trabajo que incluye el progreso paulatino de las cinco etapas que constituyen el Proyecto (Tabla VI-15).

Tabla VI-15 Etapas y principales actividades del Proyecto.

Etapas	Actividades	Tiempo requerido
Actividades Previas a la Preparación del sitio (APS)	Pláticas de educación ambiental	2 meses
	Colocación de señalamientos de protección a la flora	
	Delimitación de áreas de desmonte y despalme	
Preparación del sitio (PS)	Desmonte y Despalme	7 meses
	Nivelación, Excavación y Compactación del Terreno	

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-42
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Etapas	Actividades	Tiempo requerido
	Manejo y Disposición de Residuos	
Construcción (CO)	Instalación de Infraestructura Provisional	4 meses
	Construcción del ACAP y áreas de circulación internas	
	Construcción de Infraestructura Permanente	
	Manejo y Disposición de Residuos	
Operación (OP)	Puesta en Marcha y Operación	Durante la vida útil del Proyecto
	Mantenimiento	
	Mantenimiento de áreas de circulación	
	Manejo y Disposición de Residuos	
Abandono del sitio (AS)	Desmantelamiento de Infraestructura Permanente	12 meses
	Limpieza del sitio	
	Manejo y Disposición de Residuos	

*No se considera esta etapa, sin embargo, en caso de requerirse estas serían las actividades.

Con estos argumentos en la Tabla VI-15 y Tabla VI-16 se muestran los periodos de las actividades que constituyen los PRRFyF, los cuales se ejecutarán antes del comienzo de la etapa de PS, prolongándose durante las etapas de CO y OM del Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tabla VI-16 Calendarización del PRRFyF.

Etapas	Actividad					Meses													
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
APS (2 meses)	Pláticas de educación ambiental																		
	Colocación de señalamientos de protección a la flora																		
	Delimitación de áreas de desmonte y despalme																		
PS (7 meses)	Ubicación de los ejemplares a recatar																		
	Selección de sitios de reubicación																		
	Rescate, traslado y cuarentena																		
	Reubicación de individuos																		
CO (4 meses)	Actividad					Mes													
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	Evaluación y seguimiento del Programa																		
	Acciones de urgente aplicación																		
Etapas	Actividad					Mes												Años	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2 ...				
Durante la vida útil del Proyecto	Evaluación y seguimiento del Programa	Durante esta etapa no se prevé que se afecte especies de flora ya que no será necesaria la remoción de vegetación adicional a la que se pretende realizar durante la etapa de PS.																	
		Mes														Año			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15...			

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI.3.2 Programa de reforestación

Objetivo: El presente programa tiene como finalidad la compensación por la remoción de **2,870 m²** de vegetación forestal, con la finalidad de compensar la pérdida de los servicios ambientales en una superficie igual a la que resulte afectada, tales como la retención de suelo, el hábitat de especies de flora y fauna, entre otros.

Objetivos particulares

- Establecer los sitios donde se ejecutarán las acciones de reforestación
- Identificar las especies nativas que serán utilizadas en la reforestación y determinar su método de obtención.
- Valorar la efectividad del programa.

Alcance: Las acciones definidas en el presente programa aplican de manera obligatoria para todo el personal involucrado en el desarrollo del Proyecto.

Responsabilidades: El responsable de la implementación del Programa será aquel que lleve a cabo el desmonte y despalme requeridas para la implementación del Proyecto, (Regulado). De igual manera todo el personal que esté involucrado en las actividades de construcción, operación y mantenimiento darán cumplimiento a la normatividad aplicable. Así mismo, el Regulado será responsable de la implementación y seguimiento del mismo.

VI.3.2.1 Identificación de los sitios de reforestación

La causa principal de la degradación del suelo se debe a la deforestación asociada a los cambios de uso de suelo y actividades agropecuarias (CONAFOR, 2004). Como resultado, la pérdida de la cubierta vegetal ocasionado por acciones antropogénicas ha disminuido drásticamente la calidad y cantidad de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas entre los cuales podemos citar:

- Captación y filtración de agua.
- Mitigación de los efectos del cambio climático.
- Generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes.
- Protección de la biodiversidad.
- Retención de suelo.
- Refugio de fauna silvestre.
- Belleza escénica.

Por tal motivo, se debe revertir el daño ocasionado por la eliminación de la cobertura vegetal mediante acciones de compensación que permitan la recuperación de los ecosistemas forestales.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-45
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Las principales acciones que se llevan a cabo para restablecer los ecosistemas forestales nativos, sus ciclos biológicos, así como los servicios ambientales que brindan de manera natural o por medio del manejo sustentable, son actividades de reforestación y técnicas de restauración ecológica para controlar la erosión.

A continuación, se describe el análisis realizado para identificar los sitios donde se ejecutará el programa de reforestación, así como los mecanismos considerados para obtener los ejemplares y las técnicas que serán utilizadas para reforestar dichos sitios.

Con el fin de que los individuos susceptibles a las acciones de reforestación se integren en áreas similares a las de rescate respecto a su edafología, topografía y tipo de vegetación, es indispensable que anterior a las actividades de desmonte y despalde se delimiten las citadas en zonas contiguas al Proyecto. Para ello se propone como sitio para la reforestación, los terrenos adyacentes al SP (

Figura VI-6), los cuales cuentan con las características ecológicas requeridas, asimismo presentan superficies con algún tipo de deterioro, con lo que se busca contribuir a revertir los actuales procesos de deterioro de la región. Lo anterior, está sujeto al permiso del dueño del predio, en caso contrario se buscará una zona similar con el apoyo de la autoridad local.

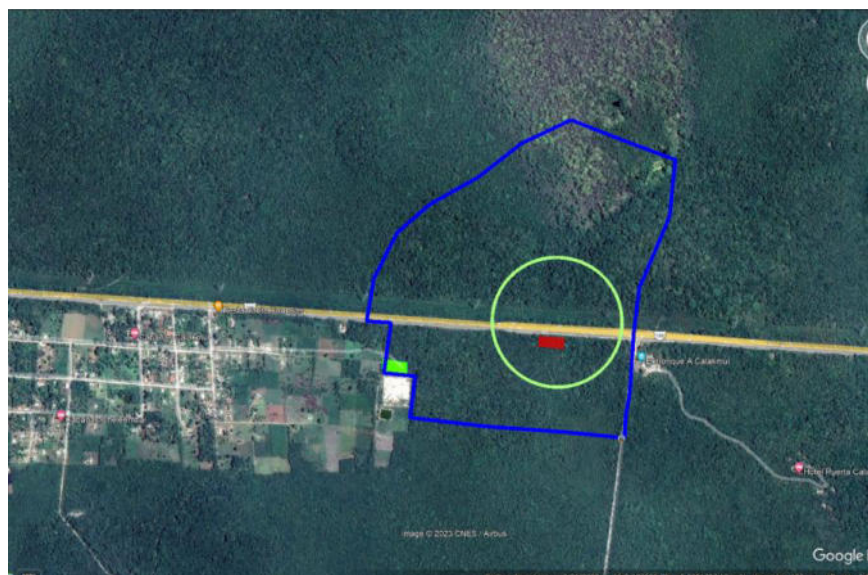


Figura VI-6 Sitio propuesto para la implementación del Programa de reforestación

VI.3.2.2 Criterios de selección de las especies a utilizar

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-46
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Para seleccionar las especies vegetales que serán usadas para la reforestación, se sugiere tomar en cuenta los siguientes criterios propuestos por Arriaga y colaboradores (1994) que determinan el éxito de la reforestación:

- Características ambientales: Las zonas donde se llevará a cabo la reforestación cuentan con el mismo tipo de vegetación que las zonas que serán afectadas por la remoción de cubierta vegetal.
- Uso deseable de la parcela a reforestar: Con el fin de compensar los impactos ambientales ocasionados por la pérdida de vegetación debido a la construcción del Proyecto, se pueden emplear especies que contribuyan a la restauración del terreno y promuevan procesos de sucesión ecológica en que se desarrollen de manera simultánea vegetación y suelos.
- Disponibilidad de propágulos de especies locales: para la reforestación se propone usar las especies representativas del sitio del Proyecto y su SA, con lo que se busca tener mayor éxito de sobrevivencia y sin alterar la diversidad de la región. Dichas especies pueden ser adquiridas en viveros comerciales o a partir de su propagación en viveros que se serán establecidos en las zonas de reforestación como se describirá más adelante.

VI.3.2.3 Mecanismos de obtención de individuos para llevar a cabo la reforestación

A. Estimación del número de plantas

El área que será afectada por el desarrollo del Proyecto presenta actualmente presenta un proceso de perturbación moderado, principalmente por la presencia de la Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal, Kilómetro 96+870, municipio de Calakmul, estado de Campeche, aunado a lo anterior, el tipo de vegetación presente en el SA y SP se caracteriza por una baja densidad de la vegetación (Tabla VI-17). En este contexto, previo a las acciones de reforestación deberá calcularse la abundancia y densidad de especies requeridas para compensar los servicios ambientales derivados de la remoción de vegetación por el desarrollo del proyecto.

Tabla VI-17 Especies encontradas en el muestreo de flora del en el SP

Estrato arbóreo			Estrato arbustivo		
No	Nombre científico	Individuos	No	Nombre científico	Individuos
1	<i>Piscidia piscipula</i>	21	1	<i>Randia aculeata</i>	5
2	<i>Licaria peckii</i>	6	2	<i>Lasiacis divarcata</i>	5
3	<i>Cascabela gaumeri</i>	2	3	<i>Diphysa carthagenensis</i>	198
4	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	12	4	<i>Bonellia flammea</i>	3
5	<i>Ceiba schottii</i>	8	5	<i>Alseis yucatanensis</i>	1
6	<i>Acacia gaumeri</i>	1	6	<i>Acacia cornigera</i>	3

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Estrato arbóreo			Estrato arbustivo		
No	Nombre científico	Individuos	No	Nombre científico	Individuos
7	<i>Bursera simaruba</i>	11	7	<i>Croton arboreus</i>	9
8	<i>Gymnopodium floribundum</i>	5	8	<i>Jatropha gaumeri</i>	1
9	<i>Cedrela odorata</i>	4	9	<i>Guettarda gaumeri</i>	5
10	<i>Diospyros tetrasperma</i>	3	10	<i>Muntingia calabura</i>	1
11	<i>Zamia loddigesii</i>	10	11	<i>Hybanthus yucatanensis</i>	10
12	<i>Thouinia paucidentata</i>	3	12	<i>Acacia Riparia</i>	1
13	<i>Guaiaacum sanctun</i>	1			
14	<i>Eugenia capuli</i>	1			
15	<i>Hampea trilobata</i>	7			

La estimación del número de plantas por hectárea para la reforestación se calculó de acuerdo con la siguiente fórmula (SEMARNAT, 2010):

$$Np/ha=(10,000m^2)/d^2$$

Donde:

d = distancia entre plantas y entre líneas.

ha = hectárea

Np = Número de plantas

Una vez que se calcula la cantidad total de individuos para reforestar, será necesario conocer las proporciones por especie que serán plantadas. Dichas proporciones deberán calcularse de acuerdo con la densidad de las especies registrada en campo y el área que deberán ocupar los ejemplares, así como el número de ejemplares necesarios para cubrir el área de reforestación deberá determinarse con base en la facilidad de reproducción de estas especies, así como el tiempo de propagación y desarrollo.

B. Obtención de ejemplares requeridos para la reforestación

Los ejemplares susceptibles a incorporarse al Programa de Reforestación deberán provenir de programa de rescate y reubicación de flora o en su caso de banco de semillas del SP.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-48
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI.3.2.4 Metodología para la reforestación

A. Preparación del terreno

Las condiciones del suelo deberán ser mejoradas para permitir la sobrevivencia de las plantas con las que se reforestará. De acuerdo con Arriaga y colaboradores (1994) las características del terreno que deben mejorarse son:

- a) Suelo compacto, el cual impide el desarrollo de raíces y dificulta la penetración del agua en el suelo.
- b) Densidad de malezas, ya que presentarán competencia con la vegetación usada en la reforestación.
- c) Deficiencias nutricionales, lo que ocasionará que las plantas introducidas no cuenten con los elementos necesarios para su desarrollo.

Las plantas que se utilizarán para la reforestación deberán ser nativas, por lo que la preparación del suelo se enfocará principalmente en revertir la compactación el mismo, medida que se aplicará únicamente en los lugares donde se colocarán las plantas.

B. Plantación de los ejemplares

El desarrollo de las acciones de plantación deberá tomar en cuenta los requerimientos fisiológicos necesarios para las especies seleccionadas para la reforestación, de modo que se provea de las condiciones ambientales que garanticen la mayor sobrevivencia.

Las cepas donde se plantarán los ejemplares de estas especies deberán tener una profundidad proporcional al tamaño del sustrato que contiene las raíces. La tierra extraída para la construcción de la cepa será utilizada para cubrir al ejemplar, la cual no podrá dejarse suelta para evitar que algún animal se coma las raíces o haga madrigueras cerca de ésta, ni se deberá compactar para facilitar el desarrollo de las raíces y de la planta.

C. Calendario de actividades

A continuación, se presenta un calendario de las actividades a realizar para plantar los ejemplares, donde que se incluye la negociación con los propietarios del sitio seleccionado para la ejecución del Programa, solicitud de ejemplares a los viveros, preparación del terreno, plantación y mantenimiento de la misma. Cabe mencionar que las acciones que contempla el presente Programa darán inicio al concluir la construcción del Proyecto y con previa validación de las áreas propuestas en este documento por las autoridades correspondientes.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-49
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

Tabla VI-18 Calendario de actividades para la plantación de ejemplares

Actividad/mes													
Negociaciones con los ejidatarios													
Solicitud de plantas													
Preparación del terreno													
Plantación													
Mantenimiento													

D. Mecanismos de seguimiento y evaluación del programa

Para dar seguimiento al Programa de reforestación se llevarán a cabo actividades de mantenimiento para asegurar la sobrevivencia de los individuos trasplantados, y de evaluación de la reforestación para determinar el estado de la plantación.

E. Mantenimiento

El mantenimiento de la zona reforestada tiene como fin asegurar el establecimiento de la plantación (Arriaga, Cervantes, & Vargas-Mena, 1994), e involucra las siguientes actividades que deberán de llevarse a cabo después del trasplante.

- **Deshierbe.** Evita la competencia entre malezas y los ejemplares plantados por luz, agua y nutrientes, permitiendo que las plantas introducidas tengan buen crecimiento, así como tener control sobre depredadores potenciales y plagas que puedan afectar su desarrollo. Las condiciones del sitio son áridas por lo que se llevará a cabo al momento del trasplante y posteriormente, de ser necesario, se hará un segundo deshierbe a la mitad de la estación de lluvias. Esta medida solamente se realizará alrededor del ejemplar transplantado (Arriaga, Cervantes, & Vargas-Mena, 1994).
- **Riego.** Los ejemplares se regarán una vez a la semana únicamente fuera del periodo de lluvias y en casos en que los individuos presenten turgencia de los tallos y hojas, características físicas que indican falta de agua.
- **Fertilización.** Esta actividad puede realizarse con abonos naturales como estiércol, composta, residuos vegetales o fertilizantes. La utilización de éstos dependerá de la facilidad para adquirirlos, y se aplicarán después de los 6 meses de haberse realizado la reforestación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

F. Evaluación de la reforestación

La evaluación de la reforestación se llevará a cabo mediante registros quincenales el primer trimestre posterior a la reubicación, y posteriormente de manera trimestral hasta el lapso de un año, y consistirá en un muestreo en los sitios reforestados con el fin de evaluar sobrevivencia y estado sanitario.

G. Estimación de la sobrevivencia

La estimación de la sobrevivencia permite determinar el éxito de la plantación al término de un ciclo anual y bajo la influencia de todos los factores abióticos presentes en el área de reforestación. Para ello se realizará un muestreo donde se cuantificará el número de organismos vivos y muertos.

De acuerdo con el Manual básico de reforestación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2010), a continuación, se muestra la ecuación con la cual se mide el grado de sobrevivencia de la plantación:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n ai}{\sum_{i=1}^n mi} \times 100$$

Dónde:

p = Proporción estimada de individuos vivos.

$\sum_{i=1}^n$ = Sumatoria de los datos de acuerdo con la variable *a* o *m*.

ai = Número de plantas vivas en el sitio de muestreo i.

mi= Número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo i.

La sobrevivencia de la plantación se obtendrá extrapolando la sobrevivencia obtenida en el muestreo a la totalidad de ésta. De acuerdo con Valtierra (Valtierra , Magaña , Vanegas , & Lozan, 2008), las evaluaciones en campo de plantaciones de reforestación indican que el límite máximo permisible de muertes es del 42.4%, si se tiene un valor menor a este porcentaje indica que la plantación fue un éxito, no obstante, se implementarán las medidas de urgente aplicación a los ejemplares muertos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VI.3.3 Programa de recuperación de suelos

Objetivo: Aplicar el Programa de Manejo y recuperación de suelos

Objetivos particulares

- Identificar las áreas sensibles a la erosión; y
- Describir las acciones y técnicas para controlar la erosión.

Alcance: El presente Programa es de observancia obligatoria para todos los involucrados en el desarrollo del Proyecto y es aplicable a cada una de las etapas del Proyecto.

VI.3.3.1 Acciones de conservación de suelos y/o control de la erosión

VI.3.3.1.1 Durante la construcción del Proyecto

La conservación de suelos involucra controlar la degradación del suelo o rehabilitarlo para mantener su productividad. Durante las actividades de desmonte y despalde, se conservará y almacenará el suelo orgánico que sea removido cubriéndolo con una lona para evitar pérdida de éste por viento.

Para evitar pérdida de suelo orgánico en las zonas con mayor pendiente durante la temporada de lluvias, se podrán implementar alguna de las siguientes medidas antes del periodo de lluvias (CONAFOR, 2014):

Zanjas derivadoras de escorrentías

El objetivo de este tipo de técnicas es interceptar los escurrimientos y disminuir su velocidad para proteger el suelo orgánico almacenado, así como cuando se identifiquen cárcavas y/o erosión laminar adyacente a las zonas de construcción. Las zanjas serán construidas principalmente en las zonas de mayor elevación donde la erosión oscila de moderada a muy severa.

La longitud y ancho de la zanja dependerá de la pendiente media del área de drenaje y del número de escurrimientos que se vayan a verter en ella. La zanja deberá tener una pendiente controlada de menos de 1% y se cavará a una distancia mínima de 3 m desde que comienza la zona de almacenamiento de suelo orgánico o desde que comienza la zona erosionada y/o con cárcavas.

Las actividades de mantenimiento consisten en retirar desechos que se acumulen como rocas y vegetación que se desarrolle dentro de la zanja, lo anterior con el fin de que evitar que ésta se tape.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-52
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Cabe mencionar que la zanja se construirá aguas arriba de la zona que se desea proteger, y se construirá un bordo aguas abajo de la zanja para contener los escurrimientos. El bordo será compactado para evitar que el agua arrastre el suelo.

Esta técnica se implementará en suelos profundos o medianamente profundos con un mínimo de 0.6 m de profundidad, lo anterior debido a que la cantidad de material excavado de las zanjas puede no ser suficiente para levantar el bordo.

Bordos en curvas a nivel

Esta técnica de conservación de suelos tiene como objetivo aumentar la humedad para mejorar las condiciones del suelo que permitan la germinación y desarrollo radicular, y con ello el establecimiento de la vegetación nativa. Adicionalmente evita el arrastre de partículas de suelo de las partes altas y disminuye los escurrimientos superficiales.

Los terrenos aptos para implementar esta técnica deben de tener una pendiente uniforme máxima de 20%, por lo que prácticamente se podrá llevar a cabo en todo el sitio del Proyecto.

La excavación de los bordos se podrá realizar de forma manual, cuando el suelo tenga una profundidad mínima de 0.2 m, y/o por medio de maquinaria pesada en caso de que sea necesario roturar pedregosidades. En ambos casos se deberá de trazar previamente las curvas de nivel y posteriormente se conformará el bordo, cuya altura deberá de ser de 0.4 m.

Barreras de piedra en curvas a nivel

La construcción de barreras ayuda a disminuir la velocidad de escurrimiento superficial en terrenos con pendiente mayor a 15% y a conservar el suelo en zonas con erosión laminar. Adicionalmente, propicia la infiltración del agua y, por tanto, contribuye al establecimiento de la vegetación forestal.

Actualmente dentro del sitio de Proyecto no se registran zonas con erosión laminar, sin embargo, esta técnica puede ser empleada para retener agua en aquellas áreas pedregosas. Previamente se deberán de trazar las curvas a nivel donde se abrirá una zanja de 10 cm para cimentar y estabilizar la barrera de una altura de 30 cm. El material producto de la excavación de la zanja servirá para rellenar el espacio formado entre piedras.

VI.3.3.1.2 Medidas al término de la construcción del Proyecto

De acuerdo con los requerimientos del Proyecto, 2,870 m² serán utilizadas de manera permanente por lo que una vez que las áreas ocupadas temporalmente se encuentren limpias de maquinaria e infraestructura, se realizarán las siguientes medidas:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-53
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

A. Descompactación del suelo

La compactación del suelo podrá ser revertida por medio de las siguientes actividades:

- El sitio del Proyecto presenta zonas con pedregosidades, por lo que primero se identificarán áreas con suelo donde sea factible descompactar el suelo; y
- Roturación del suelo a través de maquinaria o por métodos manuales de acuerdo con la extensión del suelo que lo requiera. A través de esta actividad se estima que se dará más porosidad al suelo para que pueda infiltrar una mayor cantidad de agua y permita el crecimiento radicular de las plantas.

B. Control de la erosión

Para evitar la pérdida de suelo y controlar la erosión, se pueden implementar las siguientes medidas:

- Formación de bordos sobre las curvas de nivel para retener escurrimientos y captar la mayor cantidad de agua. Con esto se espera incrementar la humedad del suelo y favorecer el desarrollo de especies vegetales;
- Formación de zanjas para encauzar escurrimientos superficiales; y
- Formación de barreras de piedra siguiendo las curvas de nivel.

C. Restauración

Las actividades de restauración se llevarán a cabo después de que el suelo sea descompactado y se haya controlado la erosión. Durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción del Proyecto se conservará el suelo orgánico que sea removido. Asimismo, se apilará el material vegetal retirado que no sea reubicado para su posterior trituración. Una vez que el suelo sea descompactado, se colocará suelo orgánico y vegetación triturada para promover el desarrollo simultáneo de vegetación y suelos asociados. De esta manera se promoverá la sucesión natural o ecológica a través de un desarrollo gradual y progresivo de las comunidades vegetales hasta alcanzar el clímax.

De acuerdo con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2014), las actividades de restauración para zonas áridas y semiáridas consisten en la construcción de zanjas bordo a nivel y las terrazas individuales, las cuales fueron consideradas en el numeral anterior.

D. Actividades de monitoreo a corto y largo plazo

Una vez implementadas las medidas descritas anteriormente, se evaluará su efectividad a través del monitoreo de los siguientes indicadores de respuesta:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-54
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

- Procesos de sucesión ecológica; y
- Presencia de fauna silvestre.

1. Sucesión ecológica

Cabe mencionar que el proceso de sucesión ecológica en zonas áridas es muy lento, por lo que es posible que pasen décadas para que se restablezcan las condiciones originales de la vegetación nativa y se alcance el clímax. Sin embargo, este indicador será evaluado por medio del desarrollo de ejemplares de especies colonizadoras de selva.

2. Presencia de fauna silvestre

La cubierta vegetal proporciona zonas de refugio, alimentación, descanso y reproducción a las diferentes especies de vertebrados registrados dentro del sitio del Proyecto. El desarrollo del Proyecto ocasionará la fragmentación y pérdida del hábitat y, por tanto, se reducirán estos servicios ambientales.

El crecimiento eventual de la vegetación restaurará gradualmente estos servicios ambientales, por lo que la fauna podrá establecerse nuevamente en las zonas afectadas por el Proyecto.

VI.3.4 Programa de Difusión y Educación ambiental

Con la finalidad de garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación definidas en el presente capítulo, a continuación, se describen los aspectos que deberán cubrirse en los programas de capacitación, los cuales están enfocados en atender los siguientes impactos:

1. *Disminución en la calidad del aire*
2. *Incremento en el nivel de ruido*
3. *Alteración en la calidad del suelo*
4. *Alteración en la calidad del agua*
5. *Alteración en la calidad del paisaje*

La información que recibirá el personal que trabajará en los diferentes frentes de trabajo, deberá ser divulgada mediante sesiones de capacitación y material didáctico, para garantizar una mejor comprensión de los temas.

Las capacitaciones se llevarán a cabo previo al inicio de cualquier actividad contemplada en el Proyecto, de esta forma los trabajadores tendrán la información necesarios para desarrollar sus actividades correctamente. La periodicidad con la que se impartirá el programa estará en función

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-55
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

de las diferentes etapas del Proyecto, así como del progreso de los empleados en el entendimiento del contenido.

Es necesario señalar que las medidas de prevención y mitigación de los impactos identificados en el Capítulo V de esta MIA-P, serán incluidos en las sesiones de capacitación.

El objetivo de incluir esta temática como parte de la capacitación, es crear conciencia en el personal sobre la importancia de proteger y conservar el ambiente, así como la prevención de accidentes laborales en el sitio del Proyecto; al respecto, se considera necesario atender los siguientes puntos de interés:

A. Atmósfera

Con la finalidad de evitar o disminuir las afectaciones a la atmósfera durante las etapas de PS y CO del Proyecto, presente Programa señala las siguientes actividades y/o procedimientos:

- Control de partículas generadas por la afluencia de vehículos,
- Realizar revisiones y mantenimiento periódico a los vehículos de forma preventiva,
- Prohibir verter cualquier residuo generado por el mantenimiento de vehículos en el suelo.

De igual modo, en los talleres de capacitación se informará a los trabajadores sobre las actividades que estarán prohibidas, tales como:

- Quema de residuos
- Hacer fogatas.

B. Suelo

Con la finalidad de prevenir contaminación al suelo se deberá proporcionar a los trabajadores y contratistas información sobre las siguientes actividades y/o procedimientos:

- Prohibir verter cualquier residuo generado por el mantenimiento de vehículos al suelo o agua.
- Actividades prohibidas:
- Desechar los residuos sin separación previa.
- Colocar residuos fuera de los contenedores correspondientes de acuerdo con el tipo de residuo.
- Quema de residuos

C. Hidrología

Para proteger este componente abiótico en el SP, las pláticas de concientización para los trabajadores deberán contener lo siguiente:

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-56
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

- Medidas de prevención de derrames de combustibles o aceites.
- Delimitación y señalización de las áreas destinadas para el depósito de material de retiro y la metodología para la ejecución de dichas actividades,
- Uso eficiente y racional del agua, e
- Importancia de llevar a cabo actividades de limpieza de cualquier residuo que pueda generarse en los diferentes frentes de trabajo, sólo en las áreas destinadas para tal fin, con el propósito de evitar la contaminación al agua subterránea por infiltración o derrames.

De igual modo, deberá informarse a los trabajadores de la obra, de las actividades que estarán prohibidas:

- Depósito de residuos fuera de los contenedores
- Colocar los materiales de desecho en áreas no autorizadas

VI.3.5 Programa Manejo Integral de residuos

Con la finalidad de prevenir y evitar contaminación por residuos de diversos tipos durante las etapas de PS y CO, es necesario que el personal obtenga los conocimientos básicos del tipo de residuos que se generarán durante las diversas etapas del Proyecto, así como su adecuada disposición y manejo. Este conocimiento les permitirá disponer de los residuos de forma correcta y realizar acciones oportunas y acertadas en caso de presentarse alguna incidencia.

En este sentido, el Regulado deberá proporcionar la capacitación correspondiente a todo el personal involucrado en las etapas de PS y CO del Proyecto, sobre las medidas establecidas en el programa de manejo de residuos.

La información que deberá considerarse en este Programa es la siguiente:

- Tipos de residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto,
- Procedimientos para la disposición y almacenamiento de los residuos que se generarán durante las diferentes etapas del Proyecto,
- Correcta señalización e identificación de los contenedores de los diferentes tipos de residuos, así como su almacenamiento,
- Ubicación y organización del almacén en donde se ubicarán los contenedores de los residuos.

De igual modo, se informará a todo el personal de las actividades que estarán prohibidas:

- Quema de residuos,
- Depositar residuos en zonas no autorizadas
- Depositar residuos en un mismo recipiente.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-57
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

A. Tipos de residuos

Los residuos deberán ser clasificados de acuerdo con su origen y naturaleza. Para el presente Programa se prevé la generación los siguientes tipos de residuos:

- Residuos sólidos urbanos: son aquellos productos que resultan del consumo humano, mismos que se dividen en dos categorías.
 - Inorgánicos, dentro de dicha categoría se considera al cartón, papel, plástico, metal, unicel y vidrio,
 - Orgánico, están considerados los sobrantes de los alimentos (cascaras de huevo, de fruta y vegetales no contaminados).
- Residuos de manejo especial: Se integra por aquellos materiales sobrantes de la construcción (cable, desechos sanitarios, estructuras de acero, lamina de fierro, llantas usadas y varillas), y
- Residuos peligrosos: Lo integran las baterías de la maquinaria y de los vehículos, combustible, aceites y grasas usadas, paños impregnados de lubricantes y pintura.

B. Etapas en el manejo de residuos

Toda vez que la manipulación de los residuos involucra la manipulación de estos, es necesario contar con información sobre las diferentes etapas de manejo: separación, almacenamiento, recolección, trasportación y disposición final.

i. Manejo interno de residuos

Como parte de los talleres de capacitación, deberá informarse a todo el personal involucrado en desarrollo del Proyecto sobre las acciones a realizar en cada una de las etapas de manejo de residuos (clasificación, manejo y disposición final).

ii. Separación de residuos

Cada tipo de residuo será separado con base al manejo y disposición que requiera: sólidos (inorgánicos y orgánicos), de manejo especial y peligrosos.

iii. Almacenamiento temporal

Es importante considerar que el SP presenta características propias del entorno, las cuales se deberán considerarse durante el diseño y selección del área de almacenamiento temporal de los residuos, tomando en cuenta la calidad de los contenedores a utilizar, el espacio disponible para la ubicación de los contenedores, higiene y seguridad, operatividad durante la recolección, cantidad de los residuos generados y tiempo máximo de almacenamiento de cada residuo.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-58
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Se destinará a un supervisor ambiental, quien estará a cargo de inspeccionar el manejo adecuado de los residuos y vigilará que el presente Programa se realice con forme a las medidas y normas aplicables.

En los sitios de trabajo se establecerán contenedores de diversos colores, etiquetados con leyendas alusivas al tipo de residuo a separar (Figura VI-7)

Figura VI-7 Clasificación de los residuos en contenedores



Los contenedores se distribuirán en puntos estratégicos de las diferentes áreas de trabajo, por lo que se tomará en consideración el número necesario de contenedores para evitar que hagan falta o que sobren. Se llevará un registro de la generación de los residuos por medio de una bitácora que contendrá la fecha de ingreso al almacén, tipo de residuo, lugar de procedencia, cantidad generada, y fecha para la disposición final.

iv. Disposición final

La disposición final dependerá de la naturaleza de los residuos (puesto que cada residuo tiene un manejo particular). La disposición final deberá llevarse a cabo en coordinación con las autoridades municipales, quienes deberán autorizar dicha disposición.

C. Recomendaciones generales del Programa

En este apartado se enlistan una serie de recomendaciones aplicables a todo el personal involucrado en las diversas etapas del Proyecto:

- Quedará prohibida la quema de cualquier material o residuo al aire libre o dentro de cualquier infraestructura temporal en el SP,

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-59
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

- Los residuos deberán ser depositados únicamente en los contenedores correspondientes, de acuerdo con su tipo y naturaleza,
- En caso de incumplimiento de las acciones descritas en el presente Programa, el Regulado deberá considerar la aplicación de sanciones al personal que no acate los lineamientos establecidos en el presente Programa, normatividad y reglamentos vigentes, puesto que su no aplicación podría afectar la factibilidad del desarrollo del Proyecto.

D. Evaluación del Programa

Para corroborar que los trabajadores asimilan la información del presente Programa, se aplicarán cuestionarios de forma periódica para evaluar los conocimientos adquiridos durante la capacitación. Con la información recabada de los cuestionarios se identificarán los temas y/o actividades que han sido digeridos por el personal, así como las deficiencias.

Asimismo, se realizarán recorridos de forma sistemática en los diferentes frentes de trabajo para certificar el cumplimiento de los temas establecidos en el presente Programa.

VI.4 Medidas adicionales

De manera adicional a las acciones y medidas propuestas en este documento, para prevenir y/o mitigar los efectos adversos de los impactos que potencialmente pueda ocasionar el desarrollo del Proyecto sobre los componentes biótico y abióticos presentes en el SP, su AI y el SA, a continuación, se proponen medidas adicionales enfocadas al mantenimiento general de los vehículos y maquinaria pesada que se requerirán para la PS y CO, así como para el manejo de los residuos que se generarán durante cada etapa de su desarrollo.

En este orden, la empresa proveedora de los vehículos y de la maquinaria que serán utilizados durante las etapas de PS y CO, será la encargada de realizar el mantenimiento periódico de estos equipos, asimismo, será la responsable de la disposición final de los residuos generados por dicha actividad. Es importante resaltar que el mantenimiento se llevará a cabo en establecimientos equipados que se encuentren fuera del SP.

Sin embargo, en caso de ser necesarias actividades como el cambio de aceites de vehículos y/o maquinaria pesada durante su operación en el SP, la empresa responsable del servicio deberá disponer de material impermeable (membrana, lona, etc.) y colocarlo como base en la superficie donde se llevará a cabo dicho procedimiento, a fin de evitar la posible contaminación del suelo. La empresa será responsable de recoger y determinar la disposición de los residuos procedentes de las labores de mantenimiento, mientras que el Regulado verificará el correcto manejo de estos elementos.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VI-60
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Por otro lado, las acciones contempladas para el manejo de residuos producidos serán de carácter obligatorio para todo el personal de obra, y se implementarán durante cada una de las etapas de desarrollo del Proyecto.

De igual modo, de manera preventiva el Regulado deberá adoptar medidas que garanticen los siguientes puntos:

- Bajo ninguna circunstancia ocurran actividades de compra, venta, captura, colecta o tráfico o caza de individuos de especies de flora y fauna presentes en el SP y su AI.
- Las obras y actividades contempladas en el Proyecto únicamente se llevarán a cabo en las áreas destinadas para tales fines.
- Bajo ninguna circunstancia habrá deposición o vertimiento de residuos de ningún tipo en zonas de escorrentía superficial, suelo o áreas con cobertura vegetal.

VI.5 Conclusiones

Se considera que por el desarrollo del Proyecto se generarán impactos ambientales que afectarán a los componentes que constituyen al SA, AI y SP, los cuales en su mayoría se presentarán durante las diversas etapas del Proyecto.

Es importante señalar que ninguno de los impactos derivados del desarrollo del Proyecto comprometerá los procesos ecológicos de los ecosistemas presentes en el SP, AI o SA. Por el contrario, las medidas aquí propuestas tienen la finalidad de promover la conservación del suelo, paisaje, calidad del aire, así como sus servicios ambientales, y garantizar la seguridad de la población y de los trabajadores.

Por todo lo anteriormente señalado, se considera que con la aplicación eficaz y oportuna todas y cada una de las medidas de mitigación, así como los Programas establecidos en el presente Capítulo, se garantiza la disminución de los efectos adversos generados por el desarrollo de cada etapa del Proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

TABLA DE CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... VII-1

VII.1 Evaluación de alternativas..... VII-1

VII.2 Pronósticos ambientales VII-2

 VII.2.1 Sistema abiótico VII-2

 VII.2.1.1 Atmósfera VII-2

 VII.2.1.2 Hidrología VII-3

 VII.2.1.3 Edafología..... VII-5

 VII.2.2 Sistema biótico VII-6

 VII.2.2.1 Vegetación..... VII-6

 VII.2.2.2 Fauna..... VII-6

 VII.2.3 Paisaje VII-7

 VII.2.3.1 Socioeconómico VII-8

VII.3 Conclusiones..... VII-9

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

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

En el presente capítulo se describen los pronósticos ambientales y la evaluación de alternativas por el desarrollo del Proyecto, de esta forma se plantean tres escenarios futuros en el Sistema Ambiental (SA) donde se encontrará inmerso el Proyecto:

1. Escenario I: sin el desarrollo del Proyecto,
2. Escenario II: con el desarrollo del Proyecto, y
3. Escenario III con el Proyecto y la aplicación oportuna de las medidas de mitigación.

VII.1 Evaluación de alternativas

No se consideraron alternativas, la ubicación del Proyecto consistió en seleccionar una zona donde se puede satisfacer la demanda de servicios será el almacenamiento y distribución de hidrocarburos con criterios de sustentabilidad ambiental, social y económica. En particular la cercanía a la localidad de Conhuas y el entronque a la reserva de la Biosfera de Calakmul, sobre el eje vial denominado Carretera Federal 186 Villahermosa-Chetumal, dicho sitio está considerado dentro de las proyecciones de crecimiento como un área idónea para la expansión y desarrollo del municipio, por ello resulto idóneo para la ubicación del Proyecto.

Asimismo, dotará al sector además de servicios complementarios para los afluentes de vehículos de espacios para la recarga de combustibles, como una zona en donde también se puedan llevar a cabo otros servicios necesarios, sin embargo, lo que es más considerable que la propia actividad, es que será un sitio que aportará empleos directos e indirectos, lo que ayudará al desarrollo de la zona donde se encontrará ubicado.

En cuanto a los beneficios ambientales que presenta el SP se ubica dentro del ANP de carácter estatal denominada Balamku, en la zona destinada de uso común, por lo que el proyecto es congruente con las obras y actividades permitidas en el Programa de Manejo, además se proponen una serie de medidas encaminadas a reducir considerablemente la posible afectación de ejemplares de flora y fauna silvestres. Asimismo, se reitera que el sitio seleccionado para el

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VII-1
---	-----------------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

desarrollo del Proyecto fue impactado años atrás por la carretera Federal 86 Villahermosa-Chetumal.

VII.2 Pronósticos ambientales

VII.2.1 Sistema abiótico

VII.2.1.1 Atmósfera

Escenario	Medio abiótico Componente: Atmósfera Factor ambiental: Calidad del aire y nivel de ruido
Escenario I	El Proyecto se encuentra adyacente en la Carretera Federal Villahermosa-Chetumal. Es un predio que sustenta vegetación forestal correspondiente a selva, no se registró ninguna fuente fija de contaminantes, pero es posible que el tránsito de vehículos contribuya a la emisión de contaminantes a la atmósfera, durante su paso por la carretera y por lo vehículos que usan los caminos de terracería para trasladarse a las localidades aledañas.
Escenario II	En el SP durante la ejecución del Proyecto en sus etapas de preparación del sitio y construcción, considera el uso de maquinaria pesada y vehículos automotores, por lo que se prevé un aumento en la emisión de gases, polvos y ruido, mismos que se adicionarán al componente aire. Es importante mencionar que dichos impactos se prevén en un tiempo determinado y específico, considerados como corto plazo (etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto). Respecto a la etapa de operación y mantenimiento el proyecto generará emisiones de ruido propias de actividades de la estación del servicio que son totalmente integrales a las actividades que se llevan a cabo en la zona, por lo que no representan ningún riesgo o desequilibrio ecológico dentro del polígono del proyecto o SA determinado.
Escenario III	Previo a la ejecución del Proyecto, se pretende concientizar a todo el personal involucrado en su desarrollo, para lo cual se llevará a cabo la implementación de diversas medidas, acciones y programas en relación a los impactos ambientales (emisión de gases, ruido y polvos) que pudiesen afectar al componente atmosférico (aire). Respecto a la emisión de gases se realizarán mantenimientos periódicos a la maquinaria y vehículos que se utilicen durante el proyecto con el fin de dar cumplimiento a la normatividad referente a la emisión de contaminantes, atendiendo lo señalado en la NOM-041-SEMARNAT-2015 y la NOM-045-SEMARNAT-2017 y NOM-050-SEMARNAT-2018. Para dar atención a la emisión de polvos, que se generan durante las actividades que se realizan en la ejecución del proyecto (excavaciones,

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Escenario	Medio abiótico
	Componente: Atmósfera Factor ambiental: Calidad del aire y nivel de ruido
	movimiento de maquinaria, etc.), se implementaran diferentes acciones para mitigar y minimizar este impacto a la contaminación atmosférica, en este sentido se considera realizar las actividades de manera ordenada y paulatina evitando mantener el suelo desnudo o expuesto, lo vehículos que transporten materiales deberán de estar cubiertos y preferentemente el material a transportar deberá estar húmedo. Asimismo, en caso de ser necesario se realizarán riegos periódicos para humedecer las áreas de trabajo y evitar el levantamiento de polvos. Por otro lado, en la salida de vehículos se deberá contar con un sistema de limpieza con el fin de evitar el arrastre de material depositado en las llantas. Referente a la emisión de ruido, se contará con un programa de mantenimiento de los vehículos y maquinaria a emplear. De manera paralela e integral se implementará el Programa de Difusión y Educación Ambiental: con este programa se pretende concientizar e informar al personal involucrado en el desarrollo del proyecto de cómo prevenir entre otros la alteración al confort sonoro y contaminación atmosférica, inculcando el respeto al valor ecológico y social de los ecosistemas, los bienes y servicios ambientales, los recursos naturales asociados, así como sus usos apropiados, enfatizando en el daño irreversible que su mal manejo ocasiona. Por consiguiente, se prevé que, con la implementación de las medidas de prevención, mitigación contempladas en el capítulo VI del presente estudio, los efectos adversos que podría generar el desarrollo del Proyecto sobre el factor atmósfera no serán significativos, por el contrario, se contribuirá al mantenimiento y mejora de las condiciones actuales de la calidad del aire que se presentan en el SA, AI y SP.

VII.2.1.2 Hidrología

Escenario	Medio abiótico
	Componente: Hidrología Factor ambiental: Calidad del agua
Escenario I	El SA, AI y SP se ubica en la Región Hidrológica rh-31 Yucatán Oeste en la Cuenca "A" Subcuenca "b" La Gloria y Laguna Noh. En el SP no se identifican escurrimientos superficiales permanentes o cuerpos de agua que pueda ser utilizado por la fauna del lugar que se distribuye de manera natural.
Escenario II	Durante el desarrollo del Proyecto este componente se puede ver afectado por el uso de maquinaria y vehículos por el posible derrame de combustibles que a demás de dañar al suelo existe la posibilidad de afectar el acuífero subterráneo, aunque con una posibilidad de ocurrencia muy baja, dada las características de

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VII-3
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Escenario	Medio abiótico Componente: Hidrología Factor ambiental: Calidad del agua
	permeabilidad de los suelos. Otra actividad que puede afectar este componente es la disposición inadecuada de residuos generados durante su construcción y puede contaminar este componente. Otro impacto importante a considerar es que el SP será cubierto con una capa asfáltica lo que si bien contribuye a proteger la hidrología subterránea disminuye la superficie de infiltración, aunque es de señalar que esta es muy baja dada las condiciones ambientales y climáticas que prevalecen a nivel del SA y que se describió en el Capítulo IV. Durante la ejecución del Proyecto, no considera un uso y/o aprovechamiento de recursos hidrológicos diferentes a los que actualmente se presentan en la zona, en este sentido se tiene que, considerando las dimensiones del Proyecto, el abastecimiento del recurso será mediante distribuidores autorizados a través de pipas o el mismo sistema de red hidráulica. Se realizará un contrato de renta de sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto, por lo que se generarán aguas residuales que si no reciben el manejo adecuado pueden contaminar este componente. En la etapa de operativa, en lo que respecta a la disposición final de los residuos se llevará a cabo mediante una empresa debidamente acreditada y en lo referente a las aguas residuales estas serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales que considera el Proyecto dando observancia y cumplimiento a las normas y reglamentos aplicables.
Escenario III	En el SA y el AI no se removerá vegetación por lo que la capacidad de infiltración del agua se mantiene, en el SP no se presentan escurrimientos superficiales o cuerpos de agua permanentes que puedan verse afectados. Para proteger este componente a nivel del SP se aplicará un programa de capacitación con el fin de concientizar e informar al personal involucrado en el desarrollo del Proyecto de cómo prevenir entre otros la contaminación de aguas subterráneas, un programa de manejo de residuos ya sean sólidos, líquidos o de manejo especial, para evitar su contaminación, también se instalarán sanitarios portátiles y la empresa arrendadora también mantendrá en condiciones de uso los sanitarios, por lo que también de forma periódica se retirarán las aguas residuales y se enviarán a sitios de tratamiento para dar cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT- 1996.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VII.2.1.3 Edafología

Escenario	Medio abiótico Componente: Suelo Factor ambiental: calidad del suelo,
Escenario I	En el SA, AI y AP solo hay un tipo de suelo, Rendzina (INEGI, 2007), que es un suelo que se presenta en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracteriza por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Dentro de este escenario, no hay una afectación adicional a la causada de forma natural por factores hidrometeorológicos, o la presencia de caminos y brechas de terracería por lo que la tendencia a la erosión, aún sin el proyecto, estará en función de la frecuencia e intensidad de dichas actividades y eventos naturales.
Escenario II	A nivel del SA y AI no se realizará ninguna afectación ya que la afectación a este componente será de manera puntual realiza a nivel del SP, debido a las actividades de construcción del Proyecto será un área impermeable ya que será recubierta con una carpeta asfáltica de acuerdo a las especificaciones técnicas del Proyecto. Por otro lado, el movimiento de vehículos y de maquinaria pesada en las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto también ocasionará la compactación del mismo, pero será un impacto puntual y de baja magnitud. Respecto al mal manejo y la disposición inadecuada de los diferentes tipos de residuos a generar (sólidos, líquidos y de manejo especial), la inexistencia de contenedores para los residuos, y el mantenimiento inadecuado de la maquinaria y equipo a emplear, representará un riesgo de contaminación al suelo, ya sea por derrame, lixiviación o acumulación, con lo cual se puede afectar la calidad del suelo.
Escenario III	A nivel del SA, AI no se prevén cambios a este nivel, pues no se afectará la vegetación forestal por lo tanto el suelo permanece protegido de los procesos erosivos derivados de la remoción de vegetación adicional a la erosión eólica e hídrica en la zona. A nivel del SP, como parte de las medidas de mitigación que se implementaran para proteger este componente durante el desarrollo del Proyecto en particular durante la etapa de preparación del sitio y construcción se tiene que se implementará un programa de manejo de residuos sólidos, líquidos y de manejo especial para su separación y posterior disposición por una empresa acreditada según sea el caso o en el lugar donde lo determine la autoridad municipal, además se aplicará un programa de capacitación para concientizar al personal que labore en la obra para el cumplimiento y aplicación de las medidas de prevención, mitigación propuestas en la MIA, lo que contribuirá a aminorar los impactos negativos que el proyecto puede ocasionar. Se propone aplicar un programa de reforestación con especies nativas en zonas carentes de vegetación y de conservación de suelos

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VII-5
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VII.2.2 Sistema biótico

VII.2.2.1 Vegetación

Escenario	Medio biótico Componente: Flora Factor ambiental: Individuos de especies de Flora
Escenario I	A nivel del SA es posible observar el desarrollo de actividades antrópicas como es la apicultura en la localidad de Conhuas y actividades turísticas y la apertura de brechas de terracería y camino para su traslado y destaca la presencia de infraestructura como líneas de transmisión eléctrica y la carretera existente, así como la instalación de drenaje lo que le confiere un impacto moderado por dichas actividades antrópicas. En el SP donde se pretende la ejecución del Proyecto, sustenta vegetación forestal correspondiente a vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia (VSa/SBQ). Se determino la presencia de dos especies de flora incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que corresponde a <i>Cedrela odorata</i> y <i>Zamia loddigesii</i> .
Escenario II	Con el desarrollo del proyecto se afectará la cobertura vegetal de selva mediana subperennifolia en una superficie de 2,870 m2, (0.287 ha) a través del desmonte y despalde para la implementación de la infraestructura, en este sentido la implementación del proyecto implica una modificación o presión adicional a la que se encuentra sujeta el área del proyecto pues es una zona rural con diversas actividades antrópicas.
Escenario III	El desarrollo del Proyecto, requiere la remoción de vegetación de selva mediana subperennifolia en una superficie de 2,870 m2, (0.287 ha) será compensado a través de la creación de un Programa de reforestación con especies propias de la zona y de rápido crecimiento que a largo plazo van a proporcionar sitios para el posible establecimiento o presencia de fauna y así generar un microhábitat, aunque solo será para especies tolerantes a las actividades antrópicas como pueden ser las aves.

VII.2.2.2 Fauna

Escenario	Medio biótico Componente: Fauna Factor ambiental: Individuos de especies de fauna
Escenario I	En el SP se registró fauna asociada a selva mediana subperennifolia como son pequeños reptiles, aves y mamíferos representados en general por <i>Sylvilagus floridanus</i> que le proporcionan áreas de alimentación, refugio y descanso, no obstante, no se observan especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Escenario II	Las actividades de desmonte y despalde que se llevarán a cabo en el SP para realizar la remoción de la vegetación de selva mediana subperennifolia propiciarán

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VII-6
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

	que la fauna se desplace a otros sitios aledaños con condiciones similares, en general los pequeños reptiles y los mamíferos para satisfacer sus necesidades.
Escenario III	Con el fin de conservar a las especies de fauna registradas en el SP, previo a cualquier actividad se ejecutará un programa de rescate y reubicación de especies en especial para los pequeños reptiles y mamíferos, en cuanto a las aves debido a su capacidad de desplazamiento éstas se desplazarán a zonas aledañas similares, así mismo se aplicará un programa de capacitación para todo el personal que labore en la obra lo que contribuirá a su conservación entre las que se incluye acciones de ahuyentamiento y en su caso de rescate para especies de lento desplazamiento como una medida de precaución. Es posible que las zonas ajardinadas que plantea implementar el Proyecto sean utilizadas por estas especies de aves y pequeños reptiles.

VII.2.3 Paisaje

Escenario	Medio Perceptual Componente: Paisaje Factor ambiental: calidad visual
Escenario I	El paisaje en el SA ha disminuido su calidad por la remoción de cobertura forestal por las diversas actividades antrópicas que se presentan como es la instalación de infraestructura urbana y los asentamientos humanos cercanos, sin embargo, aún es posible observar zonas con vegetación forestal natural. Asimismo, en el SP se observa vegetación de selva mediana subperennifolia con elementos arbóreos y arbustivos, en general se visualiza una amplia zona características de selvas aledaña a la carretera federal 186 Villahermosa-Chetumal.
Escenario II	En el SA y AI no se afectará la superficie de vegetación forestal que se ubica contigua a nivel del SP la calidad visual del paisaje se verá alterada, aunque no de manera a significativa, es posible que resulte desapercibido la inserción del Proyecto debido a que se ubica a un costado de la Carretera Federal 186 y el cambio de uso del suelo es con el fin de construir una estación de servicio, lo cual es muy común a lo largo de carreteras o autopistas. Durante su construcción la presencia de vehículos, maquinaria y personal alterará su calidad visual, pero será temporal.
Escenario III	En el SA la calidad visual del paisaje se mantendrá debido a que no se afectará la porción de vegetación forestal y la implementación del Proyecto se generará un cambio perceptible debido a que se ubicará en un costado de la carretera federal 186, pero es un elemento muy común de observar a lo largo de éstas, además en su etapa operativa prestará el servicio para el suministro de combustible (diésel y combustible). Por el tipo de infraestructura a implementar no hay medidas de mitigación que reduzcan tal efecto, por tal razón, el impacto residual podrá ser alto considerando su valor de significancia, pero se puede destacar que el valor del paisaje en el área de afectación no es alto al afectar espacios donde se presenta

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VII-7
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

Escenario	Medio Perceptual Componente: Paisaje Factor ambiental: calidad visual
	cierta sucesión secundaria de la vegetación, y con la superficie a reforestar, se permitirá la revegetación natural en zonas desprovistas de vegetación.

VII.2.3.1 Socioeconómico

Escenario	Medio Socioeconómico Componente: Económica Factor ambiental: calidad de vida y suministros de servicios
Escenario I	Dentro del SA la economía se verá favorecida con el emplazamiento del Proyecto ya que durante todas sus etapas se generarán empleos temporales los cuales podrán ser ocupados por los habitantes de las localidades aledañas, además se propiciará la demanda de bienes y servicios a terceros. Lo anterior contribuirá a mejorar las condiciones de vida en la región y por lo tanto el índice de rezago social a largo plazo podría mantenerse hasta su nivel más bajo.
Escenario II	Dentro del SA la economía se verá favorecida con el emplazamiento del Proyecto ya que durante todas sus etapas se generarán empleos temporales los cuales podrán ser ocupados por los habitantes de las localidades aledañas, además se propiciará la demanda de bienes y servicios a terceros. Lo anterior contribuirá a mejorar las condiciones de vida en la región y por lo tanto el índice de rezago social durante el desarrollo del Proyecto.
Escenario III	Uno de los principales beneficios que traerá consigo el desarrollo del Proyecto en cada una de sus etapas será la generación de empleos, mismos que si bien serán temporales y permanentes durante su operación, contribuirán a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las localidades próximas al SP, además de favorecer a la economía local por la compra de alimentos y adquisición de materiales e insumos. De esta manera se pronostica un escenario favorable en el SA y AI, ya que el Proyecto no sólo fomentará la creación de fuentes de trabajo, sino también incrementará la infraestructura destinada al almacenamiento y distribución de hidrocarburos con criterios de sustentabilidad ambiental, social y económica que servirá para satisfacer la demanda de este servicio en la región.

El **Programa de Monitoreo Ambiental** se incluyó en el Capítulo VI, donde se desglosan a detalle las medidas de prevención, mitigación y compensación que se aplicarán en todas las etapas del Proyecto.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VII-8
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

VII.3 Conclusiones

De acuerdo con la descripción de los posibles escenarios presentados con anterioridad, se identificó actividad antropogénica es la causante del deterioro del medio ambiente en el SA, cuyos efectos negativos se han visto reforzados por la construcción de proyectos de naturaleza similar en la región. Por lo que el escenario regional sin proyecto seguirá sufriendo cambios por el posible crecimiento desmedido de las actividades antrópicas en la región.

Asimismo, se tiene que el escenario más deseable y ambientalmente viable para el SA, AI y SP, es la ejecución del proyecto con medidas de mitigación. En donde, si bien existen impactos adversos a lo largo de las etapas de preparación del sitio, de construcción y de operación y mantenimiento, algunos serán temporales, otros prevenidos, mitigados con la correcta ejecución del Plan de Vigilancia Ambiental, así como de todos sus componentes (subprogramas, acciones y medidas específicas), previamente estipulados en el capítulo VI de este estudio-

Con relación al Proyecto puede afirmarse que si bien durante el transcurso de cada una de sus etapas se generarán diversos impactos ambientales cuya manifestación contribuiría a acentuar aún más los efectos negativos de las actividades antrópicas realizadas en el SA, se tiene contemplada la ejecución de diversas medidas con la finalidad de prevenir, mitigar o compensar las afectaciones que traerá consigo el desarrollo del Proyecto¹, lo que permitirá demostrar su viabilidad ambiental.

En cuanto a los aspectos socioeconómicos se prevé la generación de diferentes beneficios entre los que destacan la creación de empleos temporales, el crecimiento de la economía local derivado de la venta de bienes y servicios a terceros y, por último, contribuir a satisfacer la demanda de combustibles en la zona.

¹ En este sentido, se reitera que el único impacto ambiental residual que persistirá es la disminución de la calidad del paisaje ya que el proyecto tiene una permanencia indefinida y ayudará a satisfacer parte de las necesidades de combustibles en la zona y de los vehículos que transitan en la carretera 186 Villahermosa-Chetumal.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VII-9
--	----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Finalmente puede concluirse que el Proyecto al pretenderse ubicar en un predio ubicado en adyacente a la carretera y la remoción de vegetación será puntual, no representará un factor que afecté la integridad funcional² del SA ni tampoco rebasará su capacidad de carga³, ya que se ejecutarán de manera oportuna las medidas preventivas, de mitigación descritas en el capítulo VI del presente estudio.

² Término referente al conjunto de mecanismos que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema, entendiendo como mecanismos los sucesos intermedios entre causa y efecto (SEMARNAT, 2013).

³ Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico (SEMARNAT, 2010).

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VII-10
---	------------------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

TABLA DE CONTENIDO

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADAS EN LAS FRACCIONES ANTERIORES VIII-1

VIII.1 Glosario de Términos Ambientales..... VIII-1

 VIII.1.1 Categorías de especies en riesgo VIII-1

VIII.2 Términos ambientales VIII-1

VIII.3 Bibliografía consultada VIII-6

VIII.4 Páginas web consultadas..... VIII-8

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	--

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

El presente Capítulo integra los términos técnicos, bibliografía y páginas web que fueron consultadas para realizar los capítulos y anexos precedentes que constituye a Manifestación de Impacto Ambiental Regional del Proyecto, dando de esta forma cumplimiento con lo establecido en la fracción VIII del artículo 13 del REIA.

VIII.1 Glosario de Términos Ambientales

VIII.1.1 Categorías de especies en riesgo

NOM-059-SEMARNAT-2010

- **Amenazadas (A):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones,
- **En peligro de extinción (P):** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros,
- **Probablemente extinta en el medio silvestre (E):** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano, y
- **Sujetas a protección especial (Pr):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

VIII.2 Términos ambientales

- **Acopio:** Acción de reunir los residuos de una o diferentes fuentes para su manejo.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VIII-1
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

- **Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
- **Acomodo de material vegetal muerto:** Consiste en formar cordones a nivel de material vegetal muerto resultante del aprovechamiento forestal, podas aclareos y material incendiado.
- **Biodiversidad:** Diferentes tipos de organismos vivos existentes en un medio determinado.
- **Captura:** La extracción de ejemplares vivos de fauna silvestre del hábitat en que se encuentran.
- **Cartografía:** Ciencia que se encarga del estudio y elaboración de mapas geográficos.
- **Cautiverio:** Privación de la libertad a los animales no domésticos.
- **Caza:** La actividad que consiste en dar muerte a un ejemplar de fauna silvestre a través de medios permitidos.
- **Cobertura vegetal:** Se entiende como la proporción de suelo cubierto por vegetación herbácea, arbustiva y arbórea y normalmente se mide en porcentaje de cobertura o bien porcentaje de suelo cubierto por vegetación.
- **Colecta:** La extracción de ejemplares, partes o derivados de vida silvestre del hábitat en que se encuentran.
- **Compactación de suelo:** Proceso mecánico que genera un aumento de la densidad del suelo por una reorganización de las partículas del suelo, en respuesta a la aplicación de fuerzas externas ejercidas por el tránsito de equipos en diversas labores y el madereo de las trozas durante la cosecha.
- **Conservación:** La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- **Conservación de suelos:** Conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad.
- **Contaminación:** la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellos que cause un desequilibrio ecológico.
- **Contenedores:** embalaje metálico grande y recuperable, de tipos y dimensiones normalizados internacionalmente y con dispositivos para facilitar su manejo.
- **Degradación del suelo:** Disminución antropogénica o natural de la capacidad presente o futura del suelo para sustentar vida vegetal, animal y humana.
- **Deshierbe:** esta actividad se realiza cortando la vegetación en un círculo de 1 m de radio alrededor de la planta.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VIII-2
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

- **Desequilibrio ecológico:** la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afectan negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.
- **Disposición Final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.
- **Ecosistema:** Conjunto de relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente.
- **Educación Ambiental:** Comprende la enseñanza, adquisición y asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.
- **Erosión:** proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo.
- **Erosión laminar:** Es el desprendimiento, arrastre y disposición de las partículas del suelo por la acción del agua en forma similar a un corte de una lámina de suelo.
- **Escurrimiento superficial:** Es la porción de la precipitación que fluye hacia los arroyos, canales, lagos u océanos como corriente superficial.
- **Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisiológicos, fisiológicos y conductuales. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.
- **Especie asociada:** Aquella que comparte el hábitat natural y forma parte de la comunidad biológica de una especie en particular.
- **Especies invasoras:** Son aquellas que sobreviven, se establecen y reproducen de manera descontrolada fuera de su ambiente natural, causando daños serios a la biodiversidad, economía, agricultura o salud pública.
- **Especie en riesgo:** Aquella incluida en alguna de las categorías descritas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada (A), En peligro de extinción (P), Probablemente extinta en el medio silvestre (E), Sujetas a protección especial (Pr).
- **Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.
- **Flora silvestre:** las especies vegetales, así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo el control del hombre.
- **Generación:** Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VIII-3
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

- **Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.
- **Hierba:** Toda planta pequeña cuyo tallo es tierno y perece después de dar la simiente en el mismo año, o a lo más al segundo, a diferencia de las matas, arbustos, y árboles, que echan troncos o tallos duros y leñosos.
- **Impacto ambiental:** modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- **Infiltración:** Proceso mediante el cual el agua penetra al suelo desde la superficie, conduciéndose gradualmente a capas más profundas a través de los mantos rocosos subterráneos.
- **Individuo:** Cada ser organizado, sea animal o vegetal, respecto de la especie a que pertenece.
- **Maleza:** Estas plantas son frecuentemente descritas como dañinas a los sistemas de producción de cultivos y también a los procesos industriales y comerciales.
- **Manejo Integral:** Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.
- **Manifiesto:** documento en el cual se registran las actividades de manejo de residuos peligrosos, que deben elaborar y conservar los generadores y, en su caso, los prestadores de servicios de manejo de dichos residuos y el cual se debe utilizar como base para la elaboración de la Cédula de Operación Anual.
- **Material:** Sustancia: compuesto o mezcla de ellos, que se usa como insumo y es un componente de productos de consumo, de envases, empaques, embalajes y de los residuos que éstos generan.
- **Nativa:** originario de un área determinada, que habita en su hábitat natural y está asociado con otras especies.
- **Organismo:** Conjunto de órganos del cuerpo animal o vegetal y de las leyes que lo rige.
- **Plantación:** Terreno en el que se cultivan plantas de una misma clase.
- **Prevención:** El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.
- **Protección:** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su
- **Reciclado:** Transformación de los residuos a través de distintos procesos que permiten restituir su valor económico, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución favorezca

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VIII-4
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

un ahorro de energía y materias primas sin perjuicio para la salud, los ecosistemas o sus elementos.

- **Recuperación:** El restablecimiento de los procesos naturales y de los parámetros genéticos, demográficos o ecológicos de una población o especie, con referencia a su estado al iniciar las actividades de recuperación, así como a su abundancia local, estructura y dinámica en el pasado, para retornar a cumplir con su papel ecológico y evolutivo con la consecuente mejoría en la calidad del hábitat.
- **Residuo:** Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en la LGPGIR y demás ordenamientos que de ella deriven.
- **Residuos de Manejo Especial:** Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- **Residuos Incompatibles:** Aquellos que al entrar en contacto o al ser mezclados con agua u otros materiales o residuos, reaccionan produciendo calor, presión, fuego, partículas, gases o vapores dañinos.
- **Residuos Peligrosos:** Son aquellos 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, de conformidad con lo que se establece en la LGPGIR.
- **Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados en la LGPGIR como residuos de otra índole.
- **Reutilización:** El empleo de un material o residuo previamente usado, sin que medie un proceso de transformación.
- **Sucesión ecológica:** Es el proceso de desarrollo del ecosistema en una dirección de mayor productividad, biomasa, complejidad, estabilidad y control del ambiente por los seres vivos.
- **Suelo:** Cuerpo natural que se encuentra sobre la superficie de la corteza terrestre, formado de material mineral y orgánico, líquido y gases, que presente horizontes o capas y que es capaz de soportar plantas.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VIII-5
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

- **Tratamiento:** Procedimientos físicos, químicos, biológicos o térmicos, mediante los cuales se cambian las características de los residuos y se reduce su volumen o peligrosidad.
- **Vegetación:** es un conjunto de especies vegetales o formas biológicas en un arreglo determinado, ubicado en un lugar específico definido, y condicionado por la interacción o presencia de diversas características ambientales como clima, topografía y el tipo de suelo entre otros.
- **Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

VIII.3 Bibliografía consultada

Arriaga, C. L. et-al. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. CONABIO. México. pp. 433-457.

Arriaga, C., Cervantes, A., & Vargas-Mena. (1994). *Manual de reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas*. México.

Bojórquez-Tapia, L. A. (1989). Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. *Environmental Management* , 13(5), 545-551.

Bojórquez-Tapia, L. A., Ezcurra, E. y García, O. (1998). Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. *Journal of Environmnetal Management* , 53,91-99.

CEC-UACH. (2010). *Pertinencia de los indicadores contenidos en Evaluación Externa del PROCOREF para alimentar un sistema de monitoreo de los programas públicos de CONAFOR*. Edo. de México: Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

CONAFOR. (2010). Prácticas de reforestación. Manual básico. México: Comisión Nacional Forestal. México: CONAFOR.

Conesa Fernández. - Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. - Ediciones Mundi-Prensa. - Tercera Edición, Madrid.

DOF. 2012. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Continúa en la Tercera Sección). Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012. México.

Espinoza, G. 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Santiago, Chile.

FAO. (2002). Los fertilizantes y su uso. *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes*, 87.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VIII-6
--	-----------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	---

Franco-López, J. (2015). *Evaluación del impacto ambiental. Técnicas y procedimientos metodológicos*. México, D.F.: Editorial Trillas.

González, T. M., Robles, A. A, Gudiño, B.J.R. Hernández, T.J.R. y otros. 2009. Geocronología y distribución espacial del vulcanismo en el Campo Volcánico de San Luis Potosí. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana Volumen 61, núm. 3, 2009,p. 287-303. San Luis Potosí, S.L.P. México.

INECOI A. C. 2011. Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna. Instituto de Ecología, A.C. Universidad Autónoma de Querétaro. Editor Gallina, S. & C. López- Gonzales. Querétaro, México.

INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Santa María del Río, San Luis Potosí. Aguascalientes, México.

Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y De Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014).

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.

Meza-Sánchez, R., Ruis-Espinoza, F. H., & Navejas-Jiménez, J. (2009). Guía para la producción de planta y plantación con especies nativas. La Paz, B.C.S: (SAGARPA-INIFAP), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

Ramos, A. (1987). *Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje*. Madrid: Espasa-Calpe.

SEMARNAT. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental de proyectos que requieran cambio de uso de suelo o proyectos agropecuarios.

SEMARNAT ASEA. Guía de elaboración del estudio técnico justificativo para la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en actividades del sector hidrocarburos.

Scheinvar, L., Kerstupp, L., Olalde, G., & Zavalet. (2009). *Diez especies mexicanas productoras de xococonostles: Opuntia spp. y Cylindropuntia imbricata (Cactaceae)*. México: UNAM.

UC IPM. (14 de 6 de 2014). *Pudrición de la raíz y la corona causada por Phytophthora*. Recuperado el 19 de enero de 2015, de University of California Agriculture & Natural Resources: <http://www.ipm.ucdavis.edu/QT/phytophthoracardsp.html>

Valtierra , P. E., Magaña , P., Vanegas , L. M., & Lozan. (2008). *Reforestación. Evaluación externa ejercicio fiscal 2007*. México: Coledio de Posgraduados.

Unión de Servicios Conhuas, S.C. de P.R.L. de C.V.	Página VIII-7
---	------------------------

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular	Estación de Servicios Conhuas
--	----------------------------------

WAC. (2000). *Los nutrientes de las plantas*. Recuperado el 19 de enero de 2023, de World Agroforestry Centre: <http://www.worldagroforestrycentre.org/NurseryManuals/CommunityESP/LosNutrientes.pdf>

VIII.4 Páginas web consultadas

- AOU. (2022). *Check list of North and Middle American Birds*. Obtenido de <http://checklist.aou.org/taxa/>
- CENAPRED. (2018). *Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México: Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana*. Obtenido de Secretaría de Gobernación: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/36-DIAGNOSTICODEPELIGROSEIDENTIFICACINDERIESGOSDEDESASTRESENMXICO.PDF>
- CONAGUA. (2015). *Atlas del Agua en México, Sistema Nacional de Información del Agua*. <http://www.conagua.gob.mx/atlas/contexto07.html>
- DOF. (2010). *NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad. México, D.F.: INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/consultar_info.aspx
- SEMARNAT, 2010. *NOM-059-SEMARNAT-2010*. [En línea] Available at: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2454.pdf>
- Servicio Geológico Mexicano, S. (21 de Marzo de 2019). *Riesgos geológicos*. Obtenido de Sismología de México: <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/sismos/sismologia-de-mexico>
- SNIM. (s.f.). *Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal*. Obtenido de Sistema Nacional de Información Municipal: <http://www.snim.rami.gob.mx/>