

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

"Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

Entidad Federativa: Chiapas
Municipio: San Cristóbal de las Casas
Colonia: Barrio San Diego
Calle y Numero: Calzada de las Américas No. 12.

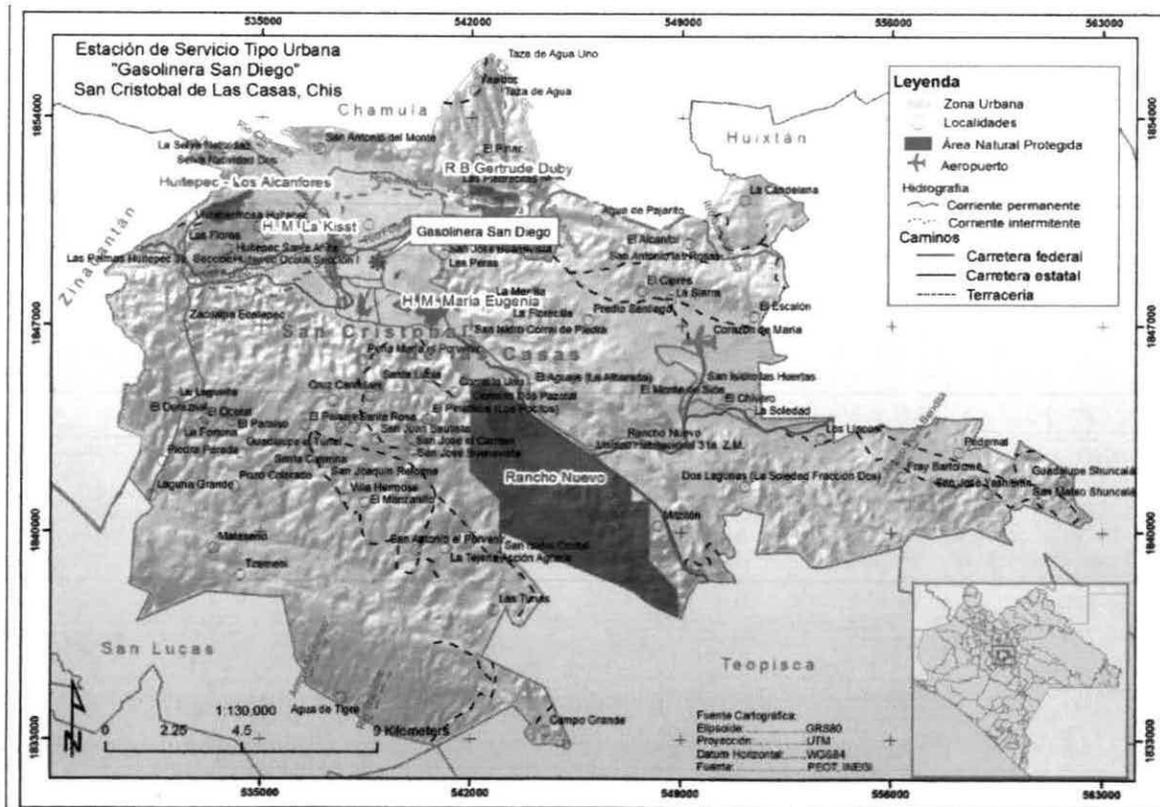


Imagen I.1. Mapa general de la ubicación del proyecto.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil de dicho proyecto se planea sea de 50 años, sin embargo para que pueda cumplirse este periodo útil propuesto es necesario llevar a cabo medidas mantenimiento preventivos y correctivos. Pemex reglamenta las instalaciones de las estaciones de servicio, bajo instrumentación y control requerido para poder operar de manera adecuada sin poner en riesgo tanto las instalaciones como el entorno en que se ubican dicha construcción, dicha estación de servicio, está sujeta a cumplimiento e instalación de la instrumentación y sistemas de control que se establecen en el instructivo de especificaciones generales para el proyecto y construcción de estaciones de servicio, apegados a la normatividad oficial vigente y otras como lo son: NFPA, ASME, API, NEMA, entre otras.

PEMEX, mantiene una vigilancia normativa en los siguientes equipos e instalaciones:

- Tanques de almacenamiento
- Sistemas de conducción (tuberías)
- Dispensadores electrónicos
- Motobombas
- Interruptores y botoneras de paro
- Extintores
- Equipo para la detección de fugas

El equipo de control consta, de un tablero para el monitoreo y realiza mediciones continuas para detectar cualquier tipo de anomalía, cuenta con un procesador y equipamiento de soporte, como lo son impresoras, sensores, entre otros. Todo esto conectado a la red de dispensarios, sistemas de conducción (tuberías), tanques de almacenamiento y equipo auxiliar a las instalaciones. De esta manera, el equipo de control debe estar regulado y funcionando de manera adecuada para evitar eventualidades de cualquier índole. El sistema permite regular y controlar variables, como:

- Temperatura
- Densidad
- Nivel de líquidos en tanques
- Concentración de hidrocarburos y agua en los tanques y pozos de monitoreo
- Efectuar auto-calibración de sensores y dispositivos



Imagen I.4. Equipos de control con que contará la gasolinera.

Cualquier eventualidad presente de las variables antes mencionadas, el sistema puede emitir señales de alarma auditiva, o en su caso, el paro parcial o total del sistema en conjunto y el procesamiento de datos, según sea el problema o avería presentada al instante.

La estación de servicio contará con personal capacitado, quienes deberán de conocer las características del equipo e instalaciones y tomar en cuenta lo siguiente:

- Especificaciones de los materiales a usar
- Supervisión periódica del equipo, instalaciones y sistema de control
- Áreas de restricción de personal, de descarga de combustibles, ajenas al personal de la estación de servicios, mediante letreros preventivos, restrictivos y de señalización
- Zona de maniobra para la recepción de combustibles
- Procedimientos de operación y de seguridad dentro y fuera de las instalaciones
- Vigilar el proceso de descarga de los autotanques, tanto del personal de la estación como de los tripulantes y choferes de dichos vehículos.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

Los documentos legales para el presente proyecto, serán proporcionados por la empresa Promoviente KROL ESPECIALISTAS EN COMERCIO, S.A. DE C.V.; Chiapas, los cuales se presentan en el anexo 5 de la presente Manifiestación de Impacto Ambiental.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

KROL ESPECIALISTAS EN COMERCIO, S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del Promovente.

KEC140806QX8.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. Luis Enrique Cañas Urbina.
Representante Legal.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

Domicilio y teléfono del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Correo electrónico: -----

I.2.5 Firma del promovente o de su representante legal.

C. Luis Enrique Cañas Urbina

Nombre, teléfono y correo electrónico de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

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

I.3.1 Nombre o razón social.

Ing. en Tec. Amb. Roque Omar Espinosa Barqueiro.

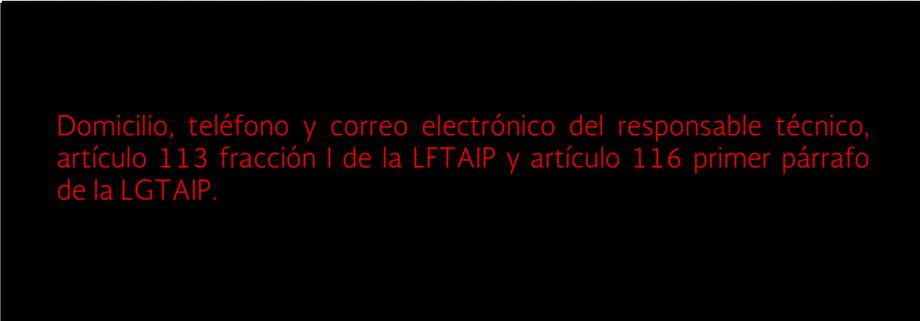
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

 Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. en Tec. Amb. Roque Omar Espinosa Barqueiro.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.


Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable técnico, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

El presente proyecto hace la propuesta de la construcción de una estación de servicio y de abastecimiento de combustibles, la cual se ubicará en Calzada de las Américas No. 12, Barrio San Diego, San Cristóbal de las Casas, Chiapas; tendrá como función única el recibo, almacenamiento y reparto de gasolina Pemex-Premium, gasolina Pemex-Magna y Pemex-Diesel. Dicho proyecto se implementará bajo los criterios y lineamientos de establecidos por Pemex Refinación. Para esta actividad se contempla el uso de una superficie de 2,699.64 m² para el desarrollo de las actividades antes señaladas.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto pretende almacenar un total de 55 mil litros de gasolina magna, 40 mil litros de gasolina Premium y 40 mil litros de diesel, los cuales serán distribuidos en 3 tanques con la capacidad adecuada para cada uno.

Área de almacenamiento: Se trata de una fosa donde se alojaran 3 tanques de almacenamiento de doble pared, con capacidad de 55 mil litros para la gasolina magna, 40 litros de gasolina Premium y 40 litros para diesel, ubicados en la parte oeste del predio. Se revisó principalmente la estabilidad del conjunto, así como los esfuerzos que se transmiten al subsuelo, y también el diseño de la cimentación, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, no se detecta el nivel de aguas freáticas a la profundidad de la exploración (6.5 metros), por lo que no se prevén efectos de flotación.

Área de despacho: Cimentación a base de zapatas aisladas de concreto armado con preparaciones para recibir columnas metálicas de la estructura de techumbre y los dispensarios de gasolina, aire y agua. La estación de servicio contará con una isla de abastecimiento de combustible a vehículos automotores. Contará con tres dispensarios con accesorios para 14 pistolas de despacho (6 pistolas de despacho para gasolina magna, 6 pistolas de despacho para gasolina premium y 2 pistolas de despacho para diesel). La Construcción de la estructura metálica de 34.00 X 9.15 X 4.50 metros de altura, por requerimiento de Pemex -Refinación, forrada con tabletas de lámina Pintro color blanco mate, donde se colocarán los dispensarios de gasolinas y diesel, con su preparación para el sistema de recuperación de vapores, ocupará una superficie de 173.26 m².

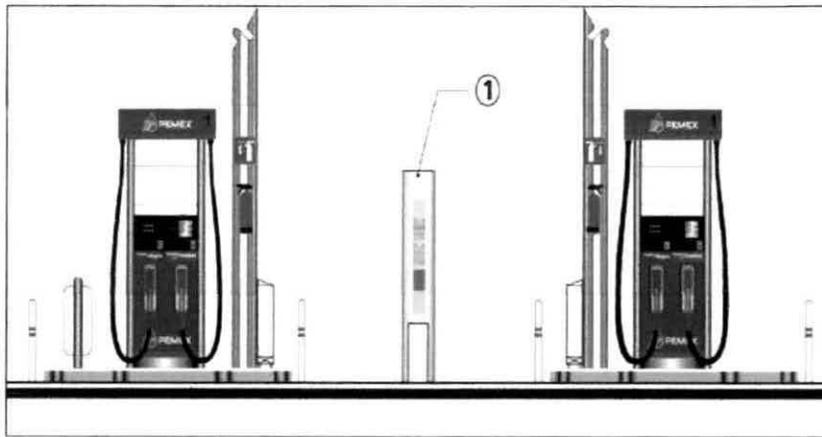


Imagen II.1. Esquema de los dispensarios para el despacho de combustibles.

Locales comerciales: Se tiene una superficie de 827.93 m² considerada para los locales comerciales, se construirán de la misma forma que los edificios de la estación de servicio con el objeto de integrarla al conjunto.

Sanitarios para el público: Los usuarios de la gasolinera tendrán libre acceso a los sanitarios para el público (sanitarios damas y caballeros), estarán ubicados en la zona norte del predio, los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados. Los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas, ocuparán una superficie de 36.50 m².

Sanitarios para empleados: Los pisos y los muros tienen las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público.

El número mínimo de muebles sanitarios será un lavabo, un inodoro, un mingitorio y una regadera. El número máximo dependerá de las necesidades específicas del proyecto o en su caso, lo que marquen los reglamentos de construcción locales. La superficie a utilizar para los sanitarios (empleados y públicos) será de 14.37 m².

Área de control eléctrico y maquinas: El área a utilizar para el control eléctrico será de 7.06 m² y el piso será de concreto hidráulico sin pulir, los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, recubrimiento de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar, en el cual se instalarán el interruptor general de la estación servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la estación de servicio. Aun lado se localizará el cuarto de máquinas (superficie de 8.95 m²), el que estará instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

Área de facturación: Tendrán como mínimo una superficie de 6.65 m², contarán con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas al norte del sitio del proyecto.

Bodega de limpios y cuarto de sucios: El espacio mínimo para el bodega de limpios será de 14.65 y de 17.74 m² para el cuarto de sucios, el piso será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.80 m.

Estacionamiento: La estación de servicio contará con una capacidad de 22 cajones de estacionamiento para los vehículos, ocupará una superficie total de 281.50 m².

Circulaciones vehiculares: El piso de las áreas de circulación de la gasolinera será de concreto armado, las cuales serán necesarias para el flujo vehicular de los clientes que asistan a la estación de servicio, la superficie proyectada para dicha área será de 810.20 m².

Áreas verdes: Con la finalidad de que la estación de servicio se integre al paisaje de la zona y de cumplir a cabalidad con los criterios establecidos por la normatividad ambiental aplicable para este tipo de proyectos, se contempla la creación de áreas verdes, ocuparán una superficie de 185.35 m².

II.1.2 Selección del sitio.

Entre los criterios más importantes que se consideraron para la selección del sitio son la disponibilidad de superficie de terreno para la construcción de la gasolinera con capacidad para la infraestructura necesaria, presencia de vialidades de importancia y la cercanía a los clientes potenciales.

No se consideraron otros sitios ni se evalúan otras opciones para la construcción de la gasolinera, debido que el predio arrendado cumple y satisface con las necesidades de la ciudad, además de contar con una excelente ubicación en la zona, vías de comunicación rápidas y de los servicios básicos de agua potable, electricidad y drenaje, y a su vez, cuenta con los permisos correspondientes por partes de las instancias involucradas en el presente proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

Entidad Federativa:	Chiapas
Municipio:	San Cristóbal de las Casas
Colonia:	Barrio San Diego
Calle y Numero:	Calzada de las Américas No. 12.

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas".

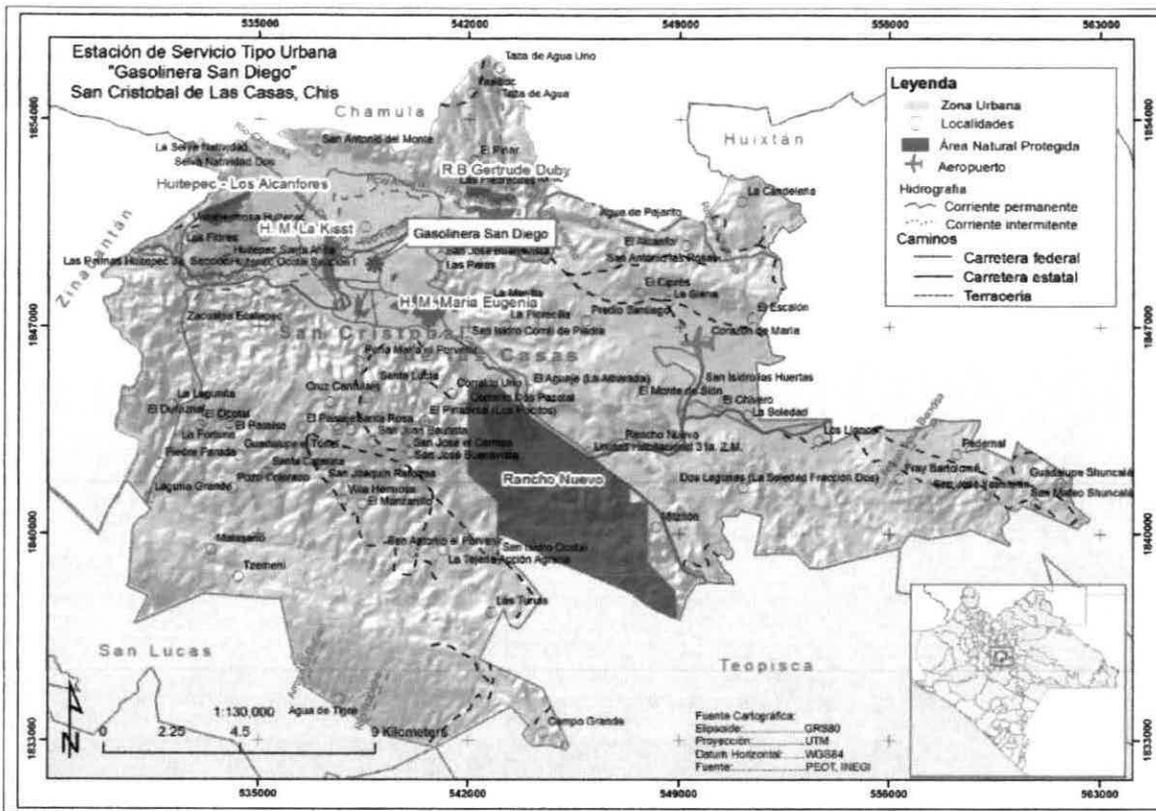


Imagen II.2. Mapa general de la ubicación del proyecto.



Imagen II.3. Croquis de localización del predio en estudio.



Imagen II.4. Vista de la fachada actual y vista aérea del sitio en estudio.

Coordenadas geográficas:

El predio en estudio se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud Norte: 16°43'27.73"N

Longitud Oeste: 92°38'7.15"O

Altura sobre el nivel del mar: 2126 metros.

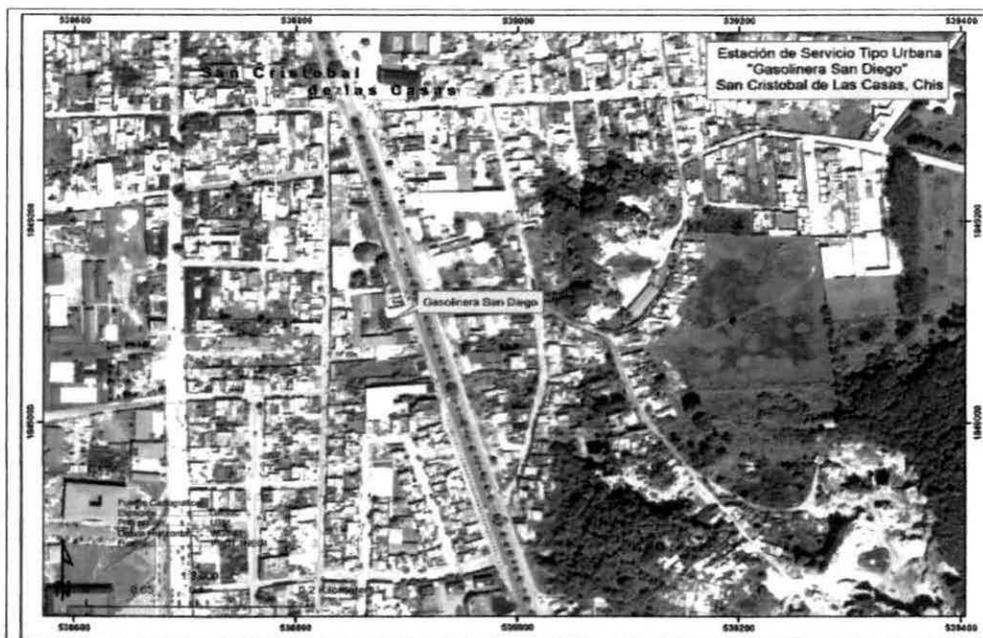


Imagen II.5. Vista aérea de la ubicación del predio en estudio.

II.1.4 Inversión requerida.

Para llevar a cabo la construcción de la estación de servicio (construcción y equipamiento de la gasolinera), se requiere una inversión aproximada de \$ 18, 350, 000.00 (Dieciocho millones trescientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.), tal y como se anexa en los planos de localización y áreas que albergará la gasolinera.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto pretende almacenar un total de 55 mil litros de gasolina magna, 40 mil litros de gasolina Premium y 40 mil litros de diésel, los cuales serán distribuidos en 3 tanques con la capacidad adecuada para cada uno.

La superficie total del predio es de 2699.64 m², para lo cual se requerirá una superficie de 2,633.89 m² para la implementación de las áreas de que albergará la gasolinera y locales comerciales; las cuales se describen a continuación:

Espacio	Área (m²)	Porcentaje (%)
Cubierta para dispensarios	173.26	6.58
Locales comerciales	827.93	31.43
Tanques de almacenamiento	----	----
Áreas verdes	185.35	7.03
Circulación vehicular	810.20	30.76
Área de estacionamiento	281.50	10.69
Bodega para limpios	14.65	0.56
Cuarto de sucios	17.74	0.67
Cuarto de control eléctrico	7.06	0.27
Cuarto de maquinas	8.94	0.34
Baños	36.50	1.39
Pasillos y escaleras	47.91	1.82
Facturación	6.65	0.25
Bodega escobas	2.21	0.08
Pisos y áreas exteriores	199.62	7.58
Baños empleados	14.37	0.55
Total del predio	2,633.89	100%

Tabla II.1. Dosificación de áreas.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

En base a información del INEGI (2015) carta de uso de suelo y vegetación y al Sistema de Información Geográfica para la Manifiestación de Impacto Ambiental (SEMARNAT, el predio donde se llevará a cabo la construcción de estación de servicio se ubica dentro del uso de suelo de Asentamientos Humanos, tal y como se muestra en la siguiente imagen:

Manifiestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas".

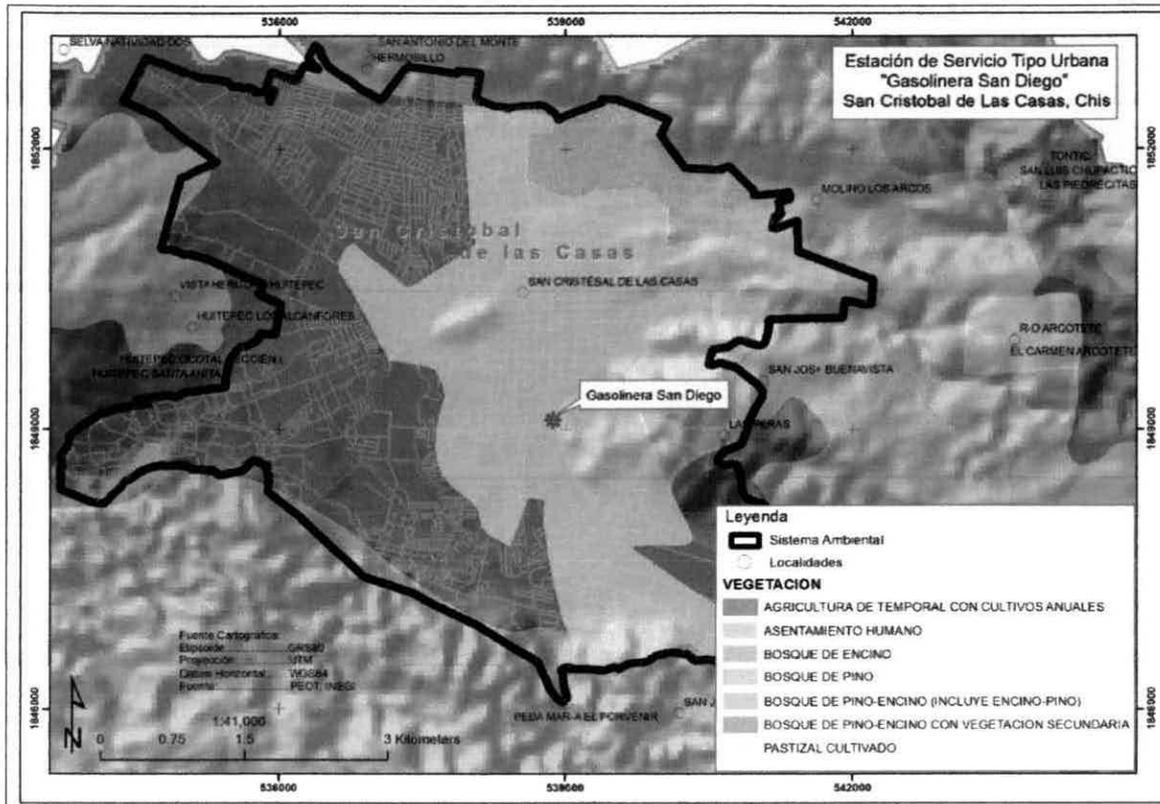


Imagen II.6. Vegetación y uso del suelo del predio en estudio.

Fuente: SEMARNAT, 2015.

Actualmente el predio es utilizado como zona de estacionamiento por parte de la empresa Promovente, carente de vegetación, él cuenta con infraestructura, misma que será demolida para dar paso a las obras civiles para la gasolinera; durante las visitas realizadas se observó que la vía de acceso es a través de la Calzada de las Américas (colindancia oriente), a continuación se presentan imágenes del predio en estudio y sus condiciones actuales.



Imagen II.7. Vista de las condiciones actuales del predio.



Imagen II.8. Condiciones actuales del predio (talleres mecánicos en su interior).



Imagen II.9. Vista hacia la colindancia sur.



Imagen II.10. Vista hacia la colindancia norte.



Imagen II.11. Vista de la entrada del predio en estudio.



Imagen II.12. Vista de la vía de acceso, Calzada de las Américas (colindancia Oriente).

De acuerdo a Escritura Pública Número 1018, Volumen 14, dando fe del Notario Público Lic. Juan Celydonio, Notaria Pública Número 176 de San Cristóbal de las Casas, Chiapas de fecha 04 de Mayo de 2015, las colindancias del predio en estudio son las siguientes:

Al Norte: 42.35 metros, colinda con propiedad de [REDACTED]

Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Al Sur: 59.90 metros, colinda con propiedad de [REDACTED]

Al Oriente: 53.00 metros, colinda con Calzada de las Américas.

Al Poniente: 52.63 metros, colinda con área que se reserva el Vendedor.

Es importante mencionar que la empresa Promovente KROL ESPECIALISTAS EN COMERCIO, S.A. DE C.V. representada por el C. Luis Enrique Cañas Urbina, cuenta con un contrato de arrendamiento de la superficie antes citada, el cual se anexa a la presente manifiestación.

El acceso al predio en estudio es por la vialidad Calzada de las Américas, en la colindancia Oriente la cual es una vialidad construida a base de concreto asfáltico en buen estado, esta arteria es de doble sentido y conecta a los principales puntos de la ciudad de San Cristóbal de las Casas.



Imagen II.15. Vista de la vía de acceso al predio en estudio en la colindancia oriente (Calzada de las Américas).



Imagen II.16. Vista de la entrada al predio en estudio sobre la Calzada de las Américas.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo.

El inicio de la obra será inmediatamente después de obtener las autorizaciones y permisos correspondientes. La construcción del presente proyecto se estima en un periodo de 4 meses, durante las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Preparación del sitio
- Construcción de obra civil
- Instalación de equipos

- Instalación de sistema eléctrico
- Obras complementarias

Las actividades que se llevarán a cabo, se muestran en el siguiente cronograma:

Concepto	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Demoliciones, limpieza y despalme.	■															
Terracerías	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
Pavimentos												■	■	■	■	■
Oficinas							■	■	■	■	■	■				
Locales comerciales							■	■	■	■	■	■	■			
Tanque de combustible										■	■	■	■	■	■	■
Servicio Sanitario													■	■	■	■
Hidroneumáticos													■	■	■	■
Cuarto de máquinas y control eléctrico													■	■	■	■
Área de sucios													■	■	■	■
Instalación eléctrica											■	■	■	■	■	■
Instalación hidrosanitaria											■	■	■	■	■	■
Áreas verdes															■	■

Tabla II.2. Calendario de actividades.

II.2.2 Preparación del sitio.

La primera etapa para el desarrollo del proyecto consiste en demoler las estructuras existentes en el predio, el escombro y fierros serán dispuestos en bancos de tiros previa autorización del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, posteriormente se procederá a limpiar el lugar, con la finalidad de preparar el terreno para las siguientes actividades a desarrollar.

Posteriormente se llevara a cabo el despalme en toda la superficie del predio, el volumen calculado para dicha actividad será de 6584.72 m³, aproximadamente 2.5 metros de espesor para el área a despalmar (material de relleno existente).

La limpia del terreno consiste en dejar una superficie afinada, raíces presentes, únicamente tierra y de ahí realizar las actividades de excavación, terraplenes y/o cortes, según lo diseñado para la gasolinera.

Estas actividades serán efectuadas en forma mecánica y el material terreo será almacenado para utilizarlo posteriormente en las nivelaciones del terreno, es importante mencionar que dicho material en dado de que no se utilice en su totalidad serán dispuestos en bancos de tiro previa autorización del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, esto mediante camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lona para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población aledaña a la zona.

Posteriormente se realizarán los trabajos de excavaciones necesarias para alojar los tanques de almacenamiento, así como la estructura de las áreas que conformarán la gasolinera, con lo cual se obtendrá un volumen aproximado de 1,020.00 m³ de arcilla de alta plasticidad con arena.

El material resultante de estas actividades se almacenará temporalmente dentro de una zona permitida en el sitio, posteriormente serán dispuestos en bancos de tiro previamente autorizados por las autoridades del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, Chiapas; serán trasladados por medio de camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material particulado y que esto conlleve a posibles afecciones a la salud de la población en general.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Área de almacenamiento: Se trata de una fosa donde se alojara 3 tanques de almacenamiento de doble pared, con capacidad de 55 mil litros para la gasolina magna, 40 litros de gasolina Premium y 40 litros para diesel, ubicados en la parte oeste del predio. Se revisó principalmente la estabilidad del conjunto, así como los esfuerzos que se transmiten al subsuelo, y también el diseño de la cimentación, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, no se detecta el nivel de aguas freáticas a la profundidad de la exploración (6.5 metros), por lo que no se prevén efectos de flotación.

Área de despacho: Cimentación a base de zapatas aisladas de concreto armado con preparaciones para recibir columnas metálicas de la estructura de techumbre y los dispensarios de gasolina, aire y agua. La estación de servicio contará con una isla de abastecimiento de combustible a vehículos automotores. Contará con tres dispensarios con accesorios para 14 pistolas de despacho (6 pistolas de despacho para gasolina magna, 6 pistolas de despacho para gasolina premium y 2 pistolas de despacho para diesel). La Construcción de la estructura metálica de 34.00 X 9.15 X 4.50 metros de altura, por requerimiento de Pemex-Refinación, forrada con tabletas de lámina Pintro color blanco mate, donde se colocarán los dispensarios de gasolinas y diesel, con su preparación para el sistema de recuperación de vapores, ocupará una superficie de 173.26 m².

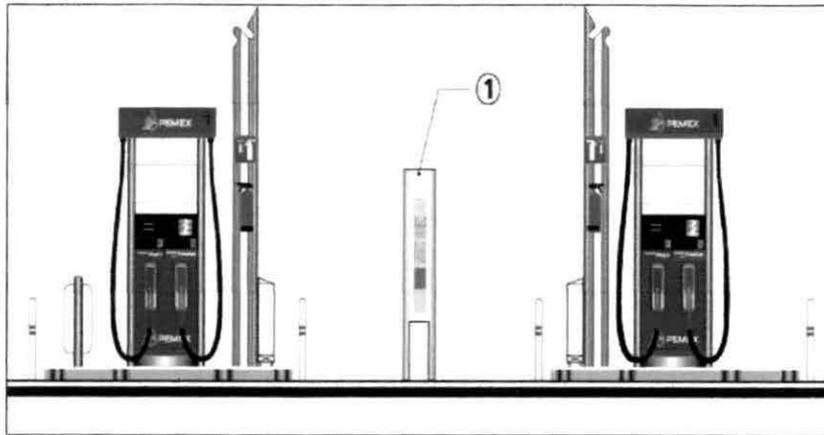


Imagen II.17. Esquema de los dispensarios para el despacho de combustibles.

Locales comerciales: Se tiene una superficie de 827.93 m² considerada para los locales comerciales, se construirán de la misma forma que los edificios de la estación de servicio con el objeto de integrarla al conjunto.

Sanitarios para el público: Los usuarios de la gasolinera tendrán libre acceso a los sanitarios para el público (sanitarios damas y caballeros), estarán ubicados en la zona norte del predio, los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados. Los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas, ocuparán una superficie de 36.50 m².

Sanitarios para empleados: Los pisos y los muros tienen las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público.

El número mínimo de muebles sanitarios será un lavabo, un inodoro, un mingitorio y una regadera. El número máximo dependerá de las necesidades específicas del proyecto o en su caso, lo que marquen los reglamentos de construcción locales. La superficie a utilizar para los sanitarios (empleados y públicos) será de 14.37 m².

Área de control eléctrico y maquinas: El área a utilizar para el control eléctrico será de 7.06 m² y el piso será de concreto hidráulico sin pulir, los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, recubrimiento de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar, en el cual se instalarán el interruptor general de la estación servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la estación de servicio. Aun lado se localizará el cuarto de máquinas (superficie de 8.95 m²), el que estará instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

Área de facturación: Tendrán como mínimo una superficie de 6.65 m², contarán con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas al norte del sitio del proyecto.

Bodega de limpios y cuarto de sucios: El espacio mínimo para el bodega de limpios será de 14.65 y de 17.74 m² para el cuarto de sucios, el piso será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.80 m.

Estacionamiento: La estación de servicio contará con una capacidad de 22 cajones de estacionamiento para los vehículos, ocupará una superficie total de 281.50 m².

Circulaciones vehiculares: El piso de las áreas de circulación de la gasolinera será de concreto armado, las cuales serán necesarias para el flujo vehicular de los clientes que asistan a la estación de servicio, la superficie proyectada para dicha área será de 810.20 m².

Áreas verdes: Con la finalidad de que la estación de servicio se integre al paisaje de la zona y de cumplir a cabalidad con los criterios establecidos por la normatividad ambiental aplicable para este tipo de proyectos, se contempla la creación de áreas verdes, ocuparán una superficie de 185.35 m².

Obras y servicios de apoyo.

Las obras de apoyo a la construcción de la gasolinera, será únicamente la instalación de la bodega y la oficina de campo, la cual será pequeña donde se almacenarán los insumos que se vayan a utilizar y para las actividades que vaya a realizar el personal, como son el checado de planos, memoria de cálculo, pago de raya, entre otros, para lo cual se utilizará la oficina de campo.

11.2.4 Etapa de construcción.

Preparación del Terreno.

La primera etapa para el desarrollo del proyecto consiste en demoler las estructuras existentes en el predio, el escombros y fierros serán dispuestos en bancos de tiros previa autorización del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, posteriormente se procederá a limpiar el lugar, con la finalidad de preparar el terreno para las siguientes actividades a desarrollar.

Posteriormente se llevara a cabo el despalme en toda la superficie del predio, el volumen calculado para dicha actividad será de 6584.72 m³, aproximadamente 2.5 metros de espesor para el área a despallar (material de relleno existente).

La limpia del terreno consiste en dejar una superficie afinada, raíces presentes, únicamente tierra y de ahí realizar las actividades de excavación, terraplenes y/o cortes, según lo diseñado para las áreas que albergará la gasolinera.

Estas actividades serán efectuadas en forma mecánica y el material terreo será almacenado para utilizarlo posteriormente en las nivelaciones del terreno, es importante mencionar que dicho material en dado de que no se utilice en su totalidad serán dispuestos en bancos de tiro previa autorización del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, esto mediante camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lona para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población aledaña a la zona.

Posteriormente se realizarán los trabajos de excavaciones necesarias para alojar los tanques de almacenamiento, así como la estructura de las áreas que conformarán la gasolinera, con lo cual se obtendrá un volumen aproximado de 1,020.00 m³ de arcilla de alta plasticidad con arena.

El material resultante de estas actividades se almacenará temporalmente dentro de una zona permitida en el sitio, posteriormente serán dispuestos en bancos de tiro previamente autorizados por las autoridades del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, Chiapas; serán trasladados por medio de camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material particulado y que esto conlleve a posibles afecciones a la salud de la población en general.

Maquinaria y equipo utilizado.

La maquinaria y equipo requeridos en las actividades de preparación del sitio (limpieza, desenraice) y construcción (excavación, corte, terraplenes y compactación) se muestra en la tabla siguiente, tanto el tipo de unidad como el tiempo de utilización de los mismos.

Concepto	Meses		
	1	2	3
Tractor komatsu 850			
Rodillo caterpillar 70 ton			
Motoconformadora caterpillar 120 g			
Excavadora caterpillar 320 c			

Tabla II.3. Maquinaria requerida en las etapas de preparación y construcción.

Materiales y sustancias a utilizar.

La lista de materiales y sustancias a utilizar para la construcción de la gasolinera, será suministrados por casas de materiales de la ciudad de San Cristóbal de las Casas y trasladados a través de vehículos de carga tales como camiones materialistas, de plataforma, camiones de carga ligera de 3½ toneladas, así como camionetas tipo pick up,

estos materiales y sustancias serán almacenados en la bodega que servirá como obra para servicio de apoyo ubicada dentro de la obra.

Concepto	Unidad	Cantidad
Alambre recocido	Kg	4,000.0
Alambrón	Kg	4,000.0
Apagador sencillo	Pza	25.0
Block hueco 15x20x40cms	Pza	12,000.0
Block solido 15x20x40cms	Pza	5,500.0
Cable thw cal. 10	MI	320.0
Calhidra	Ton	25.0
Cancelería aluminio 2"	m ²	16.70
Cancelería aluminio de 3" fijo	m ²	112.72
Centro de carga q0-2	Pza	1.00
Cerradura tipo tetra o estrella	Pza	10.00
Cespol de bote de pvc	Pza	16.00
Cespol de laton urea 206-l	Pza	16.00
Chalupa de pvc	Pza	46.00
Cimbraplay	m ²	74.20
Codo conduit fogo pg 3/4"	Pza	43.0
Codo de pvc sanitario 4"x90	Pza	28.0
Codo de pvc sanitario 2"x45	Pza	28.0
Codo de pvc sanitario 2"x90	Pza	28.0
Coladera 50x50 de ángulo	Pza	7.0
Concreto premezclado f'c=250 kg/cm ²	m ³	1,500.0
Conexiones cu tipo "m" 13mm	Pza	280.0
Conexiones cu tipo "m" 19mm	Pza	175.0
Conexiones cu tipo "m" 25mm	Pza	6.0
Contacto monofásico duplex polar	Pza	17.0
Dispensador de jabón	Pza	4.00
Dispensador de papel	Pza	8.0
Dispensador de toalla	Pza	7.0
Grava	m ³	510.40
Impermeabilizante fester 4.5mm app	m ²	255.70
Inodoro american std mod olímpico	Pza	10.0
Interruptor termo magnético 1p 15-50a	Pza	5.0
Llave de nariz	Pza	6.0
Llave econom helvex mod tv-120	Pza	13.0
Manguera coplex para lavabo	Pza	43.0
Material mejorado	m ³	7,500.00
Medidor de agua	Pza	1.00
Mingitorio std	Pza	3.00
Pintura esmalte	Litro	25.0
Pintura vinílica	Litro	485.0
Puerta de lámina de 1.00x1.80m	Pza	7.0
Puerta de tambor de 0.70 o 0.90x2.20m	Pza	9.0

Regadera cromada	Pza	4.0
Rejilla Irvin de 0.50x1.00m	Pza	56.0
Sellador vinílico 5x1	Litro	76.70
Tablero de control qo-08 s-d	Pza	1.00
Tablero de control	Pza	1.00
Tanque de presión vertical 453lt	Pza	1.00
Tarja de acero inoxidable	Pza	1.00
Tee de pvc sanitario 2"	Pza	28.0
Thinner estándar	Litro	35.0
Tubería de pvc alcantarillado 8"	MI	87.20
Tubería de pvc alcantarillado de 6"	MI	85.60
Tubo cobre tipo "m" 25mm	MI	5.0
Tubo conduit de pvc 3/4"	MI	176.0
Tubo de cobre tipo "m" 13mm	MI	115.30
Tubo de cobre tipo "m" 19mm	MI	97,0
Tubo de pvc sanitario de 2"	MI	40.0
Tubo de pvc sanitario de 4"	MI	112.0
Válvula angular de cobre	Pza	32.0
Válvula para flotador 13mm	Pza	1.00
Varilla alta resistencia	Pza	22,455,30

Tabla II.4. Materiales requeridos en las etapas de preparación, construcción del proyecto.

Personal utilizado.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se estima la contratación de 100 trabajadores provenientes de la ciudad de San Cristóbal de las Casas y de las localidades cercanas.

Personal requerido	Cantidad
Residente de obra	1
Auxiliar de residente	1
Electricista	2
Dibujante	2
Chofer	5
Velador	1
Operador de maquinaria	8
Mano de obra calificada	40
Mano de obra no calificada	40
Total	100

Tabla II.5. Mano de obra para la etapa de preparación y construcción.

El personal técnico y de mano de obra calificada que se contratara será de tiempo completo desde el inicio de la obra hasta la finalización de la misma, el personal de mano de obra no calificada se contratará de acuerdo a las necesidades que demande la obra. Asimismo, el personal que se empleará para el desarrollo del proyecto, será en su mayoría originario de la zona.

Requerimientos de energía.

Electricidad.

La energía eléctrica utilizada durante las diferentes etapas para la construcción de la gasolinera, será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad, ya que el predio en estudio cuenta con este servicio, dicho suministro se llevará a cabo a través de un transformador de 45 Kv, de tipo trifásico y controlado con centro de carga de 3 polos a 125 amperes del tipo FAL de 220/127 volts.

La energía eléctrica se requerirá para el funcionamiento del equipo de corte y soldadura, maquinaria y herramienta de trabajo para levantar las estructuras de acero, iluminación de la obra entre otras.

Combustible.

Durante la fase de construcción de la gasolinera, el combustible que se utilizará en la maquinaria, equipo y vehículos será suministrado por estaciones de servicios cercanas al desarrollo del proyecto. No se almacenará en la obra este tipo de combustibles por su manejo y peligrosidad, únicamente será utilizado el volumen necesario para cada unidad y su recarga se hará cuando sea necesario.

Requerimiento de agua.

El volumen aproximado que se utilizará de agua cruda será de 30.0 m³/mes, al volumen de agua será suministrado por vehículos pertenecientes a la empresa y será almacenada en tinacos de 1,000 litros de capacidad.

El agua para consumo humano se suministrará en garrafones de PET (polietileno-tereftalato) con capacidad de 20 litros, con un total de 50 garrafones por mes, los cuales serán colocados en los sitios cercanos a donde se desarrollen los frentes de trabajo. El agua potable que se consume en el sitio deberá cumplir con la calidad que establece la Modificación realizada el 20 de octubre del 2000 a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, *Salud Ambiental, Agua para Uso y Consumo Humano. Límites permisibles de Calidad y Tratamientos a que debe someterse el Agua para su potabilización.*

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Programa de operación.

En la gasolinera se desarrollará las siguientes actividades: almacenamiento y despacho de combustible a vehículos automotores, el flujo de operación o trabajo es de manera lineal (recepción – almacenamiento – suministro).



Imagen II.18. Esquema de la operación de una gasolinera.

Requerimiento de personal.

La gasolinera operará 3 turnos para el servicio al público, para lo cual se requerirá del siguiente personal:

Número de trabajadores		
Personal	Cantidad	Turno
Gerente	1	7:00 am – 5:00 pm
Secretaría	1	7:00 am – 5:00 pm
Despachadores	9	Tres turnos
Limpieza	2	Dos turnos
Seguridad	2	un turnos (24 horas)

Tabla II.6. Personal requerido durante la etapa de operación.

Horario de trabajo: Un turno de 7:00 am – 6:00 pm, un turno de 7:00 am – 3:00 pm, un turno de 3:00 pm – 11:00 pm y un turno de 11:00 pm a 7:00 am., de lunes a domingo, los 365 días del año.

Materias primas e insumos por fase de proceso.

La actividad a desarrollar por la empresa gasolinera San Diego, se puede considerar como la venta de un producto terminado, no existiendo en el contexto operativo de la instalación proceso de materias primas y en consecuencia; subproductos, por lo que los materiales de interés son los siguientes:

Producto	Volumen de almacenamiento
Gasolina Magna	55,000 litros
Gasolina Premium	40,000 litros
Diesel	40,000 litros

Tabla II.7. Materias primas que se utilizara en la gasolinera.

Formas y características de transportación.

La conducción al sitio se llevara a cabo por la compañía distribuidora de este producto (Pemex Refinación), bajo contrato que garantice un abastecimiento seguro y confiable, durante la operación se delimitará el área de seguridad mediante la instalación de señalamientos, el personal de la compañía abastecedora cumplirá con los ordenamientos que en materia de seguridad establezca la autoridad o se consigne en la hoja de seguridad establecido en la empresa.

Formas y características de almacenamiento.

Las especificaciones técnicas de los tanques de almacenamiento tanto para la gasolina como para diesel son: marca TIPSA, tipo ecológicos de doble pared acero – polietileno de alta intensidad con certificación del Steel Tank Institute y Underwriters Laboratories Inc.

Especificaciones técnicas Tanque doble pared (acero-polietileno)				
Capacidad (litros)	Dimensiones (m)		Tanques	
	Diámetro	Longitud	Primario	Secundario
55,000 (Diesel)	3.00	10.40	C 5/16"; t 5/16"	Pad
40,000 (Gasolina Magna)	2.50	9.50	C 5/16"; t 5/16"	Pad
40,000 (Gasolina Premium)	2.50	9.50	C 5/16"; t 5/16"	Pad

C: cuerpo; t: tapa

Tabla II.8. Características de los tanques de almacenamiento.

Cantidades en peso o volumen.

Producto	Volumen de almacenamiento
Gasolina Magna	55,000 litros
Gasolina Premium	40,000 litros
Diesel	40,000 litros

Tabla II.9. Cantidad de combustibles a almacenar en la gasolinera.

Maquinaria y equipo utilizado en el proceso.

El equipo que se instalará para la operación de la gasolinera se muestra en la siguiente tabla.

Equipo	Cantidad
Dispensario electrónico de 4 mangueras, tipo mixto de la marca gilbarco	3
Equipo de bombeo exterior de ½" hp de potencia	1
Motobomba sumergible de 1 ½" hp de potencia, modelo red jacket	3
Surtidor modular para aire y agua	3
Tanque de almacenamiento de doble pared con capacidad de 20 mil litros de combustible	3
Compresora de aire de 3 hp de potencia	1

Tabla II.10. Lista de equipos requeridos en las etapas de operación de la gasolinera.

Formas y características de transportación.

El equipo que se implementará en la gasolinera será trasladado por parte de los proveedores por medio de camiones tortón y trailers.

Formas y características de almacenamiento.

No aplica.

Medidas de seguridad.

El proyecto propuesto de la **Gasolinera San Diego** consiste en un establecimiento de servicio y abastecimiento de combustible con atención al público en general, su construcción y operación se basa en las indicaciones que marca la compañía Pemex Refinación en sus requerimientos de autorización específica.

La estación de servicio proyectada se clasifica de acuerdo al manual de especificaciones técnicas de Pemex Refinación, ya que contará con los servicios de módulos de agua y aire, sanitarios, aditivos, tienda de conveniencia, etc. El diseño está apegado y cumple con normas nacionales e internacionales aplicables en la materia, como son: NOM, ACI, ANSI, API, ASME, ASTM, EPA, NEMA, NFPA, STI Y UL.

En general la instalación está proyectada con altos índices de seguridad y operatividad, contará con la infraestructura y personal necesario para su correcto y seguro funcionamiento.

Los procedimientos de operación de la instalación se describen a detalle en el manual de operación, mantenimiento, seguridad y protección al ambiente para estaciones de servicio de Pemex Refinación, los cuales se resumen a continuación:

Recepción de combustible:

- Los responsables de las maniobras de descarga de combustibles de la estación de servicio son el operador del auto-tanque y el encargado de la estación.
- La tripulación del auto-tanque de repartición está integrada por el chofer y un ayudante
- El procedimiento para la recepción y descarga de combustible del tanque de almacenamiento, comprende las siguientes etapas:

Arribo del auto-tanque:

- Por seguridad, la descarga del auto-tanque tiene que realizarse inmediatamente a su arribo.
- Al llegar el auto-tanque a la estación de servicio, el encargado lo deberá atender inmediatamente para no causar demoras en la descarga, en caso contrario, transcurridos 10 minutos, la tripulación deberá regresar a la terminal correspondiente y el concesionario pagará falso flete.
- Dentro de la estación de servicio, el auto-tanque tiene preferencia sobre cualquier otro vehículo que pudiera impedir o entorpecer la maniobra de entrega de combustible y deberá respetar el límite máximo de velocidad de 10 km/hr.
- El ayudante del auto-tanque presentará la nota de venta, comunicando la clase de producto que ampara el envío.
- El encargado indicará al chofer el sitio y posición en que deberá estacionarse el auto-tanque. Una vez realizada la operación, el chofer apagará el motor y cortará la corriente, verificará la conexión a tierra, colocará el freno de mano y acuñará las ruedas del vehículo.
- En el área se colocará un mínimo de cuatro biombos con la leyenda "peligro, descargando combustible", procurando proteger cuando menos un área de 6 x 6 m, tomando como centro la bocatoma del tanque que recibirá el producto.
- Si llegan a la vez dos autos-tanques, sólo serán descargados simultáneamente cuando se cuente con personal suficiente para hacerse responsable de ambas operaciones por separado.

Verificación del producto:

- El ayudante y el encargado subirán al auto-tanque para confirmar que las tapas de los domos están debidamente cerradas y aseguradas con los sellos correspondientes, el ayudante eliminará los sellos y abrirá la tapa del domo y el encargado deberá verificar el volumen del líquido a sisa y que el producto sea el pedido; así mismo, comprobará que la caja de válvulas del auto-tanque también haya sido debidamente asegurada con el sello respectivo.
- El encargado y el ayudante sacarán una pequeña cantidad del producto de la válvula de descarga, para verificar la ausencia de productos ajenos a este, y de encontrarse alguna anomalía, el encargado retornará el auto-tanque a la planta, notificando inmediatamente la irregularidad al superintendente o agente de ventas.

Descarga del producto:

El operador del auto-tanque y el encargado deben estar presentes durante toda la operación de descarga. Esta maniobra se describe a continuación:

- Cuando los requisitos anteriores hayan sido cubiertos, el operador del auto-tanque apagará el motor, cortará la corriente, pondrá el freno de mano, acuñará las ruedas del vehículo y conectará el auto-tanque a tierra.
- Durante la operación de descarga, el ayudante y el encargado dispondrán de extintores de 9.00 kg. De polvo químico seco clase ABC para prevenir cualquier contingencia. Cuidarán que el área de descarga permanezca libre de personas y vehículos ajenos a la operación.
- Tanto la tripulación del auto-tanque como el encargado de la estación, usarán ropa de algodón y zapatos de hule sin clavos, para evitar chispas, así como también de asegurarse de no llevar objetos como peines, lápices, etc. Que pueden caer dentro del auto-tanque y que obstruyan los asientos de las válvulas de emergencia y descarga, dando como resultado que éstas no cierren totalmente, originando derrames.
- El encargado y el ayudante abrirán la bocatoma del tanque para comprobar el volumen vacío contra el volumen del líquido por vaciar del auto-tanque, debiendo ser siempre mayor el primero con objeto de evitar derrames.
- El ayudante colocará la manguera en la bocatoma del tanque y accionará el cierre hermético, cuando se cuente con él, o introducirá cuando menos un extremo de la manguera dentro del tubo de llenado. A continuación conectará el otro extremo a la válvula de descarga del auto-tanque. Únicamente se deberá descargar con una manguera y verificar que el extremo de ésta sea de material que no produzca chispas.
- A continuación, el ayudante procederá a abrir las válvulas de seguridad y descarga, junto con el chofer mantendrán vigilancia hasta comprobar el vaciado de todo el producto. Esta comprobación puede hacerse a través de la mirilla del dispositivo de cierre hermético, cuando la manguera cuenta con él.
- Se prohíbe que durante la descarga se suministre producto de las bombas, cuyo tanque de almacenamiento esté recibiendo combustible, debiendo interrumpir la corriente de estas.
- El producto sólo será descargado en los tanques de almacenamiento; por medidas de seguridad, queda estrictamente prohibido descargar el producto sobrante en tambores u otros similares.
- En caso de producirse un derrame durante la descarga, la tripulación procederá a accionar las válvulas de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender la operación.
- Una vez verificado por el encargado que el auto-tanque haya quedado vacío, el ayudante cerrará la tapa del domo, las válvulas de descarga y seguridad, desconectará el extremo de la manguera en este punto, después escurrirá el líquido al tanque para luego desconectar de la bocatoma la manguera y,

finalmente, llevará la manguera a su lugar en el auto-tanque. Asimismo, el encargado tapaná la bocatoma del tanque, guardará los letreros de protección y extintores.

- Siempre que sea necesario cambiar de posición el auto-tanque que haya estado descargando el producto, para descargar una parte del mismo en otro depósito, deberá desconectarse la manguera y tapan el tanque que se llenó, antes de mover el vehículo.

Partida del auto-tanque:

- El encargado aceptará la nota de venta, requiriéndola con el sello autorizado por PEMEX y firmándola en el renglón correspondiente en todos los ejemplares de la misma, como constancia de haber recibido de conformidad el producto que le fue enviado.
- Una vez que compruebe que no hay fugas de combustible en el auto-tanque, el chofer pondrá su vehículo en movimiento para salir de la estación de servicio.

Despacho de combustibles.

- El despachador tiene la obligación de imponer las medidas de seguridad dentro de la gasolinera, y tiene la facultad de negar el servicio a los chóferes que no lo obedezcan.
- Los vehículos deben moverse dentro de la estación de servicio a una velocidad máxima de 10 km/hr, hasta estacionarse frente a la bomba o surtidor que le corresponda.
- A continuación apagarán sus luces, motores y si es necesario aplicarán el freno de mano.
- Si llegara a la estación con fugas de combustible, con agua del radiador hirviendo o cualquier otra condición peligrosa, se le desviará hacia un lugar fuera de la estación donde no represente peligro.
- Durante el despacho de combustible, el despachador cuidará que se cumplan con las siguientes medidas de seguridad:
- El despachador indicará en que isleta deberá colocarse para recibir el servicio y los vehículos se formarán en orden y no obstruirán las vías de acceso.
- No se permitirá fumar ni encender fuego a ninguno de los ocupantes de los vehículos estacionados en el área de llenado.
- Durante el despacho de gasolina se evitarán los derrames, debiendo usarse boquillas de cierre automático que cortan el flujo al llenarse o regresarse productos del tanque del vehículo.
- En caso de derrame accidental de gasolina, deberá ser eliminado inmediatamente con agua y no se autorizará el arranque del vehículo o la entrada de un nuevo cliente a esa área, hasta que haya desaparecido el combustible.
- El equipo expendedor debe ser manejado sólo por el despachador.

- No se permitirá hacer ninguna reparación del sistema eléctrico dentro del área de surtidores. Sólo se permiten reparaciones mecánicas menores suficientes para que el vehículo abandone el área de llenado.
- Cuando se levante el cofre de un vehículo, el despachador deberá cerciorarse que esté bien antes de inclinarse sobre el motor. También deberá cerciorarse de que quede bien asegurado después de proporcionar el servicio.
- La tapa del radiador se abrirá lentamente usando guantes o colocando una teja gruesa sobre la misma.
- Durante la revisión de la batería para reponer el nivel de agua destilada, deberá procurarse no levantar el polvo blanco (sulfato ácido) y evitar que este polvo o la solución entre en los ojos.
- El cliente no deberá arrancar su motor y poner en movimiento su vehículo, sino hasta después de recibir las indicaciones correspondientes del despachador.
- Ningún vehículo deberá permanecer más tiempo en el área de llenado de la estación, que el necesario para recibir el servicio.
- La venta de combustibles en recipientes portátiles se autorizará solamente en caso de emergencia y únicamente en recipientes que no sean frágiles, como vidrio, y que se puedan cerrar para evitar fugas o derrames. Se identificará claramente el producto de su contenido.
- El personal de despacho de combustibles efectuará sus labores siempre con cortesía hacia el público y procederá, como obligación contractual de Pemex.
- Por seguridad y protección al medio ambiente, debe realizarse la limpieza permanente en todas las áreas de la estación de servicio.
- No debe usarse gasolina ni solventes para fines de limpieza, ya que propician la formación de vapores inflamables.
- No debe permitirse la acumulación de basura, desperdicios o residuos de combustibles.
- El depósito temporal de desechos no peligrosos, se ubicará fuera del alcance visual del público.
- La limpieza de los pisos dentro de la estación de servicio es una labor permanente, por ningún motivo debe descuidarse, ya que de hacerlo se provocarían riesgos que afectarían la integridad física de los mismos trabajadores y de los usuarios.

Requerimientos de energía.

Electricidad.

Durante la operación de la gasolinera, la energía eléctrica será suministrada por la comisión federal de electricidad, mediante la red de distribución cercana al proyecto en cuestión. Dicho suministro se llevará a cabo a través de un transformador de 45 Kv, de tipo trifásico y controlado con centro de carga de 3 polos a 125 amperes del tipo FAL de 220/127 volts, es importante mencionar que el predio ya cuenta con el servicio de energía eléctrica.

Requerimientos de agua.

Durante la etapa de operación de la estación de servicio se requerirá de agua potable para labores de limpieza en general y para riego. El servicio será suministrado por el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

La cantidad de agua requerida para dichas actividades se calcula un aproximado de 16.80 m³/día, esto debido a que los baños también serán utilizados por clientes de la estación de servicio.

Niveles de ruido.

Las emisiones de ruido provenientes de los vehículos de los clientes o de los auto-tanques, será en niveles de los 50 a 60 decibeles, no serán de manera continua y sin sobrepasar los niveles enmarcados en la normatividad ambiental correspondiente. NOM-081-SEMARNAT-1994 *que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición*

Posibles accidentes y planes de emergencia.

Manejo en despacho

Dentro del régimen operativo de la instalación proyectada se define la distribución, como la operación de despacho de combustible en cuestión a los vehículos particulares. Las precauciones generales para ello y su vigilancia corresponden a los despachadores y supervisores de la instalación, como son:

- Apagado de motores antes de la operación de despacho.
- Apagado de fuentes emisoras de radio o carga estática.
- Velocidad máxima 10 km/h.
- No fumar.

Considerando el tipo de actividad y el material de riesgo involucrado (hidrocarburos líquidos), así como el volumen del mismo, las especificaciones de seguridad requeridas en el ámbito preventivo y de atención a emergencias se satisfacen con extintores, sensores, interruptores de emergencia, válvulas de corte rápido de flujo y principalmente la capacitación para combatir este tipo de eventualidades, por lo que la instalación está proyectada a contar con:

- Sensores de fugas en área anular de tanques y tuberías. (14)
- Válvula de corte rápido (shut off). (14)
- Contador general de paro de emergencia. (3)

- Señalamientos de emergencia (preventivos, prohibitivos, extintores, rutas de evacuación, etc.)
- Extintores tipo ABC con capacidad de 9 kg (10).

Dentro de las precauciones adicionales para la operación de la estación de servicio se tiene estructurado un programa de capacitación al personal operativo de la instalación el cual incluye las medidas básicas de seguridad, prevención y combate de incendios, mismo que tiene la conformación de la brigada de ataque a contingencias.

Como precaución especial se ha establecido en la instalación la vigilancia permanente en las instalaciones, ya que ello será una medida preventiva a situaciones de descontrol o contingencia intencional (sabotaje, robo, daños en la propiedad).

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

No se contemplan obras asociadas al presente proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Estimación de vida útil.

La vida útil de dicho proyecto se planea sea de 50 años. Sin embargo para que pueda cumplirse este periodo útil propuesto es necesario llevar a cabo medidas mantenimiento preventivos y correctivos. Pemex reglamenta las instalaciones de las estaciones de servicio, bajo instrumentación y control requerido para poder operar de manera adecuada sin poner en riesgo tanto las instalaciones como el entorno en que se ubican dicha construcción. La **gasolinera San Diego**, está sujeta a cumplimiento e instalación de la instrumentación y sistemas de control que se establecen en el instructivo de especificaciones generales para el proyecto y construcción de estaciones de servicio, apegados a la normatividad oficial vigente y otras como lo son: NFPA, ASME, API, NEMA, entre otras.

Pemex, mantiene una vigilancia normativa en los siguientes equipos e instalaciones:

- Tanques de almacenamiento
- Sistemas de conducción (tuberías)
- Dispensadores electrónicos
- Motobombas
- Interruptores y botoneras de paro
- Extintores
- Equipo para la detección de fugas

El equipo de control consta, de un tablero para el monitoreo y realiza mediciones continuas para detectar cualquier tipo de anomalía, cuenta con un procesador y equipamiento de soporte, como lo son impresoras, sensores, entre otros. Todo esto conectado a la red de dispensarios, sistemas de conducción (tuberías), tanques de almacenamiento y equipo auxiliar a las instalaciones. De esta manera, el equipo de control debe estar regulado y funcionando de manera adecuada para evitar eventualidades de cualquier índole. El sistema permite regular y controlar variables, como:

- Temperatura
- Densidad
- Nivel de líquidos en tanques
- Concentración de hidrocarburos y agua en los tanques y pozos de monitoreo

Efectuar auto-calibración de sensores y dispositivos

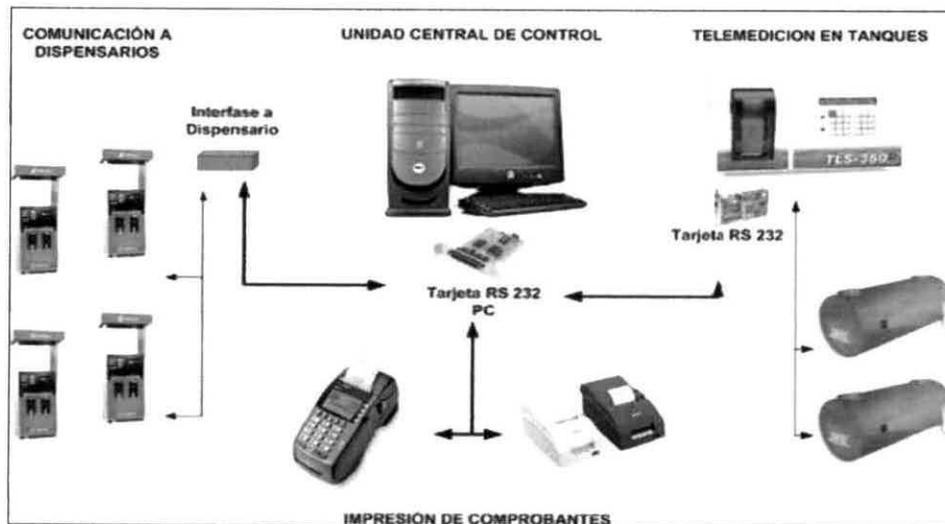


Imagen II.19. Equipos de control con que contará la gasolinera.

Cualquier eventualidad presente de las variables antes mencionadas, el sistema puede emitir señales de alarma auditiva, o en su caso, el paro parcial o total del sistema en conjunto y el procesamiento de datos, según sea el problema o avería presentada al instante.

La empresa contará con personal capacitado, quienes deberán de conocer las características del equipo e instalaciones y tomar en cuenta lo siguiente:

- Especificaciones de los materiales a usar
- Supervisión periódica del equipo, instalaciones y sistema de control
- Áreas de restricción de personal, de descarga de combustibles, ajenas al personal de la estación de servicios, mediante letreros preventivos, restrictivos y de señalización

- Zona de maniobra para la recepción de combustibles
- Procedimientos de operación y de seguridad dentro y fuera de las instalaciones
- Vigilar el proceso de descarga de los autotanques, tanto del personal de la estación como de los tripulantes y choferes de dichos vehículos.

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

La empresa promotora no contempla el abandono del sitio en ninguna de las etapas, la operación se dará en un horizonte estimado de 50 años, tiempo en el que se pretende, en su caso, la modernización de los equipos para continuar con la operación durante tiempo indefinido.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No se realizara el uso de explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Residuos generados.

Durante la etapa de construcción se obtendrán residuos de empaques de los materiales de construcción y padecerías de los mismos. En general tales residuos serán:

- Pedacería de madera para cimbra.
- Pedacería de tubería y perfiles estructurales.
- Sobrante de arena.
- Bolsas de empaque de cemento.
- Grava.
- Varilla de soldadura.
- Pedacería de lámina de aluminio.
- Tabique.
- Estopas.
- Clavos.
- Alambre.

Estos residuos serán seleccionados y recolectados por la compañía constructora para su reutilización y/o disposición final.

En la etapa de construcción, al igual que en la etapa de preparación será cuando se generaran la mayor cantidad de emisiones al medio ambiente, esto se debe al uso y/o manejo de maquinaria y equipo, así como de los vehículos de transporte ya sea de material o en su defecto de personal.

Durante las obras de construcción de la infraestructura del proyecto se tendrán emisiones por ruido; este tipo de emisiones son inevitables ya que se trata de una manifestación instantánea de energía, que al momento de generarse toma múltiples caminos de propagación a distancias considerables.

Entre las principales fuentes de generadoras de ruido durante la construcción se encuentran:

- Martillos.
- Revolvedoras de concreto (camiones revolvedores de concreto).
- Retroexcavadoras.
- Compactadoras.
- Grúas.
- Compresores de aire.
- Bombas.
- Tractor, bulldózer.
- Generadores de energía eléctrica.
- Niveladoras.
- Cargador frontal.
- Trabajos de terminación.

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en sanitarios móviles que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas, las cuales serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de dicho servicio; por lo que en el sitio no se efectuarán éstas descargas.

Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

Las actividades para el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos son:

1. Reducción en la fuente,
2. Separación,
3. Reutilización,
4. Reciclaje,
5. Co-procesamiento,
6. Tratamiento biológico, químico, físico o térmico,
7. Acopio,
8. Almacenamiento,
9. Transporte y
10. Disposición final de residuos.

Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

El **desmantelamiento de la infraestructura de apoyo** será realizado por la empresa contratista del proyecto. Por lo tanto, el destino final de la los servicios de apoyo será el que decida la empresa, probablemente para el desarrollo de un nuevo proyecto. Sin embargo, se vigilará que tanto las obras y servicios de apoyo cumplan con los ordenamientos locales, estatales y federales en materia de disposición de residuos y manejo de materiales peligrosos.

Una vez que entre en operación el proyecto, se estima una generación de 36.00 kg/día de residuos sólidos no peligrosos, los cuales se compondrán principalmente de papel, cartón y plástico proveniente del área de oficinas, locales comerciales y servicios sanitarios.

Los residuos generados durante la operación de dicha instalación, se consideran como domésticos o residuos sólidos urbanos, que serán generados por el personal de operación, de las oficinas y por los mismos clientes. Tomando en cuenta las emisiones atmosféricas, éstas únicamente serán producidas por los vehículos durante la carga y descarga de combustibles, no se posee una fuente fija de emisión de gases a la atmósfera. Las aguas residuales generadas, serán enviadas al sistema de drenaje y alcantarillado de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

De acuerdo con las actividades que se llevarán a cabo en la estación de servicio, se deberá contar con un Almacén Temporal de Residuos, el cual deberá cumplir con todos los requisitos y especificaciones de la normatividad vigente.

Se generaran líquidos grasos y natas recolectadas del sistema de trampas de combustible. Se contempla su manejo conforme a la normatividad federal aplicable: registro, bitácora de control (generación, almacenamiento y entrega recepción), almacenamiento y señalización. La empresa se dará de alta ante las autoridades federales correspondientes como generador de residuos peligrosos al inicio de sus operaciones.

La **disposición final de los residuos peligrosos** se llevará a cabo por cargo de la empresa contratada para la gestión de los residuos. De acuerdo con la legislación ambiental vigente aplicable.

Factibilidad de reciclaje.

El reciclaje de los subproductos de los residuos sólidos urbanos se puede fomentar mediante dos recipientes, uno de materia orgánica e inorgánica, para después ser depositado en los vehículos recolectores para ser transportados al sitio de disposición final de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Disposición de los residuos.

Como se menciona anteriormente, los residuos serán dispuestos a las autoridades municipales que realizan la recolección diaria para ser conducidos y confinados en el sitio de disposición final de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

La disposición final de los residuos peligrosos se llevará a cabo por cargo de la empresa contratada para la gestión de los residuos. De acuerdo con la legislación ambiental vigente aplicable.

La *infraestructura para los residuos sólidos*, se realizará mediante el almacenamiento en contenedores con capacidad de 3 m³ los cuales serán recolectados por una empresa que se encargue de la recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos, posteriormente se dispondrá en el sitio de disposición final de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Las aguas residuales que se generen en la gasolinera serán dispuestas al sistema Alcantarillado de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas; dicho predio ya cuenta con este servicio.

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

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

En este capítulo se describe en forma detallada las estrategias que se pretende aplicar para garantizar que el desarrollo del proyecto se realice de acuerdo con las pautas que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que apliquen en el área del proyecto.

Sobre la base de las características del proyecto, se identifican y analizan los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal.

III.1. Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.

El Plan Nacional de Desarrollo tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la Administración 2012 a 2018 deberá regir la acción del gobierno, de tal forma que ésta tenga un rumbo y una dirección clara. Representa el compromiso que el Gobierno Federal establece con los ciudadanos y que permitirá la rendición de cuentas que es condición indispensable para un buen gobierno.

Sector de hidrocarburos.

El sector de hidrocarburos garantizará que se suministre a la economía el petróleo crudo, el gas natural y los productos derivados que requiere el país, a precios competitivos, minimizando el impacto al medio ambiente y con estándares de calidad internacionales. Para este propósito, se requerirá de medidas que permitan elevar la eficiencia y productividad en los distintos segmentos de la cadena productiva. Por otro lado, la capacidad de refinación en México se ha mantenido prácticamente constante en los últimos 15 años.

Las importaciones de gasolina han crecido significativamente y en 2012 casi cuatro de cada diez litros consumidos en el país fueron importados. Por su parte, en el sector petroquímico, existe una industria desintegrada con altos costos de producción y baja competitividad, lo que genera montos insuficientes de inversión e importaciones crecientes.

Finalmente, PEMEX tiene áreas de oportunidad en materia de organización que le permitirán operar con mayor eficiencia y mejorar la rendición de cuentas. También resulta indispensable realizar acciones para elevar los estándares de seguridad y reducir el impacto ambiental de la actividad petrolera. Actualmente, se encuentra en proceso la reforma a la industria del petróleo. En este sentido, es necesario fomentar la introducción de las mejores prácticas de gobierno corporativo y de mecanismos que permitan un mejor manejo y utilización de los hidrocarburos, con seguridad y responsabilidad ambiental.

Estrategias

- Fortalecer las atribuciones rectoras del Estado sobre las reservas y la administración óptima de los recursos, procurando equilibrar la extracción de hidrocarburos y la incorporación de reservas, garantizando que las generaciones futuras de mexicanos gocen de los beneficios de la riqueza del subsuelo nacional.
- Fortalecer la exploración y producción de crudo y gas, la modernización y ampliación de la capacidad de refinación, el incremento en la capacidad de almacenamiento, suministro y transporte y el desarrollo de las plantas procesadoras de productos derivados y gas.
- Fomentar mecanismos de cooperación para la ejecución de proyectos de infraestructura energética de alta tecnología, así como la promoción de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que aporten las mejores soluciones a los retos que enfrenta el sector.
- Revisar el marco jurídico para hacer de éste un instrumento de desarrollo del sector, fortaleciendo a Petróleos Mexicanos y promoviendo mejores condiciones de competencia en aquellas.
- Fortalecer las tareas de mantenimiento, así como las medidas de seguridad y de mitigación del impacto ambiental.

Sustentabilidad ambiental.

La sustentabilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

Es momento de convertir la sustentabilidad ambiental en un eje transversal de las políticas públicas. México está aún a tiempo de poner en práctica las medidas necesarias para que todos los proyectos, particularmente los de infraestructura y los del sector productivo, sean compatibles con la protección del ambiente. Por lo que es momento de convertir la sustentabilidad ambiental en un eje transversal de las políticas públicas.

Con el proyecto **Gasolinera San Diego**, Pemex y el Gobierno Federal manifiesta su compromiso de invertir en sus procesos productivos para aumentar su competitividad y generar mayor riqueza para el país, mediante un mejor manejo y utilización de los hidrocarburos, con seguridad y responsabilidad ambiental.

III.2. Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable 2012-2018.

VI.3. Eje de desarrollo: progreso y conservación.

Chiapas ha tenido escasas oportunidades para un progreso armónico sustentable, en virtud del poco valor agregado que generan sus actividades económicas; aún y cuando, se cuenta con una infraestructura para el desarrollo económico, no se ha podido hacer un aprovechamiento pleno que permita a los chiapanecos mejores condiciones de vida a través de los ingresos que generen para soportar su desarrollo.

Por ello, mi gobierno se abocará al uso pleno y estratégico de esta infraestructura para el desarrollo a fin de mejorar las condiciones de ocupación y empleo de la población, sus ingresos familiares pero sobre todo para mejorar las condiciones económicas y productivas del estado. No más infraestructura improductiva, todos los proyectos económicos y sociales serán sostenibles en el tiempo y sustentables en el uso de los recursos.

VI.3.1. Economía y producción

Atributo:

Un Estado promotor, facilitador y regulador de la actividad económica y productiva para la generación de empleo, ingreso y riqueza sostenibles en el tiempo.

Objetivo General:

Propiciar el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos y naturales, así como de la infraestructura productiva actual y futura, que marque una diferencia cualitativa en la generación de ingresos para el estado y las personas, a fin de armonizar un desarrollo sustentable de la entidad.

VI.3.1.1. Sector primario productivo

Reto:

La actividad económica primaria de Chiapas es productiva y competitiva a nivel nacional e internacional.

Objetivo Específico:

Mejorar la productividad y competitividad del sector primario: modernizando sus esquemas de organización para la producción, transformación y comercialización; gestionando nuevos esquemas de financiamiento; e impulsando la innovación tecnológica, en un marco de sustentabilidad de los programas y proyectos a realizar, los cuales invariablemente traerán asociados el desarrollo humano y social.

Estrategias de Acción:

- Fortalecer los programas y proyectos del sector primario, con acciones de **rehabilitación, mantenimiento, mejoramiento y rescate** de la infraestructura ociosa para la producción; así como de aquella infraestructura nueva que requieran con base en su sostenibilidad.

VI.3.1.2. Generación de valor

Reto:

Chiapas transforma y procesa sus alimentos y materias primas, generando valor agregado a la producción primaria y riqueza en la sociedad a través de la creación de empleos.

Objetivo Específico:

Consolidar la industria de la transformación y la agroindustria como estrategias generadoras de valor a la producción primaria, propiciando con ello ocupación, empleo e ingreso en la sociedad.

Estrategias de Acción:

- Propiciar la participación de productores del sector primario e inversionistas locales, en las actividades agroindustriales y de transformación, mediante esquemas de asociación público privadas exitosas.
- Atraer la inversión privada, nacional y extranjera, para la consolidación de las actividades secundarias, diseñando para tal efecto un paquete de incentivos e infraestructura que hagan atractivo al estado de Chiapas y que beneficien a su población.
- Crear corredores estratégicos regionales que impulsen el desarrollo económico y social.

VI.3.1.3. Comercio y servicios competitivos

Reto:

En Chiapas se hace un aprovechamiento óptimo e intensivo de la infraestructura de **comercio y servicios** que motivan el desarrollo de nuevos negocios y la consolidación de los ya existentes.

Objetivo Específico:

Impulsar las actividades comerciales y de servicios para hacerlas competitivas a nivel nacional e internacional, para lograr el aprovechamiento óptimo de la infraestructura existente para dicho fin y para que sirvan de apoyo y acompañamiento a las actividades primarias e industriales.

Estrategias de Acción:

- Atraer la inversión privada, nacional y extranjera, para la consolidación de las actividades comerciales y de servicios, diseñando un paquete de incentivos que hagan atractivo al estado de Chiapas.

VI.3.3. Medio ambiente

Atributo:

En Chiapas, la sustentabilidad está presente en todas las actividades económicas, productivas y sociales que se realizan; resultado del compromiso social para la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

Objetivo General:

Conservar los recursos naturales y proteger el medio ambiente, a partir del desarrollo de nuevas formas de intervención social e institucional, que impulsen la gobernanza para garantizar el uso y disfrute para las generaciones presentes y futuras.

VI.3.3.1. Preservación del medio ambiente

Reto:

La intervención social está normada y regulada para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y la protección al ambiente, las cuales impulsan el desarrollo de un Chiapas Sustentable.

Objetivo Específico:

Impulsar la reforma administrativa de la sustentabilidad basada en el derecho humano del uso, disfrute, conservación de los recursos naturales y la protección al ambiente para las generaciones actuales y futuras.

Estrategias de Acción:

- Adecuar la legislación ambiental a las nuevas tendencias y estrategias mundiales sobre la conservación de los recursos naturales y protección al ambiente, incorporando la participación social.
- Promover una sociedad informada y dialogante, mediante procesos de información para el ejercicio de los derechos humanos, para la conservación de los recursos naturales y protección al ambiente.
- Contar con una estructura institucional moderna y capacitada, que sea garante del ejercicio de los derechos humanos en la aplicación de la legislación para la conservación de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- Fomentar la prevención social sobre los procesos de perturbación de los recursos naturales y los impactos al medio ambiente para disminuir las acciones de recuperación y remediación.

VI.3.3.2. Biodiversidad y conservación

Reto:

Chiapas incrementa de manera consistente su capital ambiental y patrimonio natural para darle sustentabilidad a su desarrollo.

Objetivo Específico:

Mantener en estado óptimo la salud ambiental de los ecosistemas, a través de la participación social y el desarrollo de una nueva cultura, la aplicación del marco jurídico y la efectiva presencia institucional.

Estrategias de Acción:

- Impulsar un programa integral de educación y concientización a la población, para disminuir la generación de basura, y aprovechar los desechos sólidos mediante su clasificación, recuperación, reutilización y reciclaje.
- Impulsar iniciativas empresariales para desarrollar procesos de recuperación, reutilización y reciclaje de desechos sólidos. Impulsar una eficaz gestión ambiental que contemple actividades como la conservación, rescate, reforestación, reutilización y aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como de todos los desechos.
- Fomentar la permanencia, establecimiento y rescate de áreas naturales protegidas, promoviendo la formación de los productores en torno al vínculo de producción – conservación, a partir de los instrumentos para su manejo comunitario sustentable.
- Disminuir la presión sobre los recursos naturales, promoviendo procesos de planeación territorial sustentable, ordenamientos ecológicos micro regionales y proyectos estratégicos sectoriales en las zonas de amortiguamiento de las Áreas Naturales Protegidas.
- Vigilar que los sectores educativo y económico, público, social y privado, incorporen la sustentabilidad como eje transversal en todos sus programas, proyectos y acciones.

VI.3.3.3. Gobernanza del agua

Reto:

Chiapas con agua suficiente y limpia para atender las demandas actuales y futuras de la sociedad, con acciones de conservación y mantenimiento de la biodiversidad.

Objetivo General:

Conservar las zonas de recarga hídrica y los cuerpos acuíferos, para asegurar el abastecimiento de agua limpia a la sociedad, a fin de lograr una gestión compartida e integrada de este recurso.

Estrategias de Acción:

- Impulsar acciones de formación ciudadana en torno al disfrute de agua limpia para todos como derecho humano, organizando y concientizando a la sociedad para un efectivo manejo y conservación de este recurso a fin de evitar conflictos por su escasez.
- Impulsar el tratamiento de las aguas residuales, municipales e industriales, públicas o privadas, mediante la aplicación estricta de la ley, la mejora de la efectividad de las plantas de tratamiento y la concientización de las bondades asociadas a éste.

VI.3.3.4. Manejo efectivo de los desechos sólidos

Reto:

En Chiapas la no generación de basura y el aprovechamiento de los desechos sólidos son una realidad que genera recursos económicos.

Objetivo Específico:

Impulsar la gestión óptima de los procesos de recuperación, reutilización y reciclaje de los desechos sólidos para disminuir la generación de basura y la contaminación del medio ambiente.

Estrategias de Acción:

- Impulsar un programa integral de educación y concientización a la población, para disminuir la generación de basura, y aprovechar los desechos sólidos mediante su clasificación, recuperación, reutilización y reciclaje.
- Impulsar iniciativas empresariales para desarrollar procesos de recuperación, reutilización y reciclaje de desechos sólidos.

Con base en la información anterior, se puede concluir que el proyecto "**Gasolinera San Diego**", está contemplado dentro de los ejes rectores del Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable, y es congruente con los lineamientos establecidos en el plan, además de que cumplirá con algunos de los objetivos planteados a corto y mediano plazo para impulsar el desarrollo en la región, lo cual repercutirá en una mejor calidad de vida de los habitantes de la ciudad de San Cristóbal de las Casas.

Por todo lo anterior, el proyecto en cuestión es acorde al Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable 2012-2018, ya que durante todas sus etapas se encontrara en armonía con el ambiente, ayudando a su protección.

III.3.- Planes o programas de ordenamiento ecológico que comprendan el territorio estatal.

De acuerdo con el artículo 3º de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA), se define al ordenamiento ecológico del territorio como: "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos". Este se concibe como el proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el óptimo uso del suelo y manejo de los recursos naturales.

Para fomentar el desarrollo sustentable de las comunidades con alto índice de marginalidad; la SEMARNAT ha impulsado los Ordenamientos Ecológicos Comunitarios, como instrumento de planeación regional que promueve la participación de las comunidades para incorporar a su lenguaje y a sus planes productivos los conceptos del ordenamiento y proceder a consensar los resultados con los diferentes sectores componentes de nuestra sociedad.

Ordenamiento Ecológico del Territorio Chiapaneco.

El Gobierno del Estado, la SEMARNAT y la SEDESOL, el 11 de octubre del 2004, suscribieron el Convenio de Coordinación para la formulación, aprobación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio en el Estado de Chiapas. Las principales tareas que se derivan de este Convenio son: la conformación del comité estatal de ordenamiento ecológico, establecer las líneas estratégicas del modelo de ordenamiento ecológico del territorio y la bitácora ambiental.

En seguimiento a los avances alcanzados en materia de Ordenamiento Ecológico y Territorial, el Gobierno del Estado y la SEMARNAT han fortalecido la coordinación de acciones para continuar el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas y promover la elaboración de otros Ordenamientos Ecológicos en el Estado y contar así con un instrumento que permita orientar la planeación, uso y ocupación del territorio, además de revertir, recuperar y reorientar el desarrollo más adecuado; con el fomento del desarrollo de actividades productivas más convenientes.

El 4 de septiembre del 2008, el Subcomité de Medio Ambiente y Ordenamiento Ecológico del COPLADE "órgano ejecutivo del comité" validó y aprobó llevar a cabo el proceso de la consulta pública del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Chiapas, así como aprobó el calendario para realizar los talleres de la consulta para promover el decreto. Los talleres de la consulta pública se realizaron en las 9 regiones económicas del estado con el apoyo de la Universidad Autónoma del estado de Morelos, con la Coordinación de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda (SEMAVI) del

gobierno del estado de Chiapas y de la SEMARNAT. El 17 de Septiembre del 2008, el gobierno del estado publicó en el periódico oficial No 116 el aviso de consulta de la pública, en el que especificó la realización de la consulta en el periodo del 17 de septiembre al 31 de octubre del 2008.

En los nueve talleres de consultas realizados participaron 521 personas del sector público, del sector social, empresarial, académico, privado y Organización de la Sociedad Civil (OSC). En este periodo se recabaron 163 opiniones, orientados principalmente a fortalecer los criterios y lineamientos de las UGAS. No se recibieron opiniones que modificaran sustancialmente el modelo del ordenamiento.

Es de destacar lo importante que representó la opinión de la Sociedad Civil en la consulta pública (C.I, PRONATURA, IDESMAC y TNC) para iniciar la revisión y la propuesta de modificación del modelo de ordenamiento ecológico y territorial de Chiapas.

En el 2008 y lo que va de este primer semestre del 2009, el Órgano Técnico del Comité sesionó en 6 ocasiones de manea ordinaria y extraordinaria, para dar seguimiento al proceso de la consulta pública; así como para las reuniones técnicas con el grupo de trabajo multidisciplinario y con conocimientos sobre Sistemas de Información Geográfica para revisar y proponer modificaciones y adecuaciones al Modelo de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Chiapas. Se han realizado reuniones de trabajo con la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, la SEMAVI, el INE y la SEMARNAT para validar y aprobar los criterios, estrategias y lineamientos del Modelo de Ordenamiento, con la finalidad de que en el 2009 se decrete el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas.

OET	Municipio	Status
Cuenca del Río Coapa	Pijijiapan	Decretado el 7 de Enero de 2004/en proceso de Actualización
Cuenca del Río Zanatenco	Tonalá	Decretado el 31 de Marzo de 2004/en proceso de Actualización
Cuenca del Río Lagartero	Arriaga	Decretado el 24 de Marzo de 2010.
Playas de Catazajá	Catazajá	Decretado el 11 de Junio de 2004
Cuenca del Río Sabinal	Tuxtla Gutiérrez, Beriozabal y San Fernando	Decretado el 24 de Marzo de 2010
Zona Norte	Reforma, Pichucalco, Juárez, Ostucán y Sunuapa	Fase de actualización y formulación
Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Chiapas	Estado	Decretado el 7 de Diciembre de 2012.
Ordenamiento Ecológico de la zona afectada por el Huracán Stan en el 2005	Región Soconusco	Concluido y presentado

Tabla III.1. Situación de los programas de Ordenamiento Ecológico Territoriales en Chiapas.

POET CHIAPAS.

En base al programa de ordenamiento ecológico territorial del estado de Chiapas, el predio donde se construirá la **estación de servicio (Gasolinera San Diego)** se ubica en la **Unidad de Gestión Ambiental UGA 69**, en la cual aplica una **Política de Aprovechamiento - Restauración**; se pretende lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan fomentando la creación de agroecosistemas. Se plantean usos recomendados con condiciones, se tomaran en cuenta cada uno de los lineamientos, estrategias establecidas para dicha área que puedan aplicar al presente proyecto.

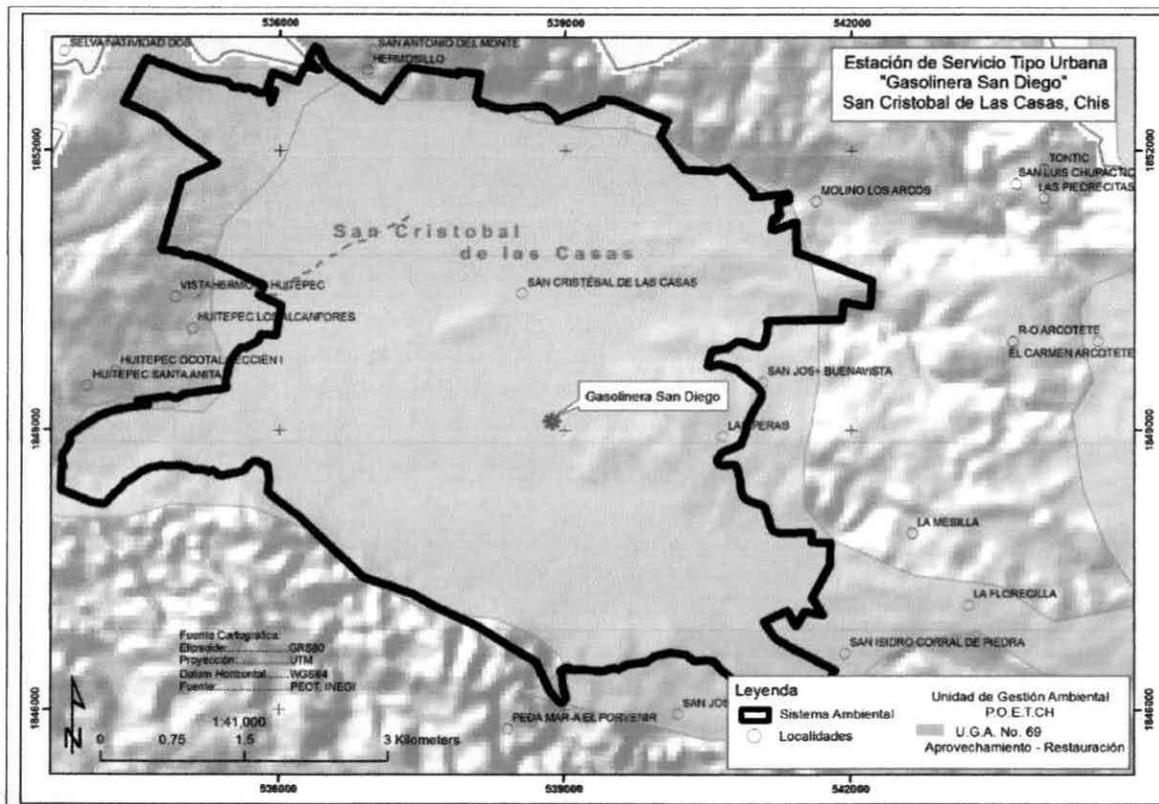


Imagen III.1. Unidad de Gestión Ambiental aplicable al sitio en estudio.

Uso predominante: Zonas agropecuarias con fragmentos de bosque templado.

Usos recomendados: Agroturismo, ecoturismo, pesca.

Usos recomendados con condiciones: Agricultura (sin ampliación sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y fomentando su reconversión productiva en predios con pendiente mayor a 30°), Ganadería (sin ampliación sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y fomentando su reconversión productiva en predios con pendiente mayor a 30°), Asentamientos humanos (fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y de riego),

Forestal (limitado a las zonas de bosques templado de pino y pino-encino con pendientes no mayores a 30° y con plan de manejo, o plantaciones forestales comerciales con especies nativas que apoyen acciones de restauración, no se deberán permitir aprovechamientos en zonas de boques mesófilo de montaña), Acuacultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas), Infraestructura (evitando afectar la vegetación natural), Plantaciones (respetando la vegetación arbórea natural, con criterios ecológicos y buscando su certificación ambiental), Turismo (de bajo impacto con criterios ecológicos).

Criterios: AO1, AO2, AO3, AO4, AO5, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AT1, AT2, AT3, AR1, AR2, , AR3, AR4, AC1, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, RS1, RS2, RS3, RS4, RS5, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, FO1, FO2, FO3, FO4, PS1, PS2, PS5, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, TU1, TU2, TU3, TU4, TU6, TU7, IV1, IV2, IF2, IF3, IF4, IF5, IF6, IF7, IF8, IF9.

Estrategias:

Estrategia 2. Estrategia de protección de fauna contra depredación.

Estrategia 7. Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad.

Estrategia 8. Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua.

Estrategia 9. Financiamiento para la restauración de ecosistemas prioritarios y zonas frágiles.

Estrategia 10. Ofrecimiento de alternativas para dueños de áreas de restauración y conservación.

Estrategia 11. Servicios ambientales.

Estrategia 12. Pago de servicios ambientales para la conservación de la biodiversidad.

Estrategia 13. Pago por servicios ambientales hídricos.

Estrategia 14. Pago por servicios ambientales para la captura de carbono.

Estrategia 16. Estrategia de cambio climático.

Estrategia 19. Planeación ecológica territorial.

Estrategia 20. Estrategia de ecoturismo.

Estrategia 22. Estrategia de turismo extremo.

Estrategia 23. Estrategia de Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable.

Estrategia 24. Estrategia de educación ambiental.

Estrategia 25. Estrategia de investigación ecológica.

Estrategia 26. Estrategia de reducción de la erosión hídrica.

Estrategia 27. Estrategia de recuperación de suelos agrícolas degradados.

Estrategia 28. Estrategia de preservación de la diversidad cultural de las comunidades.

Estrategia 29. Estrategia de acuacultura.

Estrategia 33. Estrategia para agroforestería.

Estrategia 34. Estrategia de agroturismo.

Estrategia 36. Estrategia de sustentabilidad de agroecosistemas.

- Estrategia 38. Estrategia para plantaciones de frutas.
- Estrategia 40. Conservación de plantaciones de café de sombra.
- Estrategia 41. Estrategia de fomento de actividades pecuarias sustentables.
- Estrategia 42. Estrategia de fomento de actividades agrícolas sustentables.
- Estrategia 43. Agroindustria.
- Estrategia 46. Estrategia de sustentabilidad de los asentamientos humanos rurales.
- Estrategia 52. Control de la contaminación.
- Estrategia 55. Prevención de riesgos de derrumbes.
- Estrategia 56. Vigilancia, sanidad forestal y combate de incendios.
- Estrategia 58. Cadenas productivas.
- Estrategia 59. Uso y manejo del agua.

Plan de Desarrollo Municipal de San Cristóbal de las Casas 2012-2015.

8.3 Crecimiento integral y sustentable.

Es provocar un desarrollo urbano-territorial integral y sustentable con base en el diseño y ejecución de políticas públicas pertinentes y eficientes que induzcan el desarrollo urbano-territorial sustentable a partir de los recursos naturales y de la infraestructura y equipamiento existente en el territorio municipal, lo cual implica la funcionalidad urbana, la conservación, mantenimiento y adecuación de colonias, barrios y comunidades.

Contaminación ambiental.

Uno de problemas que se presenta en el área urbana de San Cristóbal de las Casas, que se suman a la contaminación ecológica y visual, es la insuficiencia de áreas verdes, la carencia de parques y jardines para la recreación y deporte; asimismo, los ríos registran contaminación por el agua que en ellos se descarga de los drenajes y los cerros están siendo talados e invadidos por la construcción de viviendas.

8.3.2. Políticas públicas.

Objetivo general.

Diseñar y ejecutar políticas públicas pertinentes y eficientes que impulsen el desarrollo urbano-territorial sustentable a partir de los recursos naturales y de la infraestructura y equipamiento existente en el territorio municipal, lo que implica la funcionalidad urbana, la conservación, mantenimiento y adecuación de colonias, barrios y comunidades.

Objetivos particulares.

2. Planear y regular el crecimiento de la ciudad para garantizar una expansión urbana ordenada y sustentable.
3. Mejorar la imagen urbana de la ciudad y de los espacios públicos.

4. Gestionar el ordenamiento relativo a la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y del patrimonio natural.

Estrategias por objetivo

2. Planear y regular el crecimiento de la ciudad para garantizar una expansión urbana ordenada y sustentable. h) Identificar y conocer el tipo de propiedad de los predios que tengan la posibilidad de ser afectados para el desarrollo de los proyectos o propuestas de intervención urbana.

- Fomentar la construcción y equipamiento de espacios deportivos para la juventud.
- Identificar las áreas susceptibles a ser consideradas para estacionamientos en diferentes partes de la ciudad, simplificando la tramitología de permisos para los sujetos interesados.
- Gestionar la actualización de la Carta Urbana 2007-2030, al igual que el reordenamiento territorial.
- Crear un área especializada para apoyar, acompañar y gestionar, junto con los vecinos de las diferentes colonias, la regularización de sus propiedades, con el fin de mejorar el bienestar social de los ciudadanos, dándoles seguridad jurídica de su propiedad.

3. Mejorar la imagen urbana de la ciudad y de los espacios públicos.

- Instalación de botes para colocación de basura en calles, parques, espacios recreativos, áreas verdes. Al mismo tiempo, se impulsará la separación y reciclaje de residuos sólidos.
- Regularizar los usos de suelo en diferentes negocios, como talleres mecánicos, los cuales han afectado gravemente al entorno por no contar con los permisos ecológicos necesarios para laborar.

4. Gestionar el ordenamiento relativo a la preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y del patrimonio natural.

- Preservar y restaurar los recursos naturales.
- Coordinación entre las diferentes dependencias gubernamentales para trabajar en beneficio del medio ambiente, al promover la capacitación ambiental, la reforestación y lograr la certificación de las secretarías municipales como oficinas verdes para poner el ejemplo.

III.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.

En el **Artículo 3 fracción XX** se define a la **Manifestación de Impacto Ambiental** como el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlos o atenuarlo en caso de que sea negativo.

La obra motivo del presente estudio se encuentra regulada por dicha ley a través de su Capítulo IV, Instrumentos de la Política Ambiental; Sección V, evaluación del impacto ambiental; Artículo 28, obras y actividades que requieren de la evaluación de impacto ambiental federal; Inciso II.- **Industria del petróleo**, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica.

XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Artículo 29.- Los efectos negativos que sobre el ambiente, los recursos naturales, la flora y la fauna silvestre y demás recursos a que se refiere esta Ley, pudieran causar las obras o actividades de competencia federal que no requieran someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental a que se refiere la presente sección, estarán sujetas en lo conducente a las disposiciones de la misma, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la legislación sobre recursos naturales que resulte aplicable, así como a través de los permisos, licencias, autorizaciones y concesiones que conforme a dicha normatividad se requiera.

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.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los

efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Artículo 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La obra motivo del presente estudio se encuentra regulado por el Capítulo II, de las Obras o Actividades que Requieren Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

Artículo 5º.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

D) Industria Petrolera:

IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas.

Asimismo, para la ejecución de la obra, se respetarán cada una de las condiciones planteadas en esta ley, para asegurar el daño mínimo a los recursos naturales presentes en la zona del proyecto

III.5. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

Artículo 1.-La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar 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.

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 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

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:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Residuos generados y disposición final.

Durante la etapa de construcción se obtendrán residuos de empaques de los materiales de construcción y padecerías de los mismos.

Estos residuos serán seleccionados y recolectados por la compañía constructora para su reutilización y/o disposición final.

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en sanitarios móviles que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas, las cuales serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de dicho servicio; por lo que en el sitio no se efectuarán éstas descargas.

Los residuos generados durante la operación de dicha instalación, se consideran como domésticos o residuos sólidos urbanos, que serán generados por el personal de operación, de las oficinas y por los mismos clientes. Tomando en cuenta las emisiones atmosféricas, éstas únicamente serán producidas por los vehículos durante la carga y descarga de combustibles, no se posee una fuente fija de emisión de gases a la atmósfera. Las aguas residuales generadas, serán enviadas al sistema de drenaje y alcantarillado de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

De acuerdo con las actividades que se llevarán a cabo en la estación de servicio, se deberá contar con un Almacén Temporal de Residuos, el cual deberá cumplir con todos los requisitos y especificaciones de la normatividad vigente.

Se generarán líquidos grasos y natas recolectadas del sistema de trampas de combustible. Se contempla su manejo conforme a la normatividad federal aplicable: registro, bitácora de control (generación, almacenamiento y entrega recepción), almacenamiento y señalización. La empresa se dará de alta ante las autoridades federales correspondientes como generador de residuos peligrosos al inicio de sus operaciones.

La disposición final de los residuos peligrosos se llevará a cabo por cargo de la empresa contratada para la gestión de los residuos. De acuerdo con la legislación ambiental vigente aplicable.

III.6. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Capítulo Segundo: Obligaciones derivadas de los daños ocasionados al ambiente.

Artículo 10.- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 11.- La responsabilidad por daños ocasionados al ambiente será subjetiva, y nacerá de actos u omisiones ilícitos con las excepciones y supuestos previstos en este Título.

En adición al cumplimiento de las obligaciones previstas en el artículo anterior, cuando el daño sea ocasionado por un acto u omisión ilícitos dolosos, la persona responsable estará obligada a pagar una sanción económica.

Para los efectos de esta Ley, se entenderá que obra ilícitamente el que realiza una conducta activa u omisiva en contravención a las disposiciones legales, reglamentarias, a las normas oficiales mexicanas, o a las autorizaciones, licencias, permisos o concesiones expedidas por la Secretaría u otras autoridades.

Artículo 12.- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:

- I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;
- II. El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;
- III. La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y
- IV. Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.

Artículo 13.- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación.

La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño. Los propietarios o poseedores de los inmuebles en los que se haya ocasionado un daño al ambiente, deberán permitir su reparación, de conformidad a esta Ley. El incumplimiento a dicha obligación dará lugar a la imposición de medios de apremio y a la responsabilidad penal que corresponda.

Los propietarios y poseedores que resulten afectados por las acciones de reparación del daño al ambiente producido por terceros, tendrán derecho de repetir respecto a la persona que resulte responsable por los daños y perjuicios que se les ocasionen.

Artículo 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:

- I. Cuando resulte material o técnicamente imposible la reparación total o parcial del daño, o
- II. Cuando se actualicen los tres supuestos siguientes:
 - a) Que los daños al ambiente hayan sido producidos por una obra o actividad ilícita que debió haber sido objeto de evaluación y autorización previa en materia de impacto ambiental o cambio de uso de suelo en terrenos forestales;
 - b) Que la Secretaría haya evaluado posteriormente en su conjunto los daños producidos ilícitamente, y las obras y actividades asociadas a esos daños que se encuentren aún pendientes de realizar en el futuro, y
 - c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.

En los casos referidos en la fracción II del presente artículo, se impondrá obligadamente la sanción económica sin los beneficios de reducción de los montos previstos por esta Ley. Asimismo, se iniciarán de manera oficiosa e inmediata los procedimientos de responsabilidad administrativa y penal a las personas responsables.

Las autorizaciones administrativas previstas en el inciso c) de este artículo no tendrán validez, sino hasta el momento en el que el responsable haya realizado la compensación ambiental, que deberá ser ordenada por la Secretaría mediante condicionantes en la autorización de impacto ambiental, y en su caso, de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

La compensación por concepto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se llevará a cabo en términos de lo dispuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Los daños patrimoniales y los perjuicios sufridos podrán reclamarse de conformidad con el Código Civil Federal.

Artículo 15.- La compensación ambiental podrá ser total o parcial. En éste último caso, la misma será fijada en la proporción en que no haya sido posible restaurar, restablecer, recuperar o remediar el bien, las condiciones o relación de interacción de los elementos naturales dañados.

Artículo 16.- Para la reparación del daño y la compensación ambiental se aplicarán los niveles y las alternativas previstos en este ordenamiento y las Leyes ambientales. La falta de estas disposiciones no será impedimento ni eximirá de la obligación de restituir lo dañado a su estado base.

Artículo 17.- La compensación ambiental consistirá en la inversión o las acciones que el responsable haga a su cargo, que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, según corresponda, y equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño.

Dicha inversión o acciones deberán hacerse en el ecosistema o región ecológica en donde se hubiese ocasionado el daño. De resultar esto materialmente imposible la inversión o las acciones se llevarán a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada.

III.7. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

En cuanto a las Área Naturales Protegidas en Chiapas existen 16 a cargo de la federación que protegen 985 669 hectáreas, y 17 a cargo del gobierno estatal que equivalen a 282 836 hectáreas. Juntas suman 1 268 505 hectáreas, que representan 16.77 por ciento de la superficie total de la entidad y 8.22 por ciento de la superficie protegida a nivel nacional.

Aun cuando la política de protección de los recursos naturales en el estado no ha logrado todas sus expectativas, se han fortalecido las acciones de conservación en siete áreas naturales protegidas a cargo de la federación, formulando programas y planes de manejo

en los que se involucra a las comunidades aprovechando su experiencia en el uso tradicional de los recursos naturales.

Sin embargo, varias más presentan problemas en su delimitación; carecen de una autoridad responsable para su administración, de recursos humanos capacitados y de recursos materiales necesarios para su manejo y conservación. Además, existen conflictos sociales provocados por la tenencia de la tierra, los asentamientos humanos irregulares y las invasiones. Adicionalmente, esta problemática se profundiza por la cacería ilegal, el comercio de especies exóticas y el daño causado por diversas obras de desarrollo.

Por todo lo que significan, es imprescindible conservar, manejar y restaurar las áreas naturales protegidas mediante la creación de un sistema estatal y un consejo que administre, fomente y asegure la participación social en su manejo y protección. Es igualmente importante garantizar el financiamiento y la disposición de un presupuesto para el manejo de todas las reservas naturales; la creación de corredores biológicos que faciliten el intercambio genético entre individuos de la misma especie que habitan en diferentes áreas naturales protegidas; la delimitación, el amojonamiento y la zonificación de las mismas y la aplicación de sus respectivos planes de manejo.

El sitio donde se llevará a cabo el presente proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida de carácter federal, la más cercana al predio es el **Parque Nacional Cañón del Sumidero**; la cual se ubica a una **distancia de 41.50 km en dirección Noroeste**.

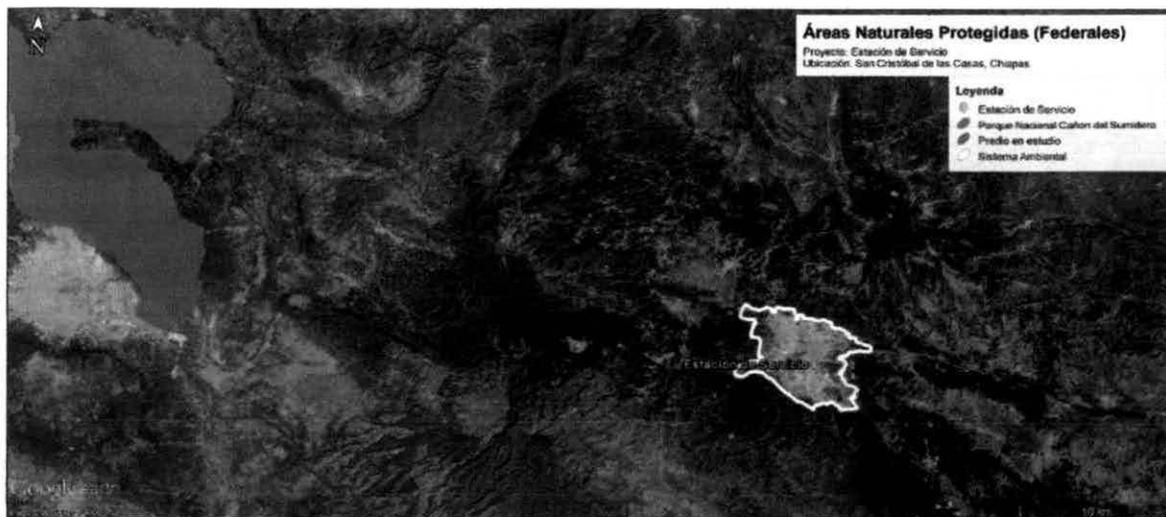


Imagen III.2. Áreas Naturales Protegidas cercanas al predio en estudio (Federales).

En cuanto a áreas naturales protegidas de carácter estatal, las más cercanas al predio en estudio se ubican a una distancia aproximada de 1.33 km en dirección Oeste, la cual corresponde a la **Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de La Kisst** y en dirección Sureste a una distancia aproximada de 1.30 km correspondiente al área natural protegida **Zona Sujeta a Conservación Ecológica Humedales de Montaña de María Eugenia**; mientras que en dirección Oeste se ubica la **Reserva Biótica Gertrude Duby** a una distancia aproximada de 1.90 km; tal y como se muestra en la siguiente imagen.

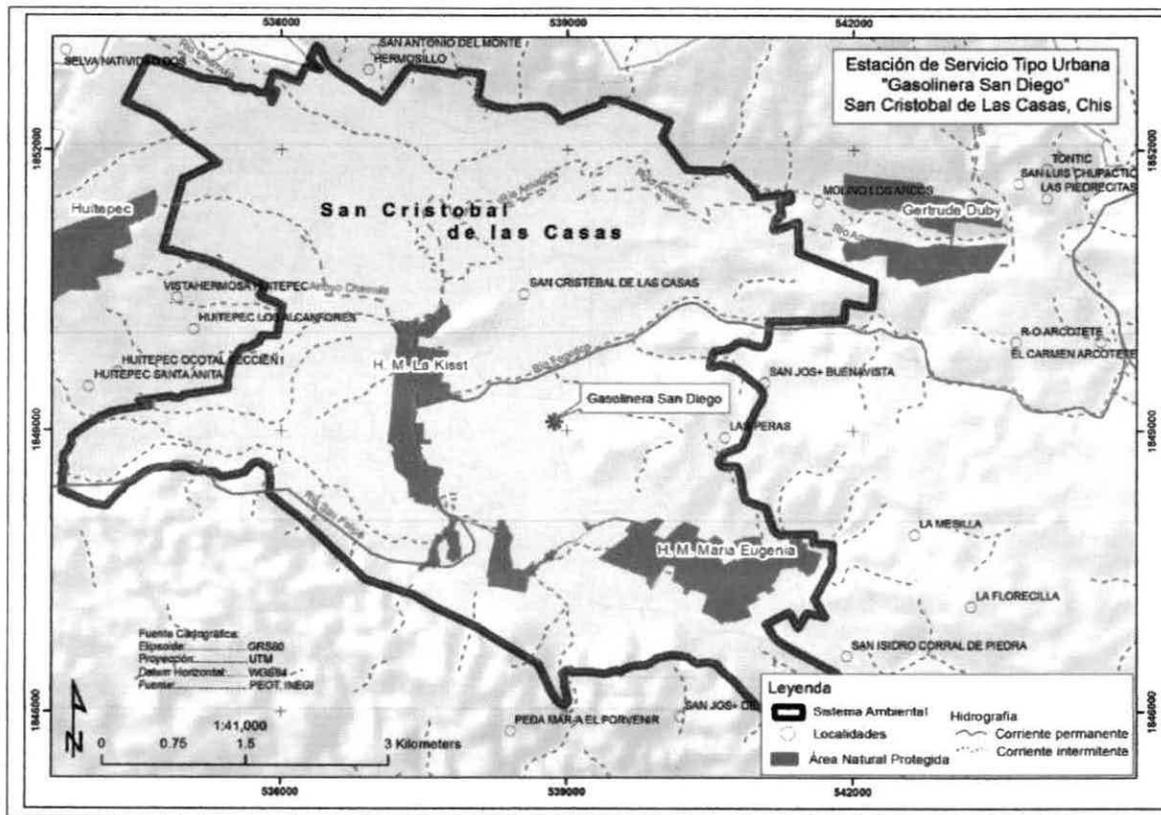


Imagen III.3. Áreas Naturales Protegidas cercanas al predio en estudio (Estatales).

III.8. Regionalización (CONABIO).

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), asimismo, también se han definido áreas de importancia para la conservación de aves.

Es importante mencionar que a la fecha no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las regiones prioritarias, por lo que no existe algún impedimento legal para realizar proyectos como el tratado en este documento.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

El área de estudio **no se ubica dentro de una Región Terrestre Prioritaria (RTP)**, la más cercanas al sitio es Huitepec – Tzontehuitz (RTP-140), ubicado a una distancia aproximada de 4.45 km en dirección Norte del sitio del proyecto.

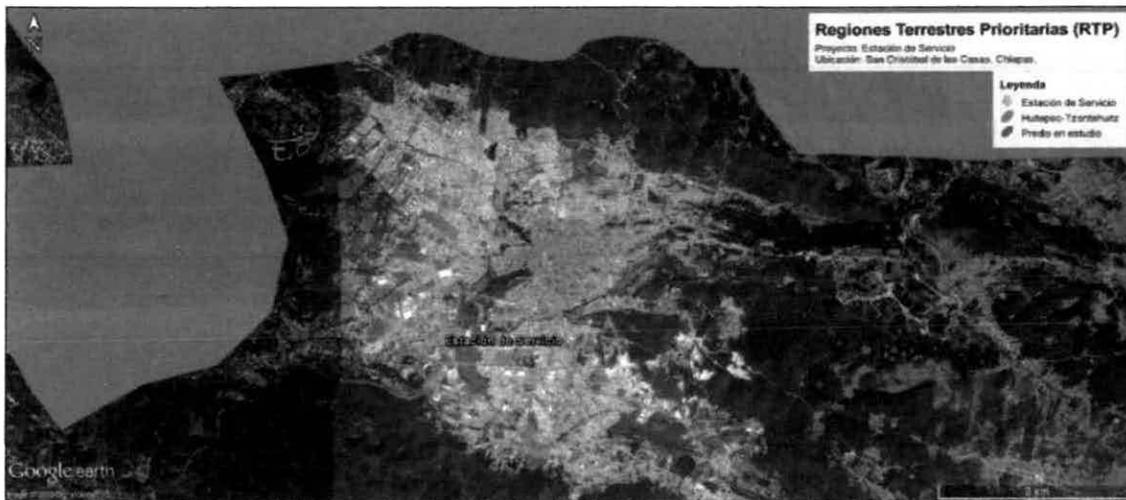


Imagen III.4. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El área de estudio **no se ubica dentro de alguna Región Hidrología Prioritaria (RHP)**, las más cercanas al sitio en estudio corresponden a la RHP-086, denominada La Sepultura – Suchiapa a una distancia aproximada de 35.18 km en dirección suroeste y la denominada Comitán – Lagunas de Montebello (RHP-088) a una distancia de 28.32 km en dirección sureste; tal y como se ilustra en la siguiente imagen:

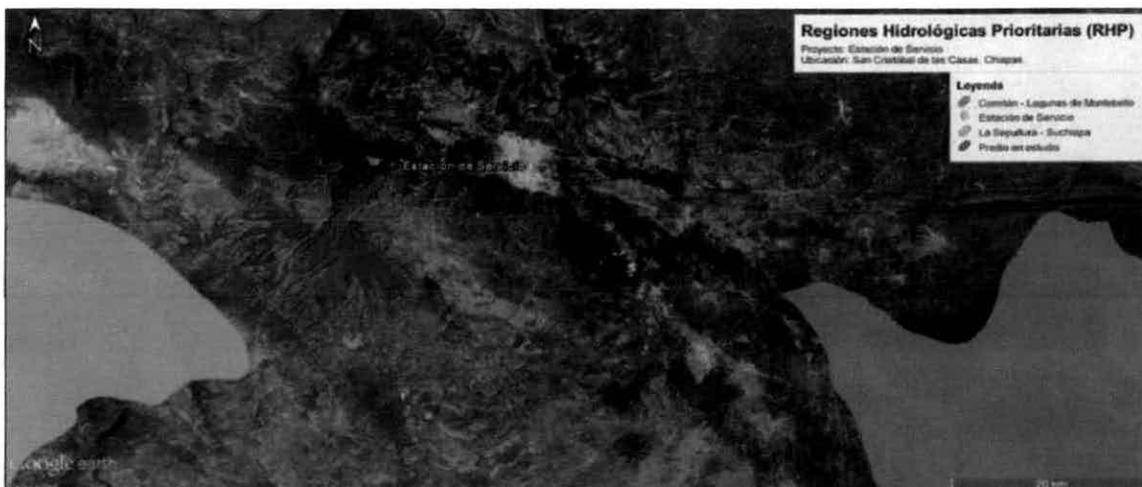


Imagen III.5. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

El área de estudio **no** se ubica dentro de alguna Región Marina Prioritaria (RMP), tampoco se observan elementos de este tipo cercanas al sitio donde se construirá la estación de servicio; esto de acuerdo a la información sustentada en CONABIO.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

La zona del proyecto **no** se encuentra inmersa en ninguna AICA. Sin embargo la más cercanas al sitios son: Cerros de los Alrededores de San Cristóbal de las Casas (AICA-18) a una distancia aproximada de 5.00 kilómetros en dirección Oeste, tal y como se ilustra en la siguiente imagen.



Imagen III.6. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.

III.9. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

- **NOM-001-SEMARNAT-1996** Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales y bienes nacionales.
- **NOM-002-SEMARNAT-1996.** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
- **NOM-004-SEMARNAT-2002:** Protección Ambiental–lodos y biosólidos– especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

- **NOM-041-SEMARNAT-2006:** Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- **NOM-052-SEMARNAT-2005:** Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- **NOM-054-SEMARNAT-1993:** Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
- **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.
- **NOM-138-SEMARNAT/SS-2003:** Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
- **NOM-001-STPS-2008:** Establece las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
- **NOM-002-STPS-2010:** Establece las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra-incendio en los centros de trabajo.
- **NOM-004-STPS-1999:** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- **NOM-005-STPS-1998:** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- **NOM-011-STPS-2001:** Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- **NOM-017-STPS-2008:** Equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- **NOM-025-STPS-2008:** Relativa a las condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo.
- **NOM-026-STPS-2008:** Relativa a colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos por tuberías.

- **NOM-080-STPS-1993:** Determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.
- **NOM-004-SCT/2008:** Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- **NOM-005-SCT/2008:** Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- **NOM-009-SCT2/2009:** Compatibilidad para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.
- **NOM-015-SCT4-1994:** Sistema de separadores de agua e hidrocarburos. Requisitos y especificaciones.
- **NOM-025-SCT4-1995:** Detección, identificación, prevención y sistemas contra incendio para embarcaciones que transportan hidrocarburos, químicos y petroquímicos de alto riesgo.
- **NRF-001-PEMEX-2007:** Tubería de acero para recolección y transporte de hidrocarburos.
- **NRF-004 PEMEX-2003:** Protección con recubrimientos anticorrosivos a instalaciones superficiales de ductos.
- **NRF-005-PEMEX-2000:** Protección interior de ductos con inhibidores.
- **NRF-006-PEMEX-2002:** Ropa de trabajo para los trabajadores de petróleos mexicanos y organismos subsidiarios.
- **NRF-009-PEMEX-2004:** Identificación de productos transportados por tuberías o contenidos en tanques de almacenamiento.
- **NRF-010-PEMEX-2004:** Espaciamientos mínimos y criterios para la distribución de instalaciones industriales en centros de trabajos de petróleos mexicanos y organismos subsidiarios.
- **NRF-011-PEMEX-2002:** Establecer los requisitos que deben cumplirse en la implementación, adquisición y contratación de los equipos o servicios correspondientes a los sistemas automáticos de alarma por detección de fuego y/o por atmósferas riesgosas.
- **NRF-012-PEMEX-2001:** Establecer los requisitos mínimos para el diseño, fabricación, construcción y pruebas de tuberías a base de polímeros reforzados

con fibra de vidrio, destinadas a la recolección, transporte y distribución de hidrocarburos y fluidos corrosivos líquidos.

- *NRF-015-PEMEX-2003*: Establecer los requisitos mínimos para la contratación de los servicios de ingeniería para la protección de las áreas y tanques de almacenamiento de productos inflamables y combustibles.
- *NRF-017-PEMEX-2007*: Protección catódica en tanques de almacenamiento.
- *NRF-018-PEMEX-2007*: Estudios de riesgo.
- *NRF-019-PEMEX-2007*: Protección contra incendio en cuartos de control que contienen equipo electrónico.
- *NRF-020-PEMEX-2005*: Calificación y certificación de soldadores y soldadura.
- *NRF-022-PEMEX-2008*: Redes de cableado estructurado de telecomunicaciones para edificios administrativos y áreas industriales.
- *NRF-026-PEMEX-2008*: Protección con recubrimientos anticorrosivos para tuberías enterradas y/o sumergidas.
- *NRF-030-PEMEX-2006*: Diseño, construcción, inspección y mantenimiento de ductos terrestres destinados al transporte de hidrocarburos.
- *NRF-032-PEMEX-2006*: Sistemas de tubería en plantas industriales diseño y especificaciones de materiales.
- *NRF-033-PEMEX-2003*: Lastre de concreto para tuberías de conducción.
- *NRF-035-PEMEX-2005*: Sistemas de tubería en plantas industriales-instalación y pruebas.
- *NRF-036-PEMEX-2003*: Clasificación de áreas peligrosas y selección de equipo eléctrico.
- *NRF-045-PEMEX-2002*: Determinación del nivel de integridad de seguridad de los sistemas instrumentados de seguridad.
- *NRF-046-PEMEX-2003*: Protocolos de comunicación en sistemas digitales de monitoreo y control.
- *NRF-047-PEMEX-2002*: Diseño, instalación y mantenimiento de los sistemas de protección catódica.

- *NRF-048-PEMEX-2007*: Diseño de instalaciones eléctricas.
- *NRF-050-PEMEX-2007*: Bombas centrifugas.
- *NRF-053-PEMEX-2006*: Sistemas de protección anticorrosiva a base de recubrimientos para Instalaciones superficiales.
- *NRF-113-PEMEX-2007*: Diseño de tanques atmosféricos.
- *NRF-125-PEMEX-2005*: Sistemas fijos contra incendio: cámaras de espuma.
- *NRF-128-PEMEX-2007*: Redes de agua contra incendio en instalaciones industriales terrestres. Construcción y pruebas.
- *NRF-138-PEMEX-2006*: Diseño de estructuras de concreto.
- *NRF-139-PEMEX-2006*: Soportes de concreto para tubería.
- *NRF-140-PEMEX-2005*: Establecer los requisitos técnicos que deben cumplir los servicios de diseño o construcción de los sistemas de drenajes que se utilizan en las instalaciones industriales.
- *NRF-150-PEMEX-2005*: Pruebas hidrostáticas de tuberías y equipos de las instalaciones.
- *NRF-152-PEMEX-2006*: Actuadores para válvulas.
- *NRF-159-PEMEX-2006*: Cimentación de estructuras y equipo.
- *NRF-176-PEMEX-2007*: Diseño de ductos ascendentes preinstalados y sus abrazaderas.

Factibilidad de uso y destino del suelo.

Mediante oficio No: **SDS/0547/2015** de fecha 09 de Septiembre de 2015, la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, otorgo la **factibilidad de uso de suelo** exclusivamente para **USOS MIXTOS (UM)** al predio en estudio, siendo compatible con el Plan de desarrollo urbano Vigente de San Cristóbal de las Casas, Chiapas (2006 - 2020).

Se presenta en el anexo 5.

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

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

En este capítulo se atiende a la **delimitación y descripción del área de estudio y Sistema Ambiental** para el área que ocupará el Proyecto "Construcción y Operación de una estación tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas, la zona donde se ubicará la gasolinera actualmente cuenta con todos los servicios públicos básicos (agua potable, drenaje, energía eléctrica, teléfono, vías de acceso, etc.).

El predio en estudio se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud Norte: 16°43'27.73"N

Longitud Oeste: 92°38'7.15"O

Altura sobre el nivel del mar: 2126 metros.

El objetivo principal del presente capítulo, es **delimitar y analizar los componentes del Sistema Ambiental**, considerando elementos como **diversidad, distribución, amplitud y nivel de alteración de los componentes paisajísticos** en donde se pretende ejecutar el proyecto y las relaciones causales y dependencias que sostienen al sistema ambiental. Los componentes ambientales que se consideran de importancia en la estructura y función del paisaje, que fueron considerados con respecto a la ubicación del proyecto se analizan a detalle, así como aquellos elementos denominados como "susceptibles" de verse afectados por la operación del proyecto, considerando los principales lineamientos normativos y del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas que se describen a detalle en el Capítulo III.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El área de estudio o área de análisis es un espacio específico, con una heterogeneidad relativa en su estructura y/o función, su **determinación** depende principalmente de las **interrelaciones existentes en el sistema entre el medio físico, biótico y social**; delimitada primordialmente bajo el **criterio del investigador y los objetivos del proyecto** a ejecutar siguiendo paralelamente las especificaciones de la *Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del sector Petrolero (SEMARNAT, 2002)*.

Desarrollo metodológico y criterios para la delimitación del área de estudio.

Principalmente se analizó la siguiente información:

- **Cartas temáticas** (climatología, edafología, vegetación y uso de suelo, áreas naturales protegidas, infraestructura, hidrología, fisiografía, unidades de gestión ambiental, así como la riqueza de aves, mamíferos y reptiles del lugar).
- **Imágenes satelitales.**
- **Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.**
- **Regiones CONABIO** (Regiones terrestres prioritarias, hidrológicas prioritarias, marinas prioritarias, áreas de importancia para la conservación de las aves AICAS).
- **Subcuencas hidrológicas.**
- **Sitios RAMSAR.**

Dimensiones.

El proyecto pretende almacenar un total de 55 mil litros de gasolina magna, 40 mil litros de gasolina Premium y 40 mil litros de diésel, los cuales serán distribuidos en 3 tanques con la capacidad adecuada para cada uno.

La superficie total del predio es de 2699.64 m², para lo cual se requerirá una superficie de 2,633.89 m² para la implementación de las áreas de que albergará la gasolinera y locales comerciales; las cuales se describen a continuación:

Espacio	Área (m²)	Porcentaje (%)
Cubierta para dispensarios	173.26	6.58
Locales comerciales	827.93	31.43
Tanques de almacenamiento	-----	-----
Áreas verdes	185.35	7.03
Circulación vehicular	810.20	30.76
Área de estacionamiento	281.50	10.69
Bodega para limpios	14.65	0.56
Cuarto de sucios	17.74	0.67
Cuarto de control eléctrico	7.06	0.27
Cuarto de maquinas	8.94	0.34
Baños	36.50	1.39
Pasillos y escaleras	47.91	1.82
Facturación	6.65	0.25
Bodega escobas	2.21	0.08
Pisos y áreas exteriores	199.62	7.58
Baños empleados	14.37	0.55
Total del predio	2,633.89	100%

Tabla IV.1. Dosificación de áreas.

Tipo de obras y actividades a desarrollar.

La primera etapa para el desarrollo del proyecto consiste en demoler las estructuras existentes en el predio, el escombro y fierros serán dispuestos en bancos de tiros previa autorización del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, posteriormente se procederá a limpiar el lugar, con la finalidad de preparar el terreno para las siguientes actividades a desarrollar.

Posteriormente se llevara a cabo el despalme en toda la superficie del predio, el volumen calculado para dicha actividad será de 6584.72 m³, aproximadamente 2.5 metros de espesor para el área a despaldar (material de relleno existente).

La limpia del terreno consiste en dejar una superficie afinada, raíces presentes, únicamente tierra y de ahí realizar las actividades de excavación, terraplenes y/o cortes, según lo diseñado para la gasolinera.

Estas actividades serán efectuadas en forma mecánica y el material terreo será almacenado para utilizarlo posteriormente en las nivelaciones del terreno, es importante mencionar que dicho material en dado de que no se utilice en su totalidad serán dispuestos en bancos de tiro previa autorización del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, esto mediante camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lona para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población aledaña a la zona.

Posteriormente se realizarán los trabajos de excavaciones necesarias para alojar los tanques de almacenamiento, así como la estructura de las áreas que conformarán la gasolinera, con lo cual se obtendrá un volumen aproximado de 1,020.00 m³ de arcilla de alta plasticidad con arena.

El material resultante de estas actividades se almacenará temporalmente dentro de una zona permitida en el sitio, posteriormente serán dispuestos en bancos de tiro previamente autorizados por las autoridades del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, Chiapas; serán trasladados por medio de camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lonas para evitar la dispersión de material particulado y que esto conlleve a posibles afecciones a la salud de la población en general.

Área de almacenamiento: Se trata de una fosa donde se alojaran 3 tanques de almacenamiento de doble pared, con capacidad de 55 mil litros para la gasolina magna, 40 litros de gasolina Premium y 40 litros para diesel, ubicados en la parte oeste del predio. Se revisó principalmente la estabilidad del conjunto, así como los esfuerzos que se transmiten al subsuelo, y también el diseño de la cimentación, de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos, no se detecta el nivel de aguas freáticas a la profundidad de la exploración (6.5 metros), por lo que no se prevén efectos de flotación.

Área de despacho: Cimentación a base de zapatas aisladas de concreto armado con preparaciones para recibir columnas metálicas de la estructura de techumbre y los dispensarios de gasolina, aire y agua. La estación de servicio contará con una isla de abastecimiento de combustible a vehículos automotores. Contará con tres dispensarios con accesorios para 14 pistolas de despacho (6 pistolas de despacho para gasolina magna, 6 pistolas de despacho para gasolina premium y 2 pistolas de despacho para diesel). La Construcción de la estructura metálica de 34.00 X 9.15 X 4.50 metros de altura, por requerimiento de Pemex-Refinación, forrada con tabletas de lámina Pintro color blanco mate, donde se colocarán los dispensarios de gasolinas y diesel, con su preparación para el sistema de recuperación de vapores, ocupará una superficie de 173.26 m².

Locales comerciales: Se tiene una superficie de 827.93 m² considerada para los locales comerciales, se construirán de la misma forma que los edificios de la estación de servicio con el objeto de integrarla al conjunto.

Sanitarios para el público: Los usuarios de la gasolinera tendrán libre acceso a los sanitarios para el público (sanitarios damas y caballeros), estarán ubicados en la zona norte del predio, los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados. Los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas, ocuparán una superficie de 36.50 m².

Sanitarios para empleados: Los pisos y los muros tienen las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público.

El número mínimo de muebles sanitarios será un lavabo, un inodoro, un mingitorio y una regadera. El número máximo dependerá de las necesidades específicas del proyecto o en su caso, lo que marquen los reglamentos de construcción locales. La superficie a utilizar para los sanitarios (empleados y públicos) será de 14.37 m².

Área de control eléctrico y maquinas: El área a utilizar para el control eléctrico será de 7.06 m² y el piso será de concreto hidráulico sin pulir, los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, recubrimiento de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar, en el cual se instalarán el interruptor general de la estación servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la estación de servicio. Aun lado se localizará el cuarto de máquinas (superficie de 8.95 m²), el que estará instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

Área de facturación: Tendrán como mínimo una superficie de 6.65 m², contarán con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas al norte del sitio del proyecto.

Bodega de limpios y cuarto de sucios: El espacio mínimo para el bodega de limpios será de 14.65 y de 17.74 m² para el cuarto de sucios, el piso será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.80 m.

Estacionamiento: La estación de servicio contará con una capacidad de 22 cajones de estacionamiento para los vehículos, ocupará una superficie total de 281.50 m².

Circulaciones vehiculares: El piso de las áreas de circulación de la gasolinera será de concreto armado, las cuales serán necesarias para el flujo vehicular de los clientes que asistan a la estación de servicio, la superficie proyectada para dicha área será de 810.20 m².

Áreas verdes: Con la finalidad de que la estación de servicio se integre al paisaje de la zona y de cumplir a cabalidad con los criterios establecidos por la normatividad ambiental aplicable para este tipo de proyectos, se contempla la creación de áreas verdes, ocuparán una superficie de 185.35 m².

Obras y servicios de apoyo.

Las obras de apoyo a la construcción de la gasolinera, será únicamente la instalación de la bodega y la oficina de campo, la cual será pequeña donde se almacenarán los insumos que se vayan a utilizar y para las actividades que vaya a realizar el personal, como son el checado de planos, memoria de cálculo, pago de raya, entre otros, para lo cual se utilizará la oficina de campo.

Residuos generados.

Durante la etapa de construcción se obtendrán residuos de empaques de los materiales de construcción y padecerías de los mismos. En general tales residuos serán:

- Pedacería de madera para cimbra.
- Pedacería de tubería y perfiles estructurales.
- Sobrante de arena.
- Bolsas de empaque de cemento.
- Grava.
- Varilla de soldadura.
- Pedacería de lámina de aluminio.
- Tabique.
- Estopas.
- Clavos.
- Alambre.

Estos residuos serán seleccionados y recolectados por la compañía constructora para su reutilización y/o disposición final.

En la etapa de construcción, al igual que en la etapa de preparación será cuando se generaran la mayor cantidad de emisiones al medio ambiente, esto se debe al uso y/o manejo de maquinaria y equipo, así como de los vehículos de transporte ya sea de material o en su defecto de personal.

Durante las obras de construcción de la infraestructura del proyecto se tendrán emisiones por ruido; este tipo de emisiones son inevitables ya que se trata de una manifestación instantánea de energía, que al momento de generarse toma múltiples caminos de propagación a distancias considerables.

Entre las principales fuentes de generadoras de ruido durante la construcción se encuentran:

- Martillos.
- Revolvedoras de concreto (camiones revolvedores de concreto).
- Retroexcavadoras.
- Compactadoras.
- Grúas.
- Compresores de aire.
- Bombas.
- Tractor, bulldózer.
- Generadores de energía eléctrica.
- Niveladoras.
- Cargador frontal.
- Trabajos de terminación.

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en sanitarios móviles que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas, las cuales serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de dicho servicio; por lo que en el sitio no se efectuarán éstas descargas.

Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos.

Las actividades para el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos son:

1. Reducción en la fuente,
2. Separación,
3. Reutilización,
4. Reciclaje,
5. Co-procesamiento,

6. Tratamiento biológico, químico, físico o térmico,
7. Acopio,
8. Almacenamiento,
9. Transporte y
10. Disposición final de residuos.

Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo.

El desmantelamiento de la infraestructura de apoyo será realizado por la empresa contratista del proyecto. Por lo tanto, el destino final de los servicios de apoyo será el que decida la empresa, probablemente para el desarrollo de un nuevo proyecto. Sin embargo, se vigilará que tanto las obras y servicios de apoyo cumplan con los ordenamientos locales, estatales y federales en materia de disposición de residuos y manejo de materiales peligrosos.

Una vez que entre en operación el proyecto, se estima una generación de 36.00 kg/día de residuos sólidos no peligrosos, los cuales se compondrán principalmente de papel, cartón y plástico proveniente del área de oficinas, locales comerciales y servicios sanitarios.

Los residuos generados durante la operación de dicha instalación, se consideran como domésticos o residuos sólidos urbanos, que serán generados por el personal de operación, de las oficinas y por los mismos clientes. Tomando en cuenta las emisiones atmosféricas, éstas únicamente serán producidas por los vehículos durante la carga y descarga de combustibles, no se posee una fuente fija de emisión de gases a la atmósfera. Las aguas residuales generadas, serán enviadas al sistema de drenaje y alcantarillado de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

De acuerdo con las actividades que se llevarán a cabo en la estación de servicio, se deberá contar con un Almacén Temporal de Residuos, el cual deberá cumplir con todos los requisitos y especificaciones de la normatividad vigente.

Se generaran líquidos grasos y natas recolectadas del sistema de trampas de combustible. Se contempla su manejo conforme a la normatividad federal aplicable: registro, bitácora de control (generación, almacenamiento y entrega recepción), almacenamiento y señalización. La empresa se dará de alta ante las autoridades federales correspondientes como generador de residuos peligrosos al inicio de sus operaciones.

La disposición final de los residuos peligrosos se llevará a cabo por cargo de la empresa contratada para la gestión de los residuos. De acuerdo con la legislación ambiental vigente aplicable.

Factibilidad de reciclaje.

El reciclaje de los subproductos de los residuos sólidos urbanos se puede fomentar mediante dos recipientes, uno de materia orgánica e inorgánica, para después ser depositado en los vehículos recolectores para ser transportados al sitio de disposición final de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Disposición de los residuos.

Como se menciona anteriormente, los residuos serán dispuestos a las autoridades municipales que realizan la recolección diaria para ser conducidos y confinados en el sitio de disposición final de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

La disposición final de los residuos peligrosos se llevará a cabo por cargo de la empresa contratada para la gestión de los residuos. De acuerdo con la legislación ambiental vigente aplicable.

La infraestructura para los residuos sólidos, se realizará mediante el almacenamiento en contenedores con capacidad de 3 m³ los cuales serán recolectados por una empresa que se encargue de la recolección y transporte de los residuos sólidos urbanos, posteriormente se dispondrá en el sitio de disposición final de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Las aguas residuales que se generen en la gasolinera serán dispuestas al sistema Alcantarillado de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas; dicho predio ya cuenta con este servicio.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

a) Clima

De acuerdo a la clasificación de KÖPPEN y modificada por Enriqueta García, el clima existente en el Sistema Ambiental (San Cristóbal de las Casas) es el siguiente:

C(w2)(w) templado subhúmedo con lluvias en verano, que abarca la totalidad del SA, asimismo dentro del municipio se tienen los climas **(A)C(w1)(w)** semicálido subhúmedo con lluvias en verano y **C(fm)C**, templado húmedo con lluvias todo el año.

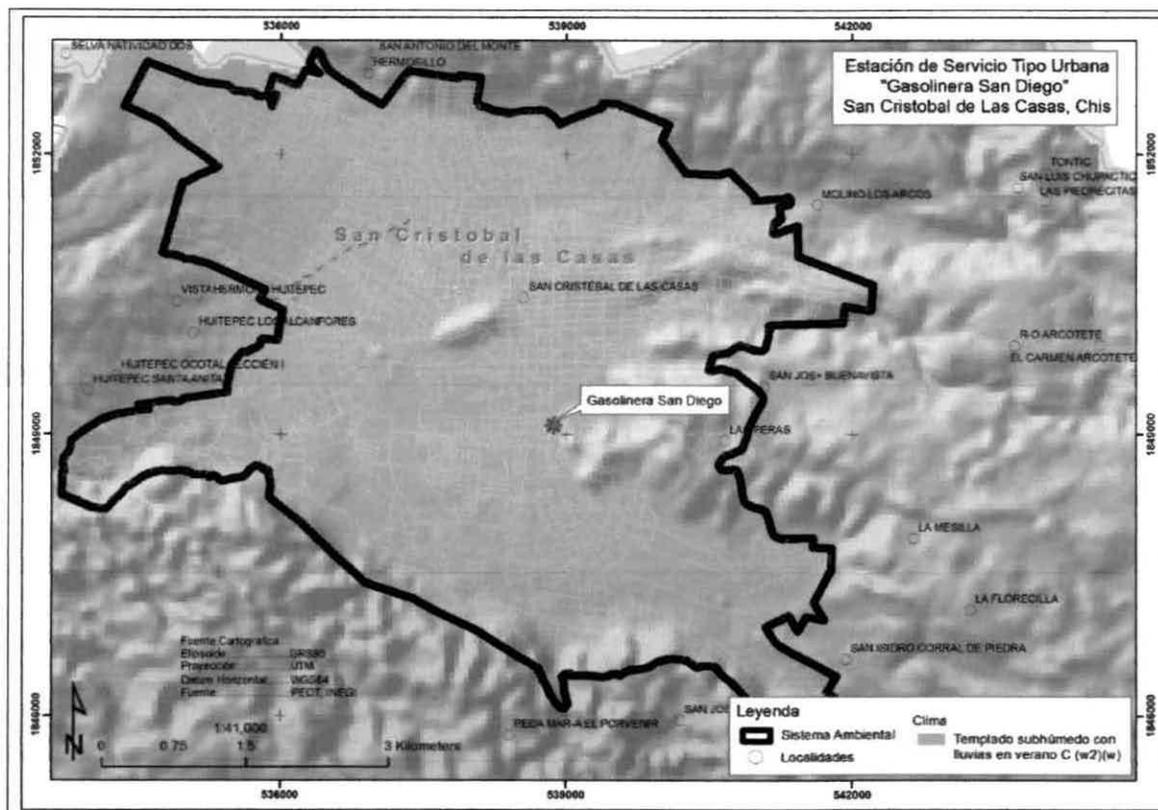


Imagen IV.1. Clima del Sistema Ambiental (Gasolinera San Diego).

Temperatura promedio.

En los meses de Mayo a Octubre, la temperatura mínima promedio va de los 6°C a los 21°C, mientras que la máxima promedio oscila entre 18°C y 30°C.

En el periodo de Noviembre - Abril, la temperatura mínima promedio va de 3°C a 15°C, y la máxima promedio fluctúa entre 15°C y 30°C.

Temperaturas (San Cristóbal de las Casas)													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima registrada	29	30	33	31	31	34	29	29	29	31	29	29	30
Temperatura diaria máxima	20	21	23	23	23	23	22	22	22	21	21	20	22
Temperatura diaria mínima	4	4	5	7	8	9	11	10	10	11	9	7	8
Temperatura mínima registrada	-7	-6	-8	-5	2	2	3	2	2	-1	-2	-5	1

Tabla IV.2. Temperaturas en el Sistema Ambiental.

Fuente: Estación Meteorológica 00007087 La Cabaña, S.C.LAS CASAS.

Precipitación promedio anual.

La precipitación pluvial varía según las áreas municipales, siendo superior a los 1100 mm anuales. La temporada normal de lluvias se extiende desde mayo hasta la segunda semana de octubre. Normalmente, los meses más lluviosos son junio y septiembre. Durante septiembre y octubre abundan las lluvias copiosas que duran más de 24 horas debido a la temporada de huracanes que rozan el municipio, pero no lo afectan notablemente. El período de heladas frecuentes y notables abarca desde noviembre hasta marzo.

Precipitaciones (San Cristóbal de las Casas)													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Precipitación (mm)	8.5	11.7	20.7	38.6	115.5	214.3	145.6	155.5	207.7	93.4	34	11	1056.7

Tabla IV.3. Precipitación en el municipio de San Cristóbal de las casas

Fuente: Estación climatológica 00007087, la cabaña, s. c. las casas, latitud: 16°42'51" N; Longitud 92°37'44" W, Altura: 2,113 msnm.

Velocidad dirección del viento.

En la ciudad de San Cristóbal de las Casas, los vientos dominantes y los vientos máximos se caracterizan por el comportamiento que se describe a continuación:

- Viento dominante: Este-Noreste (3 km/h)
- Viento máximo: Sur-Sureste (12 km/h)

Es de notarse que en la ciudad de San Cristóbal de las Casas, los vientos dominantes no tienen una velocidad que ocasione problemas de erosión.

Inversión térmica.

Existe cierta estabilidad térmica anual, al considerar las diferencias entre temperaturas máximas y mínimas promedio, por lo que no puede hablarse de una estacionalidad marcada por temperatura. Esto no significa una ausencia de variación tal que deje de percibirse, ya que en los meses de la mitad fría del año (noviembre-marzo), los descensos de temperaturas mínimas son, sin duda, indicadores de la presencia probable de heladas, marcando así un cambio térmico estacional.

Describir si en un periodo de 15 años a la fecha han existido fenómenos extraordinarios en la zona.

Los ciclones y huracanes que han afectado al estado de Chiapas han ocasionado lluvias severas y por ende inundaciones en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas la última ocurrió en el año 2010. El Ciclón Tropical Matthew tuvo impactos en varios municipios de Chiapas, entre ellos San Cristóbal de Las Casas. Colonias de esta ciudad, como Peje de Oro, La Isla, Molino de los Arcos y Maestros de México, sufrieron daños materiales asociados al desborde del río Amarillo.

b) Geología y Geomorfología.

La subregión de San Cristóbal constituye uno de los altiplanos que se formaron sobre el alto bloque central, conformado por una pequeña cuenca rodeada de conos cineríticos y pequeñas cordilleras, es decir, es un valle montañoso rodeado por el Huitepec, el Tzontehuitz y Ecatepec, con alturas de 2,700; 3,000 y 2,400 msnm, respectivamente.

La ciudad de San Cristóbal se encuentra localizada en la parte baja de un polje, formación típica del karst, que se extiende en sentido diagonal sobre el valle de nor-poniente a sur-oriente, presentando un cambio de nivel por la presencia de los cerros Las Calaveras y el de San Cristóbal. Al interior de esta formación el paisaje está integrado por tres tipos de geóformas:

Meseta con lomeríos: Se localiza en la porción central del municipio con altitudes entre 2200 y 2400 msnm.

Valle intermontano: Se desarrolla en una llanura alta con lomeríos intercalados y está formado por suelos de origen residual que son producto de la degradación de rocas calizas y depósitos aluviales. Esta planicie tiene una elevación promedio de 2200 msnm., y sobre ella se asienta la ciudad. Sólo destacan en esta zona los pequeños cerros de Santa Cruz y San Cristóbal.

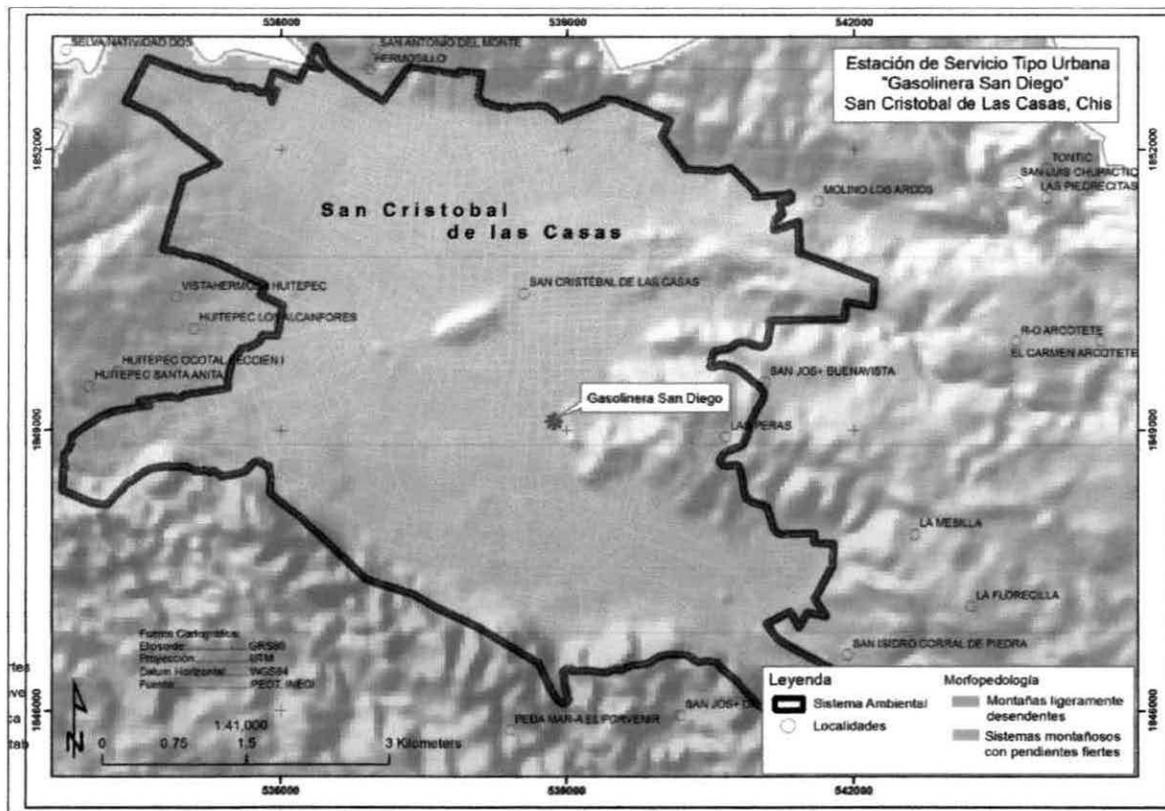
Sierras altas de laderas tendidas: Éstas se localizan en las porciones noreste y sureste del municipio y cubren la mayor parte de la extensión territorial. Definen una estructura anticlinaria orientada de noroeste a sureste con elevaciones de hasta 2600 msnm.

Descripción breve de las características del relieve.

El municipio forma parte de la región fisiográfica Altos de Chiapas. El 76.20% de la superficie municipal se conforma por sierra alta de laderas tendidas; el 19.98% por meseta escalonada con lomeríos y el 3.82% por valle intermontano, donde se asienta la cabecera municipal.

La altura del relieve va desde los 1000 m y hasta los 2800 msnm. Siendo sus principales elevaciones:

- Cerro Tzontehuitz: 2,910 msnm
- Cerro Bolones: 2,720 msnm
- Cerro Huitepec: de 2,230 a 2,710 msnm
- Cerro El Cagual: 2,580 msnm
- Cerro Pandoja: 2,500 msnm



Geología.

El Sistema Ambiental se compone de: suelo Aluvial del período cuaternario; roca toba intermedia, roca limonita-arenisca y roca volcanso clástica, las tres del período terciario; y piedra caliza del período cretácico.

La composición de suelo más abundante es la piedra caliza y la menos abundante es la roca toba intermedia.

Roca caliza: se caracteriza por estar constituidas esencialmente por calcita, es decir, carbonato cálcico. Pueden ser de origen orgánico, cuando provienen de la acumulación de restos de seres vivos que habitan en el mar; o de origen químico, cuando se orina por precipitación química del carbonato cálcico. Entre las de origen orgánico hay que destacar la Creta, que procede de la acumulación de las conchas de los foraminíferos y entre las de origen químico, las tobas y los travertinos.

Roca toba: Es un tipo de roca ígnea volcánica, ligera, de consistencia porosa, formada por la acumulación de cenizas u otros elementos volcánicos muy pequeños expelidos por los respiraderos durante una erupción volcánica.

Se forma principalmente por la deposición de cenizas y lapilli durante las erupciones piroclástica. Su velocidad de enfriamiento es más rápida que en el caso de rocas intrusivas como el granito y con una menor concentración en cristales. No confundir con la toba calcárea y tampoco con la pumita.

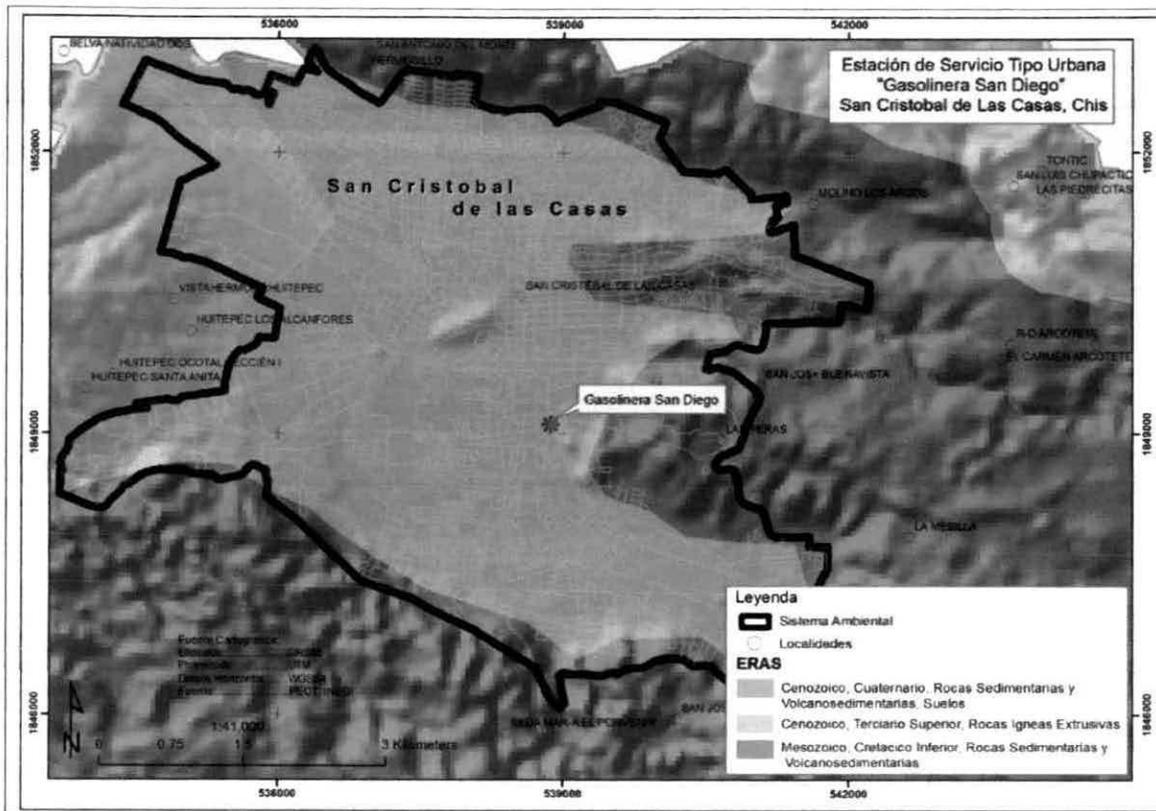


Imagen IV.3. Geología del Sistema Ambiental (Gasolinera San Diego).

Gran parte de la constitución superficial del municipio de San Cristóbal de las Casas corresponde a rocas calizas y es un gran muestrario de lo que geológicamente se conoce como fenómenos cársticos, en donde el agua, al disolver la roca caliza, ha formado grutas, arcos naturales, sumideros y dentadas serranías, constituyendo con ello la belleza del paisaje que la caracteriza. Además pueden encontrarse rocas del cretácico superior y del terciario inferior, y rocas y material volcánico del periodo terciario.

La composición de suelo más abundante es la piedra caliza y la que se encuentra en menor proporción es la roca toba intermedia.

Riesgos Geológicos.

Sismicidad

Entre las entre los peligros naturales a los que mayormente está expuesto el territorio chiapaneco resaltan los sismos, los cuales en el transcurso de la historia han sido de significación especial, tanto por su frecuencia como por los daños que han ocasionado.

En nuestro país, el Estado de Chiapas, junto con Guerrero y Oaxaca se encuentran entre una de las regiones sísmicas más activas del país, en la cual los movimientos sísmicos se deben principalmente a la subducción de la placa de Cocos bajo la placa de

Norteamérica, aunado a la actividad de las fallas de transurrencia Polochic-Motagua, así como por sismos derivados de la numerosas fallas geológicas locales presentes en el territorio chiapaneco debido a los esfuerzos de la presión de la placa de subducción sobre la parte continental. Esto indica una acumulación de esfuerzos que pueden liberarse en forma de uno o varios sismos de diferente intensidad a lo largo de la superficie de contacto.

La zona de mayor ocurrencia de sismos en la entidad se encuentra en las zonas activas de confluencia de Placas Tectónicas de Cocos y Placa Americana. Las zonas epicentrales de mayor actividad es la cercana al municipio de Suchiate, Mapastepec, Pijijiapan, Tonalá, donde se tiene el mayor número de sismos, siguiéndole la zona Huixtla, Margaritas y en menor proporción municipios de la Región Sierra, Centro y Norte.

De acuerdo a la zonificación sísmica elaborada por la centro de monitoreo Vulcanológico-Sismológico, el área de interés se localiza dentro de la zona con peligro sísmico "bajo", considerada como área de pocos movimientos y regularmente de baja intensidad.



Imagen IV.4. Zonificación sísmica de México.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Fallas geológicas

La combinación de los efectos del tectonismo que han actuado sobre la región chiapaneca a través de millones de años de historia geológica, ha dado lugar a la formación de varias provincias tectónicas que son:

- Macizo Granítico de Chiapas
- Anticlinorio de Comalapa
- Sinclinorio Central
- Fallas de transcurrancia
- Simojovel
- Miramar
- Arco de la Libertad

Las principales fallas geológicas continentales y locales que atraviesan el territorio chiapaneco son; las Placa de Norteamérica, Placa de Cocos por debajo de la Trinchera de Mesoamérica y la falla de Motagua-Polochic; así como las fallas locales de Mapastepec, San Fernando, Chiapa de Corzo, Malpaso Muñoz, Chicoasén-Malpaso, Chacté-Ocosingo, Bajacú, Tumbalá, Yaxchilán, Sontic-Itzantun y Yajalón. No obstante, el largo proceso tectónico que tiene la entidad ha dado lugar a numerosas fallas más pequeñas que atraviesan diversas poblaciones. Las fallas geológicas más cercanas al área de estudio son:

- **Falla Chiapa de Corzo:** Con una orientación de oeste - noroeste al este - sureste, tiene un desarrollo de aproximadamente 90 km y es de carácter transcurrente izquierdo. Esta estructura cruza a través de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez en su porción oeste.
- **Falla San Fernando – Sumidero:** Se ubica al norte de Tuxtla Gutiérrez, con un desarrollo de aproximadamente 30 km y es de carácter transcurrente izquierdo. De esta formación se desprenden numerosas fallas que se comportan de manera inversa.

Actividad volcánica.

En la actualidad la superficie volcánica en Chiapas, representa solo el 2.15% (alrededor de 1,626.14 km²), pero éstos fenómenos han producido devastaciones que exceden al ámbito cercano del Volcán, como sucedió con la erupción del Volcán Chichón en 1982, cuyos productos emitidos se dispersaron en más de la mitad del territorio chiapaneco, mientras que la columna de cenizas en la estratosfera, fue capaz de alterar el clima en los siguientes cinco años después de la erupción, por lo que es importante entender la alteración que significan en el medio ambiente y en la sociedad, por los productos de una erupción.

Nuestra región por su corteza, es especialmente inestable, ya que por un lado se encuentra en el borde occidental de la placa tectónica del Caribe, mientras que por efecto de la subducción de la corteza oceánica conocida como Placa de Cocos, por debajo de la Placa Americana, que empezó en el Mioceno, hace más de 25 millones de años, elevó la tierra desde el mar, dando lugar a las imponentes elevaciones de la Sierra Madre de Chiapas, generando fusión de magma en profundidad, para ascender por zonas de debilidad cortical y formar los volcanes.

La actividad volcánica en Chiapas se presenta en complejos volcánicos del norte de Chiapas, Depresión Central, Soconusco y Sierra Madre, llamado Arco Volcánico Chiapaneco. Posee cerca de 14 edificios volcánicos, de los cuales sólo 2 se consideran activos: Chichón y Tacaná, con registros de actividad eruptiva histórica reciente (menos de 10,000 años).

Al mismo tiempo que la subducción y la elevación formaban las sierras y serranías, se produjeron erupciones volcánicas y frecuentes cataclismos. En el siglo pasado, se generó la estremecedora erupción del Volcán Chichón el 28 de marzo de 1982 y en 1986 se presentó una reactivación en el Volcán Tacaná.

En el caso del área de estudio, según la Secretaria de protección civil instituto para la gestión integral de riesgo de desastres, este se localiza fuera del área de influencia del cinturón volcánico, por lo que se considera que el riesgo del sitio por la presencia de fenómenos vulcanológicos es bajo o nulo.



Imagen IV.5. Volcanes activos de México.

c) Suelos.

Los tipos de suelos varían considerablemente dentro del municipio. La mayor parte de los Altos presenta un relieve Cárstico desarrollado en caliza y caracterizado por un mosaico de cerros escarpados, depresiones o planicies de variable extensión. En estas zonas cársticas los suelos se han formado directamente a partir de calizas o a partir de sedimentos de ladera que se acumularon por procesos de erosión hídrica al pie de los cerros, en algunos casos los sedimentos finos que se encuentran en las depresiones y planicies, como en el poli eje que conforma el valle de San Cristóbal, provienen parcialmente de zonas fuera de las calizas vía transporte fluvial.

En la parte centro/septentrional se encuentran extensas zonas de rocas blandas, originadas por sedimentos terrestres, con variabilidad en la composición mineralógica (principalmente Lutitas, Limonitas y Areniscas), que son rocas que al contraste con las zonas cársticas, han permitido el desarrollo de una densa red de arroyos y ríos permanentes y torrentes.

Los suelos más representativos del área de estudio son:

Al Noroeste de la ciudad en los fraccionamientos Montebello y Eucalipto, hasta la cota de 2,500 msnm en el camino a San Juan Chamula, representando el 6% de la superficie de la ciudad, se presentan suelos de tipo A0 Th2 (Acrisol Órtico como unidad dominante con Andosol de textura media).

En el barrio El Carmelito, María Auxiliadora y el barrio de la Asunción en una extensión de 2,648 has, que representa el 42% de la superficie de la ciudad, se presenta el grupo de suelos A0 Ah3 Lp (Acrisol ortico con Acrisol húmico y Luvisol plintico). En este grupo de suelos la unidad dominante es el Acrisol órtico, son suelos rojos con una capa superficial café la cual es muy rica en materia organica, pero pobre en nutrientes así como ácidos. Son suelos corrosivos ubicados en zonas sujetas a inundaciones, de textura arcillosa y de drenaje interno deficiente.

Los suelos de tipo E2 (Litosol con Rendzina) se localizan en los alrededores de la ciudad en relieves montañosos, en los cerros de San Cristóbal y Las Calaveras ocupan una superficie de 2,648 has, lo que corresponde al 42%. El Litosol se caracteriza por tener una profundidad máxima de 10 cm y las Redzinas de 10 a 50 cm. El drenaje interno de este tipo de suelos es excesivo y el superficial muy rápido, además poseen una capa superficial rica en humus y muy fértil, son de textura media, orgánicos muy erosionables.

Al Suroeste de la ciudad de San Cristóbal de las Casas (se encuentra una cañada, al sur del barrio El Carmelito) se localizan suelos de tipo Lk Lv3 (Luvisol cálcico con Luvisol vértico). Las principales características de estos tipos de suelos son la presencia de un calor café claro, con permeabilidad moderada, presentan enriquecimiento de arcillas en el subsuelo, pero más fértiles y menos ácidos que los acrisoles, son ricos en cal. Se

clasifican como expansivos debido a su textura, ya que al ser secos forman grietas y son muy pegajosos cuando están húmedos.

Al Norte de la ciudad en la franja que divide al valle del relieve montañoso y en el fraccionamiento Real del Monte en una superficie de 123 has, encontramos suelos de tipo Lk Lv3 Lp (Luvisol cálcico con Luvisol vértico y Luvisol plinico).

Los suelos de tipo E2 I (Redzina con Luvisol de textura media se localizan al Norte de la ciudad, al Este de la colonia Nueva Esperanza y al Suroeste en donde se localizan tres manchones en relieves montañosos, abarcando una superficie de 45 has.

En San Nicolás se localiza una pequeña unidad de suelo tipo Lk Lc3 (Luvisol cálcico con Luvisol crómico) en una superficie de 4 has.

En el relieve montañoso de la ciudad encontramos suelos tipo Lc2 (Luvisol crómico), estos suelos están desprovistos de vegetación, de profundidad mayor de 50 cm, se caracterizan por tener un drenaje bueno y se clasifica como disperso.

En pequeñas áreas localizadas en la Sierra al Este de la ciudad en 4 has. de superficie se localizan suelos expansivos de tipo Lc3 (Luvisol crómico).

Al Sur del cerro San Cristóbal en una extensión de 127 has, se encuentran suelos de tipo Lv3 (Luvisol vértico). Estos son suelos con más de 50 cm de profundidad muy arcillosos, de color café oscuro, de permeabilidad muy lenta y su drenaje interno pobre, clasificados como suelos expansivos.

Los suelos de tipo Lv Vc2 Lp (Luvisol vértico con Vertisol crómico y Luvisol crómico) se encuentran al Noroeste del fraccionamiento Real del Monte en una extensión de 20 has. Estos suelos se clasifican como suelos dispersivos y presentan una textura limo – arcillosa con dominancia limosa.

El área urbana de San Cristóbal está prácticamente asentada en suelos de tipo **Gleysol eútrico**. Estos suelos tienen una profundidad mayor 50 cm de textura arcillosa con permeabilidad lenta y drenaje interno pobre, se clasifican como expansivos debido a su textura.

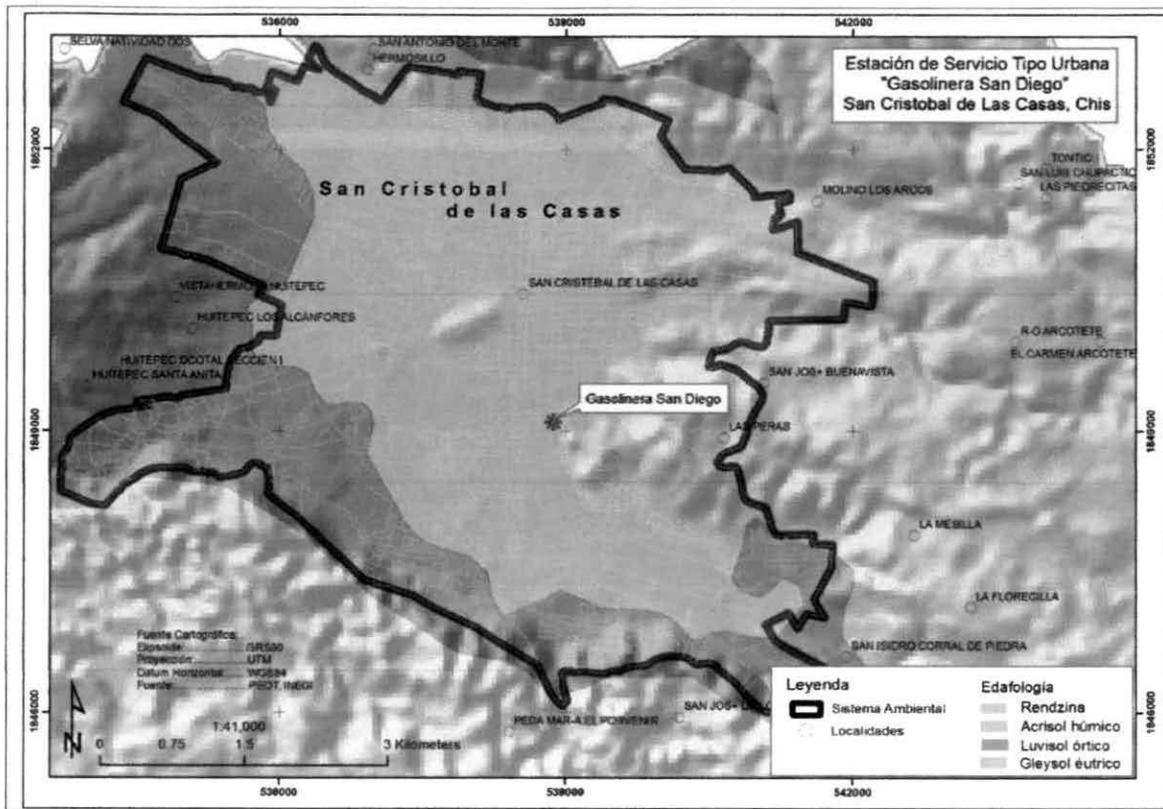


Imagen IV.6. Edafología del Sistema Ambiental (Gasolinera San Diego).

Composición del suelo.

En base a la exploración realizada y a los resultados obtenidos en los ensayos de campo y laboratorio, se concluye que el predio en estudio corresponde a suelos arcillosos activos de origen sedimentario, cuya estratigrafía se encuentra constituida por los siguientes estratos:

En el sondeo exploratorio P.C.A.-1.

De 0 a 2.40 m. Estrato de arcilla de color negra, de consistencia relativa blanda (relleno).

En el sondeo exploratorio P.C.A.-2

De 2.40 a 4.30 m. Estrato de arcilla de alta plasticidad con arena de color café claro, de consistencia relativa media.

En el sondeo exploratorio P.C.A.-3

De 4.30 a 6.50 m. Estrato de arena de color café claro, de compactación relativa compacta.

d) Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

La hidrografía del estado y de todo el sureste mexicano es un sistema muy complejo, por sus dimensiones y por sus características superficiales topográficas muy accidentadas en las partes altas.

Por las condiciones generales de la región de los Altos, no existe una red hidrológica superficial importante; estas se han desarrollado de manera subterránea; los cauces superficiales de poca importancia y las redes subterráneas alimentan las cuencas del río Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, río Grijalva-Villahermosa, río Grijalva-La Concordia y río Lacantún.

Las principales corrientes del municipio son: Los ríos Amarillo, Fogótico y San Felipe; los arroyos Chamula, Peje de Oro y Ojo de Agua. Del Valle de San Cristóbal cuya vocación es lacustre desembocan en los sumideros, conductos por donde penetran al subsuelo, volviendo a la superficie en el municipio de San Lucas para formar el Río Frío. Otros recursos son las lagunas Chapultepec y de Cochi.

De acuerdo con la división territorial en regiones Hidrológicas, la zona de estudio se localiza dentro de la denominada Región Hidrológica No. 30, Grijalva- Usumacinta, Cuenca R. Grijalva-Tuxtla Gutiérrez, Sub-cuenca Río Aguacatenco. La cuenca de San Cristóbal es endorreica y semialargada, con una superficie aproximada de 244 km², en la parte baja la cuenca presenta una altura de 2,110 msnm y corresponde al sumidero de la ciudad de San Cristóbal de las Casas y en la parte alta se presenta una altura de 2,880 msnm al volcán Tzontehuitz. Se trata de una cuenca cerrada en donde los escurrimientos deberían formar una laguna en la parte baja, sin embargo existen salidas naturales a través de cavernas, conductos y sumideros los cuales permiten el desalojo del agua, haciendo de esta una cuenca abierta.

La subcuenca de San Cristóbal colecta al norte las aguas provenientes del sur del municipio de Chamula, en una franja que se extiende desde la cabecera municipal hasta la vertiente suroriental del volcán Tzontehuitz. Estas aguas se juntan en arroyos superficiales en las zonas que corresponden a las formaciones volcánicas (laderas del Huitipec y del Tzontehuitz), o se infiltran en el macizo cárstico que forma la Sierra Peje de Oro de San Cristóbal. Al sur del municipio, el anticlinal Sierra María Auxiliadora, forma un parteaguas

En general el drenaje del municipio de San Cristóbal se dirige hacia el centro del valle, los ríos Amarillo y Fogótico que nacen en las laderas del volcán Tzontehuitz. Ambos atraviesan el Valle de San Cristóbal para desembocar en el sumidero por el cual son transportados de manera subterránea a través de las montañas de María Auxiliadora,

hacia el sur. Reaparecen en la superficie de las tierras bajas, en el municipio de San Lucas.

El río Amarillo nace al Noroeste de la ciudad tiene un recorrido de 13 Km y un área dentro de la ciudad de 48 km² hasta su confluencia con el río Fogótico, esta corriente es captora del 80% de los escurrimientos primarios en la época de lluvia de la cuenca, este río junto con sus afluentes representan el 37% del total de corrientes.

En el interior del predio no se ubican corrientes superficiales, en **dirección norte se ubica el río Fogótico (corriente perenne) a una distancia aproximada de 470 metros**, tal y como se ilustra en la siguiente imagen:

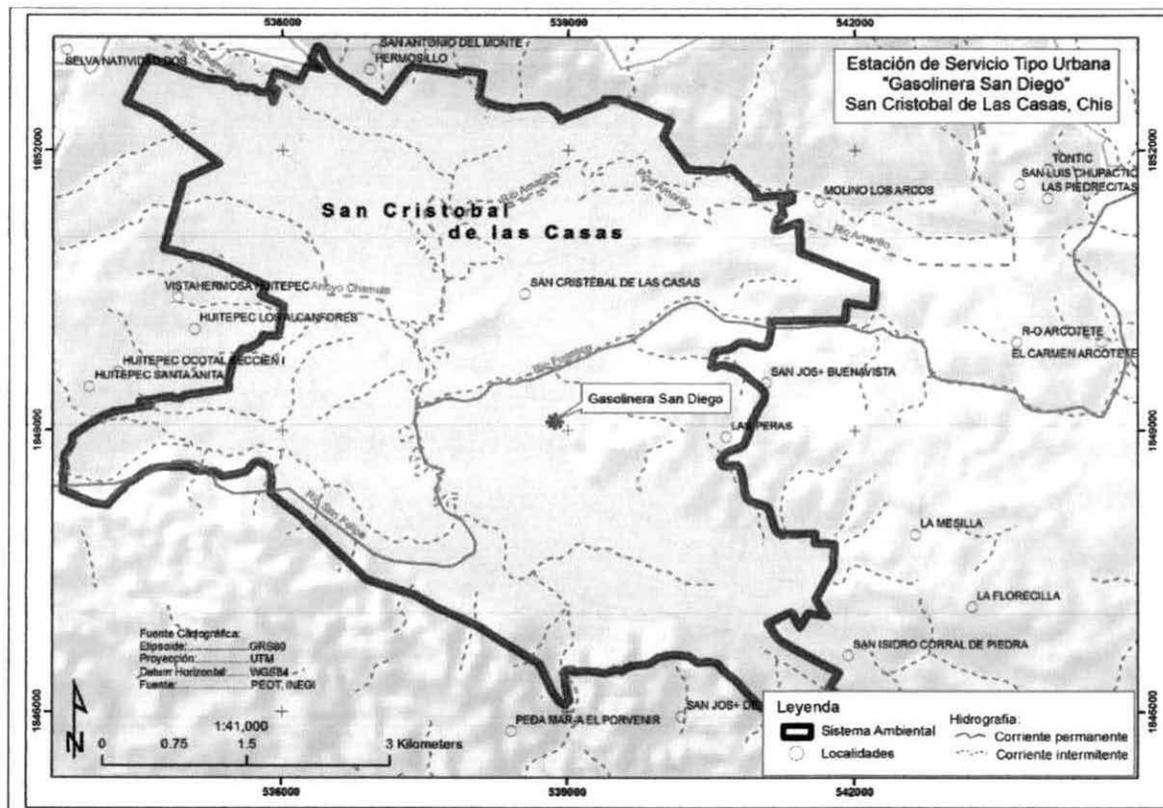


Imagen IV.7. Hidrología del Sistema Ambiental (Gasolinera San Diego).

Hidrología subterránea.

De acuerdo a la carta de Aguas Subterráneas del INEGI (2000), el área del proyecto se localiza dentro de la Unidad Geohidrológica denominada Material No Consolidado con Posibilidades Bajas de funcionar como acuífero.

Durante la temporada de sequía los ríos de La Ciudad de San Cristóbal son alimentados por agua subterránea estos son alimentados por 3 unidades hidrogeológicas. Las unidades se distinguen por sus características: estructura, porosidad, permeabilidad

litológica que afectan la capacidad de infiltración, almacenamiento y transmisión del agua subterránea. La primera unidad consta de depósitos clásticos permeables de arena y de gravas, con un espesor variable de 15 a 175 metros situados debajo de la base del valle de la cuenca. La segunda unidad, en las colinas y montañas del valle, se compone de piedra caliza fracturada. La tercera unidad se compone de materiales volcánicos con profundidades de 30 a 70 metros y se ubica en la porción norte del valle (*Fuentes, et al. 2003*).

Al realizar los sondeos del estudio de mecánica de suelos no se localizó el nivel de aguas freáticas a la profundidad explorada (ver en anexo).

De acuerdo con la información existente, los niveles piezométricos se encuentran entre 4 y 15 metros de profundidad, explotándose el acuífero principalmente por medio de aprovechamientos de tipo noria.

Por otro lado es importante mencionar que la ciudad de San Cristóbal de las Casas Cuenta con Humedales de Montaña entre los que destacan el "María Eugenia" y "La Kisst", Decretados el 2 de febrero de 2008 como áreas naturales protegidas, bajo la categoría de zona sujetas a conservación ecológica. Además de que el segundo ha sido considerado y reconocido sitio RAMSAR. Los humedales han servido como sistema de filtración natural para las aguas pluviales que corren por la superficie.

Estimación del gasto del cuerpo agua.

La estación Peje de Oro estimo para el río San Felipe un escurrimiento medio anual de 31.9 millones de m³ (con gastos mínimos de 0.115 m³/seg, en los meses de estiaje). *CONAGUA 2009.*

Los resultados del balance de agua subterránea indican que el acuífero San Cristóbal de las Casas tiene volúmenes excedentes de agua que siguen escapando por sus vertedores naturales, cuya magnitud es de 47'455,601 m³/año. *Fuente, Acuífero de SCLC, CONAGUA, Agosto del 2009.*

En la cuenca de San Cristóbal, excepto en la urbe de San Cristóbal, las extracciones están dadas por el tipo de uso del agua. El 100 % de los manantiales y norias, así como el 30 % del volumen del efluente en la cuenca son utilizados para consumo doméstico, habiéndose calculado sus promedios anuales en cada subcuenca con base a las mediciones en campo y referencias (CNA, 1997; GF, 1992; y SAPAM, 1997).

La urbe abastece sus necesidades de agua con cinco manantiales utilizando el 100% de estos manantiales (356 l/s), siendo el tiempo de bombeo de 24 hrs diarias (SAPAM, 1997) y los usos principales son doméstico, industrial, recreativo, de servicios y público. Por otra parte, se explota agua subterránea extraída de pozos profundos para uso particular (1,217 l/s) e industrias refresqueras (196 l/s) según datos de CNA (1997).

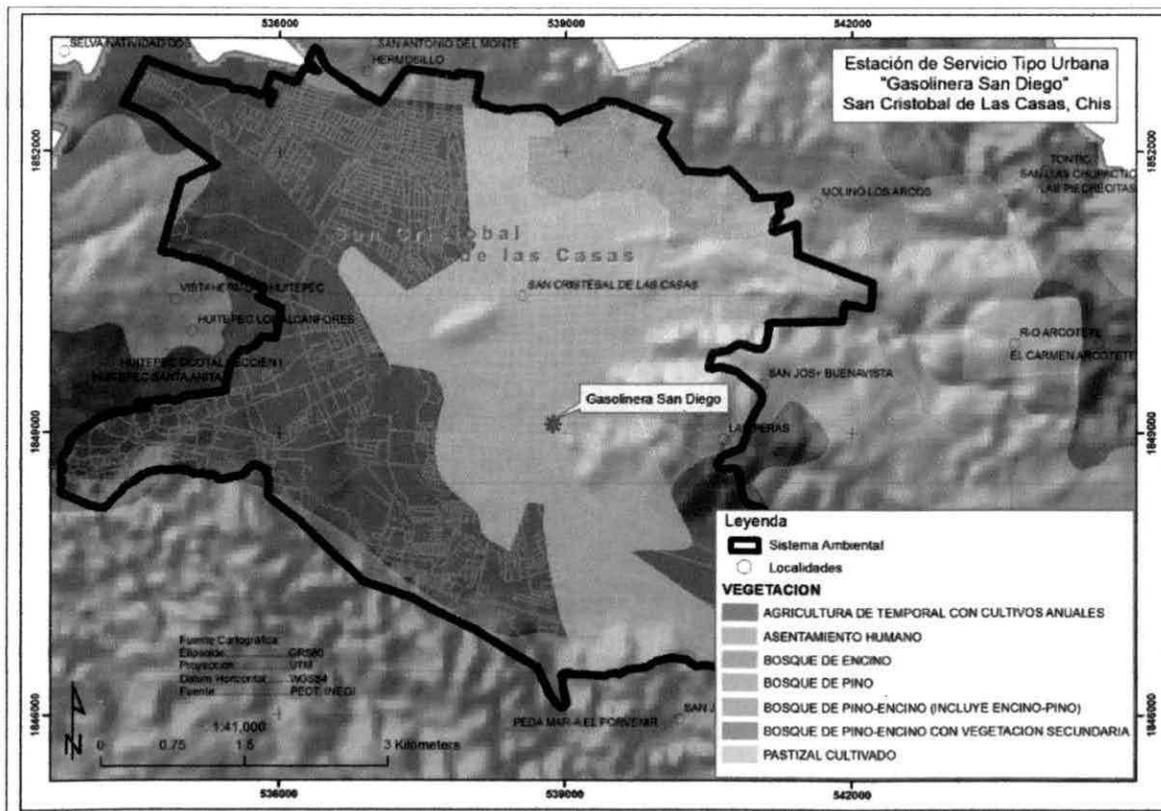
IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre.

La vegetación presente en el municipio es la siguiente: bosque de conífera (pino encino) que abarca el 39.04%; vegetación secundaria (pino-encino, con vegetación secundaria) el 17.82%, pastizal y hierbazal (pastizal inducido) el 5.62% y bosque deciduo (bosque de encino) que ocupa el 3.61% de la superficie municipal.

Las especies más comunes del municipio son: Coletó, jabnal, madrón, laurel, manos de dragón, pinabete, manzanita, manzano, cantulan, alcanfor, cushpebul, cerezo, chale, chirimoya, chilca, ciprés, encino, pino, romerillo, roble, sabino, camarón, cupapé, cepillo, huizache, guaje, ishcanal, mezquite, y nanche.

En base a información del INEGI (2015) carta de uso de suelo y vegetación y al Sistema de Información Geográfica para la Manifestación de Impacto Ambiental (SEMARNAT), el predio donde se llevará a cabo la construcción de estación de servicio se ubica dentro del uso de suelo de Asentamientos Humanos, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Principales asociaciones de vegetación y distribución.

De acuerdo a las visitas realizadas al sitio en estudio no existe ningún tipo de asociación vegetal, ya que al encontrarse en la zona urbana y que dicho predio ya fue impactado con anterioridad por el uso que se le da actualmente (Talleres mecánicos) no se tiene incidencia de estos elementos; no se observó ningún tipo de vegetación.



Imagen IV.9. Condiciones actuales del predio en estudio.

Principales asociaciones de vegetación y distribución.

En el Municipio de San Cristóbal de las Casas se encuentran los siguientes tipos de vegetación: Bosque de encino, bosque de pino encino, bosque de pino, bosque mesófilo de montaña, así como pastizales y reductos de selvas. Las principales extensiones de bosques templados en el municipio se dan en la porción sureste, colindando con el municipio de Teopisca y se prolonga a Chanal y Amatenango.

Mencionar especies de interés comercial.

En el municipio de San Cristóbal de las Casas se observa la explotación esencialmente para uso forestal de las especies de *Pinnus* para la obtención de madera aserrada, así mismo en la zona se utilizan una gran cantidad de plantas medicinales utilizadas básicamente por las etnias indígenas entre las de uso más común tenemos: Pom ch'até (*ageratina ligustrina*), yisimbe jovel (*Sporobolus poiretii*), pajal vomol (*Begonia sp*), altamixa vomol (*Ambrosia cumanensis*), yutz'inajem vomol (*Prunella vulgaris*), pem k'ulum vomol (*Verbena littoralis*), lotom ch'ich' (*Mimosa albida*), k'ante' (*Diplysa robinoides*), bik'tal yaxchel vomol (*Satureja brownei*), chilkan vomol (*Senecio salignus*), ajte' (*Casimiron edulis*), botom vomol (*Borreira lavéis*), tuxnuk' vomol (*Gnaphalium sp*), k'ak'et te' (*Clethera suaveolens*), tzotz'z te (*Liquidambar styraciflua*), bik'tal valaxik (*archibaccharis hirtella*), chikin burro (*Elephantopus mollis*), rion vomol (*Lobelia laxiflora*).

En el sitio en estudio no existen especies vegetales endémicas, protegidas o en peligro de extinción, que se encuentren dentro de alguna categoría establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna.

Debido a que el área donde se ubica el sitio del proyecto se encuentra totalmente impactada por la infraestructura existente y que las colindancias son casas habitación, no se detectaron ejemplares de fauna, aunque pueden observarse especies de aves que sobrevuelan en la zona.

En el área de estudio donde se ubicará el proyecto, se observa un desequilibrio ecológico por el uso urbano que existe actualmente, a continuación se mencionan algunas de las especies más comunes reportadas para la zona:

Nombre común	Nombre científico
Sapo	<i>Bufo bufo</i>
	<i>Bufo bocourti</i>
Rana	<i>Rana palmipes</i>
	<i>Rana pelophylax perezii</i>
Culebra ocotera	<i>Adelphicos veraepacis</i>
Culebra cincuate	<i>Pituophis deppei deppei</i>
Falsa nauyaca	<i>Trímophodon biscutatos</i>
Lagartijas	<i>Anolis sp.</i>
	<i>Anolis tropidonotus</i>
	<i>Anolis petersi</i>
	<i>Sceloporus variabilis</i>
	<i>Anolis sericeus</i>
	<i>Ameiba undulata</i>
Iguana de roca	<i>Ctenosaura pectinata</i>

Tabla IV.4. Anfibios y Reptiles.

Nombre común	Nombre científico
Azulejo	<i>Sialis sialis</i>
Zopilote negro	<i>Coragyps atratus</i>
Gavilán blanco	<i>Leucopternis albicollis</i>
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>
Mochuelo rayado	<i>Ciccaba virgata</i>
Urraca copetona	<i>Calocitta formosa</i>
Papamoscas	<i>Trogon mexicanus</i>
Gavilán gris	<i>Asturina nitida</i>
Mosquero	<i>Empidonax minimus</i>
Colibrí	<i>Lampornis amethystinus</i>

Tabla IV.5. Aves.

Nombre común	Nombre científico
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>
Ardilla voladora	<i>Glaucomys volans</i>
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>
Venado de campo	<i>Ozotoceros bezoarticus</i>
Tiacuache	<i>Didelphys marsupialis</i>
Roedor de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Murciélago	<i>Artibeus aztecus</i>
Tuza	<i>Orthogeomys hispidus</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Ratas	<i>Peromyscus aztecus</i>
Ratones	<i>P. mexicanus</i>
Ardilla	<i>Sciurus aerogaster</i>

Tabla IV.6. Mamíferos.

En la ciudad de San Cristóbal de las Casas existe una especie realictica (es decir, única en el mundo) que es el pez llamado popoyote (*Profundulus hildebrandi*).

Especies de valor comercial.

La mayor parte de la fauna de la región altos de Chiapas, es traficada con mayor frecuencia y además se encuentran en peligro de extinción, sin embargo en la ciudad donde se realiza el estudio, no se detectó especie alguna de interés comercial.

Especies de interés cinegético.

En la zona del proyecto no se encuentran especies de interés cinegético ya que no es una zona propia a actividades de este tipo.

IV.2.3 Paisaje.

4.3. Ecosistema y paisaje.

a) ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

Para la implementación del proyecto en cuestión no es necesario modificar la dinámica de ningún cuerpo de agua, debido a que las aguas negras serán descargadas en el sistema de drenaje municipal, asimismo el agua potable será suministrado por el servicio de Agua Potable y Alcantarillado Municipal de San Cristóbal de las Casas (SAPAM), como se hizo mención anteriormente dicho predio ya cuenta con estos servicios.

b) ¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?

La fracción del predio donde se implementará el proyecto es de uso urbano, carece de vegetación alguna, por lo que no se tendrá incidencia sobre estos elementos.

c) ¿Es una zona considerada como atractivo turístico?

La Ciudad de San Cristóbal de las Casas es punto estratégico para el turismo, de allí parten los caminos a numerosos lugares frecuentados por los turistas (Comitán, Palenque, localidades amerindias, atractivos naturales, etc.).

Los principales atractivos turísticos con que cuenta el municipio de san Cristóbal de las Casas son:

- La Catedral de San Cristóbal de las Casas que se ubica en la plaza 31 de Marzo de esta misma ciudad.
- El antiguo Convento Dominicano, el cual cuenta con una sala de historia de San Cristóbal que muestra acontecimientos específicos de la ciudad.
- El Museo del Ámbar, ahí se exponen 350 piezas, tanto en bruto como las tallas más preciosas que se hayan realizado, este museo se encuentra a un costado del convento de la Merced.
- Asimismo en el Km 7.00 de la carretera San Cristóbal – Tuxtla se ubica el Parque Educativo San José Bocomtenelté, en el cual se pueden realizar recorridos para conocer la flora y fauna de la región, ciclismo de montaña y campamentos.
- Las grutas de Rancho Nuevo, sobre la carretera federal 190, esta es una gruta con una sola entrada y agujeros laterales con una longitud de 10.20 Km y una profundidad de 550.00 m, en él se pueden desarrollar varias actividades como son: excursiones, campismo, alpinismo, fotografía e investigación.

El Arcotete se localiza a 4.00 Km al Noroeste de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, arco de piedra natural que el río Fogótico ha labrado durante cientos de años en él se pueden realizar actividades de excursionismo y campismo.

d) ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?

Las principales áreas de interés históricos con que cuenta la Ciudad de san Cristóbal de las Casas son:

- La Catedral de San Cristóbal de las Casas que se ubica en la plaza 31 de Marzo de esta misma ciudad.
- El antiguo Convento Dominicó, el cual cuenta con una sala de historia de San Cristóbal que muestra acontecimientos específicos de la ciudad.
- Las grutas de Rancho Nuevo, sobre la carretera federal 190, esta es una gruta con una sola entrada y agujeros laterales con una longitud de 10.20 Km y una profundidad de 550.00 m, en él se pueden desarrollar varias actividades como son: excursiones, campismo, alpinismo, fotografía e investigación.
- El Arcotete se localiza a 4.00 Km al Noroeste de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, arco de piedra natural que el río Fogótico ha labrado durante cientos de años.

e) ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?

El sitio donde se llevará a cabo el presente proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida de carácter federal, la más cercana al predio es **el Parque Nacional Cañón del Sumidero**; la cual se ubica a una **distancia de 41.50 km en dirección Noroeste**.

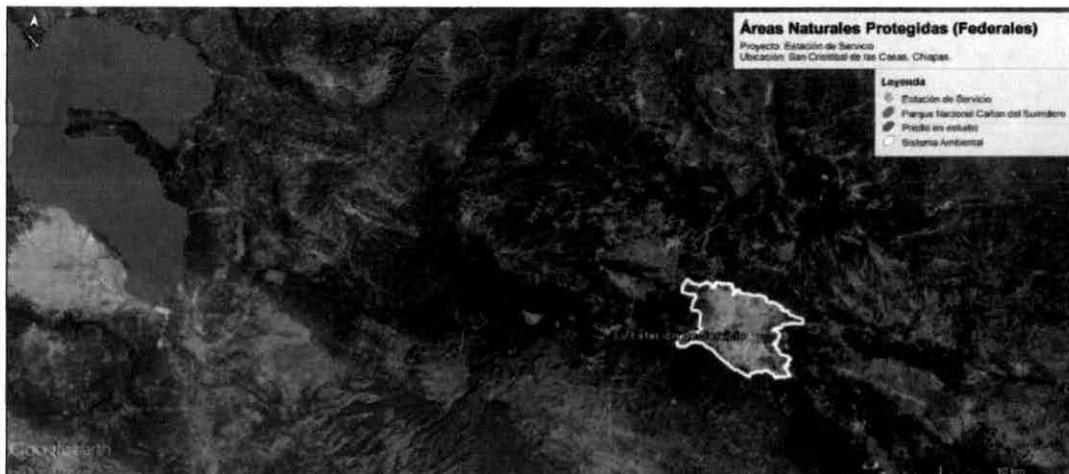


Imagen IV.10. Áreas Naturales Protegidas cercanas al predio en estudio (Federales).

IV.2.4 Medio socioeconómico.

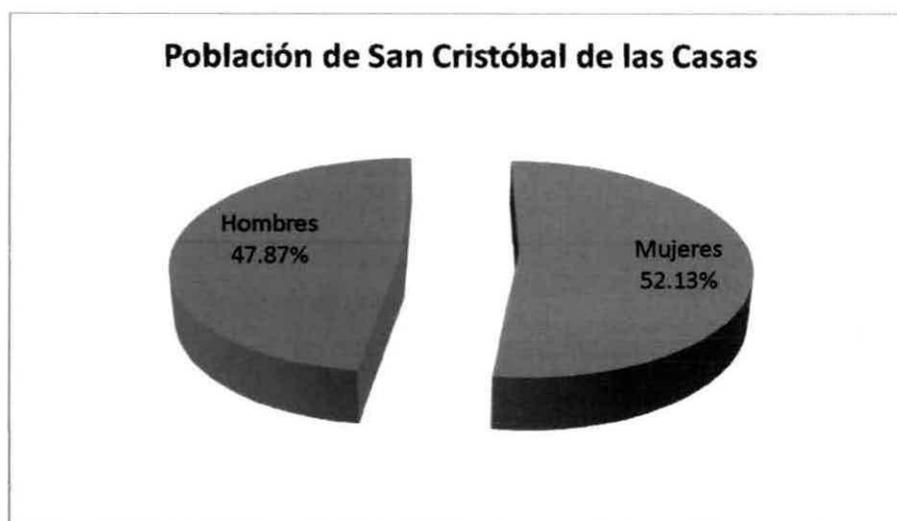
San Cristóbal de las Casas es hoy en día una de las ciudades más bellas y originales de la región de los Altos de Chiapas, aspectos al que hay que agregar la evocadora imagen colonial que ha conservado al paso de los siglos. Posee además con una vida cotidiana que casi pudiéramos llamar tradicional, con su mercado y su gente e infinidad de etnias indígenas que con sus coloridas vestimentas, llegan al sitio a vender o intercambiar sus productos.

La región es también una de las áreas más pobres de México, tanto en calidad de vida como en indicadores económicos. Durante estas dos últimas décadas, la ciudad ha visto un rápido crecimiento en su población, dado a diversos problemas políticos que han forzado a la población campesina a emigrar a la ciudad. Debido a estos cambios la población de la ciudad se ha expandido de 42,000 habitantes en 1980 a 185,917 habitantes en este año. Se estima que este rápido crecimiento demográfico continúe en el futuro, y la mayoría de los estimados prevé que la población se duplique para 2030. Este crecimiento ha creado una presión adicional a la infraestructura que la ciudad tiene.

Población.

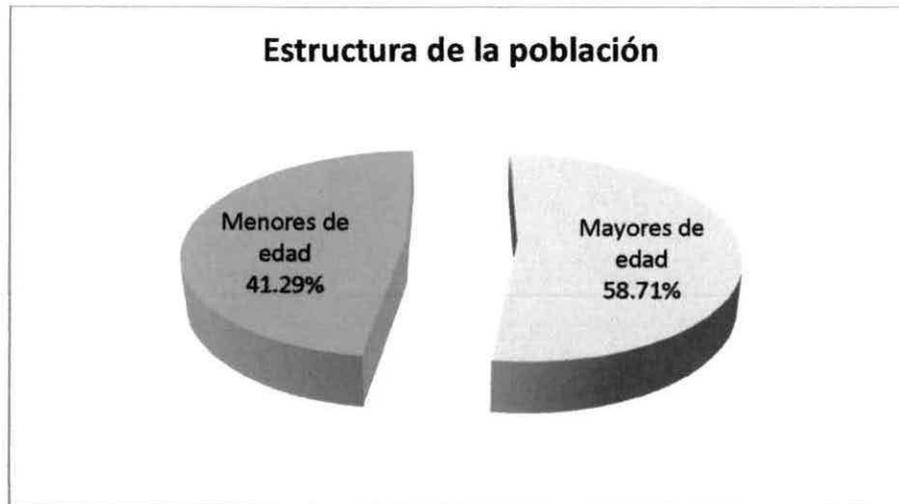
En el año 2010, el municipio San Cristóbal de las Casas registró una población total de 185,917 habitantes, lo que representó el 3.88% de la población del estado de Chiapas.

En la composición demográfica por sexo, predominan las mujeres, la cuales constituyen el 52.13% de la población total, en tanto que los hombres representan el 47.87%. Lo anterior, indica que por cada 100 mujeres hay 91.8 hombres.



Gráfica IV.1. Población total de San Cristóbal de las Casas.

En lo referente a la composición demográfica por edad, el municipio registra una población joven, pues el 41.29% es menor de 18 años. La edad media es de 22 años.

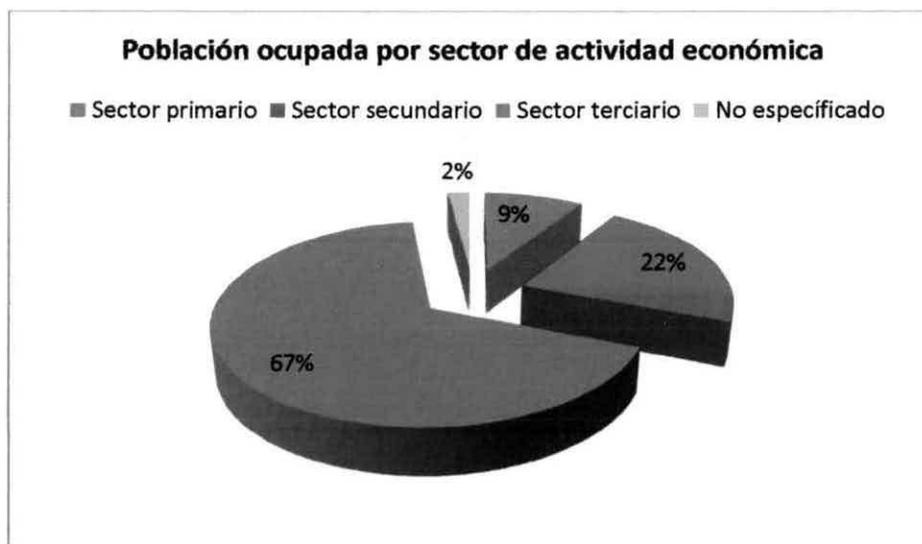


Gráfica IV.2. Estructura de la Población total de San Cristóbal de las Casas.

a) Población económicamente activa

El Censo de Población y Vivienda 2010 identificó que la población del municipio de San Cristóbal de las Casas en edad de trabajar representa el 71.49%, al sumar 132,920 personas; de ellas, el 56.01% es población económicamente activa. Este porcentaje se divide en población económicamente activa ocupada, la cual es del 97.49%, y población económicamente desocupada, que es del 2.51%.

De los tres sectores económicos, el sector terciario, que engloba todas las actividades relacionadas con el comercio y los servicios, es el predominante, al ocupar al 67% de la población; seguido por el sector secundario, con el 22%; y el sector primario, con el 9%.



Gráfica IV.3. Población económicamente activa.

b) Grupos étnicos

Alrededor del 60% de la población municipal se identifica como criollos y mestizos, aun cuando en realidad en su mayor parte sean mestizos y conserven en la composición genómica los rasgos característicos de las etnias amerindias de la región. El 38.98% de la población municipal es amerindia, de la cual 19.24% habla su dialecto materno.

La etnia amerindia predominante es la *tzotzil*. San Cristóbal de las Casas tiene un índice de marginación amerindia bajo, sin embargo, aunque la política costumbrista de segregación ha venido mermando a partir de los eventos de 1994, la discriminación que los amerindios experimentan por parte de la población mestiza, tanto en Chiapas como en el resto del país dista mucho de haber desaparecido.

c) Salario mínimo vigente

El municipio de San Cristóbal de las Casas pertenece al Área Geográfica C, donde el salario mínimo es de \$ 47.60.

d) Nivel de ingresos percapita.

En percepción de ingresos en el municipio, se tienen los siguientes resultados: El 49.39% de los ocupados en el sector primario no perciben ingresos y solo 1.93% reciben más de cinco salarios. En el sector secundario, 3.77% no perciben salario alguno, mientras que 3.36% reciben más de cinco salarios. En el terciario, 3.41% no reciben ingresos y el 14.43% obtienen más de cinco salarios mínimos de ingreso mensual.

Medios de Comunicación:

Entre los servicios con los que cuenta la zona circundante al proyecto están: una red carretera de 193.17 Km, integrados principalmente por la red rural de SCT (44.90 Km), red de la Comisión Estatal de Caminos (115.5 Km) y caminos rurales construidos por la Secretaría de Obras Públicas, Desarrollo Rural, Defensa Nacional, la Comisión Nacional de Agua (32.77 Km). Destaca la Carretera Panamericana, está constituye la principal vía de comunicación y enlaza con la ciudad de Tuxtla Gutiérrez hacia el poniente y con Teopisca, Amatenango del Valle, la ciudad de Comitán y la frontera con Guatemala hacia el sureste. Otra carretera pavimentada comunica con los municipios de Ocosingo, Palenque y la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

También existe otra carretera pavimentada que comunica con los municipios vecinos de Zinacantán, Chamula, Mitontic, Chenalhó y Pantelhó. Existen varias carreteras de terracerías que comunican con las diferentes comunidades de nuestro municipio. Además de la Carretera Panamericana de 6.5 Km de longitud y el Anillo Periférico de 17.2 Km.

Por otra parte, la ciudad cuenta con 43.80 Km de calles con concreto asfáltico, 55.60 Km con concreto hidráulico y 85.40 Km de calles sin pavimentar. En la zona central predominan las calles con concreto hidráulico y a medida que se alejan del centro son asfaltadas o de terracerías. La integración del sistema vial se da a partir de la Carretera Panamericana, que atraviesa la ciudad de Oriente a Poniente. Del periférico se desprenden vías de acceso a municipios y comunidades indígenas aledañas. Las vialidades consideradas como primarias son: Calle Ramón Larrainzar, Diego de Mazariegos, Francisco I. Madero, Real de Guadalupe, Guadalupe Victoria y Diagonal Hermanos Paniagua, que constituyen un par vial en el eje Oriente a Poniente y las avenidas Tlaxcala, Salomón González Blanco y 16 de Septiembre, Ignacio Allende, Crescencio Rosas, Insurgentes y la Avenida General Utrilla, en el eje Norte – Sur, se suman a estas el corredor formado por la Avenida La Almolonga, José Weber y la calle Pacheco – Luna.

Para atender la demanda del servicio de comunicaciones este municipio dispone de 19 oficinas postales, la cabecera municipal cuenta con una oficina de telégrafos, así como una red telefónica con servicio estatal, nacional e internacional, antenas para telefonía móvil. Asimismo el municipio cuenta con tres radiodifusoras, dos radioemisoras de banda AM: XEWM-AM 640 kHz (Radio 640), XERA-AM 760 kHz (Sistema Chiapaneco de Radio y Televisión) y una más de banda FM: XHCRI-FM 91.5 MHz.

Medios de Transporte: Terrestres, aéreos y marítimos.

El municipio cuenta con importantes líneas de transporte foráneos, compuesta por: colectivos, microbuses, camiones y taxis que comunican con ciudades como Comitán de Domínguez, Comalapa, Las Margaritas, Chamula, Villa de las Rosas, Chiapa de Corzo, la capital del estado Tuxtla Gutiérrez y el centro del país.

Asimismo, en San Cristóbal se cuenta con el Aeropuerto Federal, es conocido como "Corazón de María" se encuentra únicamente a 18 kilómetros de la ciudad, 20 minutos del centro de San Cristóbal de las Casas, sin embargo actualmente sólo se utiliza para recibir vuelos privados (por el poco interés en el mismo), a pesar de contar con toda la infraestructura necesaria y una pista de 2.650 kilómetros de longitud, apta para recibir vuelos de aeronaves tales como un Boeing 737-2H4/Adv y contar con la aéreo ayuda denominado sistema de aterrizaje por indicador; pertenece a la red de Aeropuertos y Servicios Auxiliares desde 1998.

Sistema de manejo de residuos.

Los servicios de Recolección de Basura se darán por medio del servicio de limpia del municipio, para esto el municipio cuenta con 22 camiones que realiza la recolección de residuos sólidos urbanos, los cuales que son llevadas a un centro de transferencia para ser trasladados los residuos sólidos a la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez a la empresa PROACTIVA, como destino final.

Drenaje.

Cercano al predio en estudio se cuenta con infraestructura de alcantarillado, las cuales serán utilizadas por el presente proyecto para transportar las aguas residuales que se generen por los usuarios de la gasolinera.

Canales de desagüe.

En la zona se cuenta con infraestructura para el desalojo de las aguas negras, asimismo las aguas residuales que se generen durante la operación del proyecto serán enviadas a los colectores pertenecientes al Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Municipal de San Cristóbal de las Casas, ya que el predio cuenta con este servicio.

Basurero a cielo abierto.

Cercanos a la zona del proyecto no se encuentran basureros a cielo abierto.

Basurero municipal.

La basura que se genera en el municipio es llevada a un centro de transferencia para después ser trasladados los residuos sólidos a la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez a la empresa denominada PROACTIVA, cuyo lugar de disposición final de los residuos es precisamente el sitio con control antes referido.

Relleno sanitario.

El municipio de San Cristóbal de las Casas no cuenta con un relleno sanitario.

Centros educativos.

El municipio de San Cristóbal de las Casas cuenta con centros de educación, distribuidos de la siguiente manera:

Infraestructura	Unidades	%
Escuelas de preescolar	124	34.16
Escuelas de primaria	165	45.45
Escuelas de secundaria	38	10.47
Escuelas de bachillerato	18	4.96
Universidades	18	4.96

Tabla IV.7. Centros educativos con los que cuenta San Cristóbal de las Casas.

Centro de Salud

El municipio de San Cristóbal de las Casas cuenta con diversos centros de atención médica entre los cuales se encuentran: la Delegación de la Cruz Roja Mexicana, clínicas

de 1er nivel de atención del ISSSTECH, una clínica hospital de 2do nivel de atención del ISSSTE, dos clínicas del IMSS y la Jurisdicción Sanitaria N° 2 con una clínica de primer nivel.

Vivienda.

Los principales tipos de viviendas que predominan en San Cristóbal de las Casas son de piso de tierra en un 20.89% y piso de cemento en un 70.76%. Las paredes son 25% de madera y 65% de tabique (se incluye block, ladrillo, piedra, cantera, cemento y concreto). En techos el 34% son de lámina de asbesto y metálica y 11.23% de teja.

Total de viviendas	Viviendas con piso de material diferente de tierra (%)	Viviendas con piso de tierra (%)	Viviendas que disponen de agua entubada (%)	Viviendas que no disponen de agua entubada (%)	Viviendas que disponen de drenaje (%)	Viviendas que no disponen de drenaje (%)	Viviendas que disponen de energía eléctrica (%)
35,332	70.76	20.89	77.17	14.31	79.74	11.81	90.46

Tabla IV.8. Características de las viviendas en San Cristóbal de las Casas.

Zona de recreo.

La ciudad de San Cristóbal de las Casas es punto estratégico para el turismo, de allí parten los caminos a numerosos lugares frecuentados por los turistas (Comitán, Palenque, localidades amerindias, atractivos naturales, etc.).

Los principales atractivos turísticos con que cuenta el municipio de san Cristóbal de las Casas son:

- La Catedral de San Cristóbal de las Casas que se ubica en la plaza 31 de Marzo de esta misma ciudad.
- El antiguo Convento Dominicó, el cual cuenta con una sala de historia de San Cristóbal que muestra acontecimientos específicos de la ciudad.
- El Museo del Ambar, ahí se exponen 350 piezas, tanto en bruto como las tallas más preciosas que se hayan realizado, este museo se encuentra a un costado del convento de la Merced.
- Asimismo en el Km 7 de la carretera San Cristóbal – Tuxtla se ubica el Parque Educativo San José Bocomtenelté, en el cual se pueden realizar recorridos para conocer la flora y fauna de la región, ciclismo de montaña y campamentos.

- Las grutas de Rancho Nuevo, sobre la carretera federal 190, esta es una gruta con una sola entrada y agujeros laterales con una longitud de 10.2 Km y una profundidad de 550 m, en él se pueden desarrollar varias actividades como son: excursiones, campismo, alpinismo, fotografía e investigación.
- El Arcotete se localiza a 4 Km al Noroeste de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, arco de piedra natural que el río Fogótico ha labrado durante cientos de años en él se pueden realizar actividades de excursionismo y campismo.

Actividades.

Las principales actividades en el municipio de San Cristóbal de las Casas son el turismo, la agricultura y el comercio.

Agricultura.

La agricultura que predomina en el municipio de San Cristóbal de las Casas es la temporal, predominado los cultivos de maíz, frijol, papa, café, durazno, manzana, aguacate, pera, ciruela mexicana, naranja y col (repollo).

Ganadería.

Las actividades de ganadería que se lleva a cabo en el municipio de San Cristóbal de las Casas es la extensiva, principalmente ganado bovino, porcino, ovino, caprino y equino, asimismo se lleva a cabo la producción de aves gallináceas y guajolotes.

Pesca.

Las actividades de pesca que se realiza en el municipio es la intensiva en centros acuícolas, las principales especies que se producen son la tilapia y carpas.

Industriales.

En la ciudad de San Cristóbal de las Casas se localizan dos importantes zonas en las cuales la principal actividad es la extracción de materiales pétreos, llevada a cabo en el Cerro Salsipuedes y el Cerro Santa Cruz, ambos en dirección Norte del predio en estudio.

Tipo de Economía.

Economía de autoconsumo.

La ciudad de San Cristóbal de las Casas no mantiene una economía formal de autoconsumo.

Economía de mercado.

La población económicamente activa del municipio se concentra en un 88% en la ciudad, predominando las actividades preponderantemente comerciales.

De acuerdo con los registros de población y vivienda realizados por el INEGI, el 9% de las actividades del municipio y la ciudad corresponden al sector primario (Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca), el 22% al sector secundario (Industria manufacturera, minería, electricidad, construcción) y el 67% en el terciario (Comercio, transportes, comunicaciones y servicios). La distribución sectorial en la ciudad es de 2% de PEA ocupada en el sector primario, 22% en el sector secundario y 74% en el sector terciario, lo que ha demostrado una disminución en la participación relativa de los sectores primario y secundario, así como el incremento del sector terciario.

Cambios Sociales y Económicos.

Demanda de mano de obra.

La realización del proyecto demandará mano de obra de la población en el municipio de San Cristóbal, lo cual significa ingresos temporales para las familias. La demanda de mano de obra calificada y no calificada durante esta etapa redundará en la creación de empleos para las comunidades cercanas al proyecto. De igual modo, propiciará un incremento en la demanda y consumo de bienes y servicios relacionados con la obra. Este impacto se considera como benéfico no significativo, a corto plazo y local.

Cambios demográficos.

El proyecto no generará cambios demográficos debido a que el personal que se necesitará en la etapa de preparación del sitio y construcción, será originaria de la ciudad de San Cristóbal de las Casas.

El proyecto se desarrollará en un área marcada en los planes estatal y municipal de desarrollo urbano como compatible con el uso de suelo.

Aislamiento de núcleos de población.

La realización del proyecto no incidirá en el aislamiento de núcleos de población.

Modificación en los patrones culturales de la zona.

Con la construcción del proyecto no se modificarán patrones culturales de la zona, debido a que el personal que se requiera será contratado en la ciudad.

Demanda de servicios.

Los trabajadores y población en general que requieran los combustibles y aditivos, utilizarán los servicios que existen en la zona, por lo que no será necesario el incremento ni la creación de nuevos servicios para la operación del mismo.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

A continuación se realiza un análisis con la información previamente presentada con el propósito de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto.

La evaluación de los componentes se hace considerando su interrelación y cuando pertinente, en consideración de las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio.

La extracción de recursos geológicos, como bancos de material en San Cristóbal de las Casas, y las obras civiles han provocado la degradación del suelo, esto pone en riesgo los cultivos y da paso a la creación de áreas ganaderas que perjudican los suelos; además, provoca deslizamientos y asentamientos de masas sobre las carreteras, caminos, comunidades, entre otros efectos. Asimismo, se han formado espesores considerables de suelo sobre las oquedades que se han producido, lo que ha originado una erosión hídrica laminar de alto grado. Los sistemas de fracturas y fallas le dan a esta región una dinámica activa, en donde se origina una erosión que actúa en respuesta a la actividad tectónica. En la actualidad, esta erosión también se desarrolla en respuesta a la actividad antrópica. La inestabilidad de laderas, en los Altos de Chiapas, se presenta debido a las rocas sedimentarias de diferentes edades que constituyen la región, ya que al estar intercaladas con rocas menos competentes que se erosionan con mayor facilidad, se produce la caída de roca y deslizamientos.

Los sismos ocurridos en el subsuelo de las regiones comprendidas entre Tuxtla Gutiérrez y San Cristóbal de las Casas, son de origen interplaca. Con base en la sección, se ha localizado la zona de subducción e interacción entre la corteza oceánica y la continental, lo cual muestra un ángulo bajo de 30 grados desde la fosa hasta la profundidad de 50 km en la zona de la costa, y que incrementa su ángulo de 45 a 50 grados a profundidades entre 50 y 250 km bajo las regiones entre la zona de la costa y San Cristóbal de las Casas.

El territorio municipal se caracteriza por poseer enormes extensiones de tierras dedicadas a la producción agrícolas en las zonas de las planicies y de los valles; además de pequeñas unidades productivas en zonas montañosas, que viven en condiciones de marginación. El resultado son desequilibrios territoriales en todos los ámbitos: sociales, económicos, culturales, urbanos, ecológicos y un patrón disperso de los asentamientos humanos poco comunicados. Lo anterior, propicia la centralización de las actividades

terciarias y secundarias en la ciudad capital del municipio, además de un sistema de ciudades altamente concentrado y un crecimiento urbano desordenado.

Este proceso anárquico de crecimiento, que ha sido depredador, denota la carencia de un ordenamiento integral y sustentable del territorio, por lo que de seguir con esta tendencia, en el mediano y largo plazo, la precaria situación cultural, social, ecológica, económica, educativa, urbana y de bienestar social, entre otras, se agudizará.

Por la naturaleza del valle en que se asienta la ciudad de San Cristóbal, el crecimiento de la mancha urbana afecta cada vez el ecosistema. Para el año 2012 quedaban pocas áreas de humedales que se han tratado de salvaguardar. Los cerros que rodean la ciudad también están siendo ocupados a consecuencia de este crecimiento demográfico, el cual, además, produce una mayor demanda de vivienda, de calles, agua, luz y de equipamiento educativo, de salud y urbano. Al ser superior el crecimiento demográfico a la capacidad de atención de las necesidades sociales, se impacta negativamente la calidad de vida de los habitantes.

El proceso de crecimiento urbano de San Cristóbal de las Casas ha sido anárquico, lo que ha afectado las zonas de amortiguamiento ecológico, además, ha propiciado asentamientos humanos irregulares por la falta de aplicación de políticas públicas basadas en un plan o programa de crecimiento urbano ordenado y sustentable.

Otra consecuencia, ha sido la aparición de zonas grises que dan una imagen de ciudad desordenada, descuidada y rebasada en la capacidad de atención de las demandas de servicios urbanos.

Otro tipo de problemas que se presenta en el área urbana de San Cristóbal de las Casas, que se suman a la contaminación ecológica y visual, es la insuficiencia de áreas verdes, la carencia de parques y jardines para la recreación y deporte; asimismo, los ríos registran contaminación por el agua que en ellos se descarga de los drenajes y los cerros están siendo talados e invadidos por la construcción de viviendas.

Uso actual del suelo. La superficie del terreno y sus alrededores se encuentran desprovistas de vegetación, el uso principal es de asentamientos humanos, infraestructura, etc., las cuales desde hace varias décadas ya han sido transformadas para los fines antes mencionados, provocando que con ello las características edáficas hayan perdido su capacidad productiva como consecuencia de haberse reducido la cobertura vegetal y pasar a ser una zona netamente urbana.

La cobertura vegetal ha sido fuertemente transformada. La baja naturalidad que guarda el entorno indica un grado de perturbación alto derivado de la acción humana. Las actividades principales de la zona son los servicios, comercio, habitacional y vialidades.

Por lo anterior, y dada la naturaleza, magnitud y distribución de este proyecto, su implementación no causará impactos ambientales de relevancia a los elementos que constituyen el sistema ambiental actual. No obstante aquellos que puedan presentarse serán previsibles, mitigables o, en su caso, compensables.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaboró el escenario ambiental en el cual se identificaron los impactos que resultan al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitió identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Diversos tipos de metodologías han sido diseñadas para la evaluación de los impactos ambientales generados por proyectos de diversa índole. Entre ellas cabe mencionar aquellas basadas en modelos de simulación, análisis de matrices, listas de verificación y redes o árboles de impactos. Dependiendo de los objetivos perseguidos por el análisis y, consecuentemente, del nivel de detalle requerido, cualquiera de estos instrumentos puede ser utilizado con fines de evaluación. Como parte de la evaluación ambiental en este capítulo se identifican y describen los impactos que la obra ocasionará al medio ambiente.

En la siguiente tabla, se señala la relación del proceso de evaluación del impacto con el método que se va emplear para su análisis.

Etapa del proceso de evaluación	Método empleado
Identificación de elementos del medio ambiente	Lista de chequeo
Interacción entre las acciones y elementos ambientales	Matriz de Leopold
Selección de los impactos detectados	Descripción de los impactos identificados
Conclusiones y recomendaciones	Por parte del consultor

Tabla V.1. Procedimiento de la evaluación.

V.1.1 Indicadores de impacto

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto.

En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

Representatividad	Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
Relevancia	La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
Excluyente	No existe una superposición entre los distintos indicadores.
Cuantificable	Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
Fácil identificación	Definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe; sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido ya que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Considerando el fundamento y desarrollo metodológico para la valoración de los impactos ambientales que se presentan en la realización del proyecto denominado "**Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas**" teniendo en cuenta las características actuales del predio y su entorno, se describen los impactos relevantes o significativos que se señalan en la matriz de importancia de los impactos ambientales.

Cada una de las acciones o actividades que se desarrollan en el proyecto se agruparon en tres apartados o etapas.

Etapas	Actividades principales
<i>1.- Selección del sitio</i>	Estudios topográficos
	Estudios de mecánica de suelos
<i>2.- Preparación y construcción</i>	Demoliciones, limpieza del terreno y despalme
	Excavaciones y movimiento de tierras (creación de plataformas de desplante y tanques de almacenamiento)
	Cimentaciones del área de despacho, oficinas, locales comerciales, etc.
	Drenaje y alcantarillado para pozo de absorción, sanitarios
	Edificación oficinas y locales comerciales
	Vialidades, guarniciones y banquetas
	Electrificación
<i>3.- Operación y mantenimiento</i>	Movimiento de vehículos
	Demanda de recursos energéticos
	Demanda de servicios

Tabla V.2. Impactos ambientales de acuerdo a las etapas del proyecto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

La lista de indicadores se muestra en la siguiente tabla, en donde se muestran ordenados según el medio físico, biótico y socioeconómico al que pertenecen. Los Indicadores mostrados son los susceptibles a impacto que se tomaron en cuenta para la identificación y evaluación de impactos ambientales que puede generar el proyecto.

Factores ambientales impactados		
Componente	Medio	Elemento
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire
		Nivel de ruido
	Tierra	Geomorfología
		Propiedades fisicoquímicas
		Recursos minerales
		Erodabilidad
	Agua	Superficial
Subterránea		
Biótico	Flora	Estrato arbóreo
		Estrato arbustivo y herbáceo
	Fauna	Terrestre
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística
Sociocultural	Uso del territorio	Cambio de uso de suelo
	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos
	Humanos y culturales	Salud y seguridad
		Calidad de vida y bienestar
Económico	Economía	Empleo y nivel de ingreso

Tabla V.3. Componentes ambientales impactados.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1 Criterios.

El carácter del impacto puede ser negativo o adverso (-) o positivo o benéfico (+). Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (elemento físico o biológico) o sistema social (elemento social).

Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos.

Intensidad del impacto.

La intensidad de un impacto expresa el grado de incidencia de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales, que puede considerarse desde una afectación mínima, hasta la destrucción total del factor.

La escala con la que se define este criterio es:

Valor	Concepto
1	No Significativo
2	Poco Significativo
3	Moderadamente Significativo
4	Significativo
5	Muy Significativo

Tabla V.4. Escala para los criterios a utilizar en la evaluación de los impactos.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

Diversos tipos de metodologías han sido diseñadas para la evaluación de los impactos ambientales generados por proyectos de diversa índole. Entre ellas cabe mencionar aquellas basadas en modelos de simulación, análisis de matrices, listas de verificación y redes o árboles de impactos. Dependiendo de los objetivos perseguidos por el análisis y, consecuentemente, del nivel de detalle requerido, cualquiera de estos instrumentos puede ser utilizado con fines de evaluación. Como parte de la evaluación ambiental en este capítulo se identifican y describen los impactos que la obra ocasionará al medio ambiente.

La metodología seleccionada para el análisis ambiental del proyecto denominado "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas" es de tipo matricial, con el esquema siguiente:



Imagen V.1. Metodología de evaluación de impactos para el proyecto.

La metodología utilizada para la identificación, descripción y evaluación de los impactos se realizó en función a las siguientes consideraciones.

- I. Análisis de la información del proyecto "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas".

- II. Análisis de la información del medio natural y socioeconómico con la finalidad de efectuar una descripción del sitio seleccionado para la ejecución del proyecto.
- III. Análisis de las interacciones del proyecto y el ambiente que lo sustenta, considerando las acciones generadoras y áreas ambientales potencialmente receptoras del impacto.

La primera etapa para la evaluación de impacto ambiental consiste en identificar las posibles interacciones que causaran los impactos ambientales que se pueden generar por la implantación del proyecto "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas", tomando como instrumento de análisis una lista de chequeo (checklist), elaborada a partir de la información ambiental que debe ser tomada en cuenta en este tipo de proyectos.

Lista de chequeo (Checklist).

Se elabora una lista considerando las acciones que incidirán en los elementos ambientales que están inmersos en el desarrollo del proyecto, detectando los efectos positivos y negativos inherentes y relativos a la construcción de la estación de servicio.

Lista de verificación de impactos (Check List)			
Por Etapa del Proyecto	Ponderación de Impactos		
	Benéficos	Adversos	No Aplicables
1. Selección del sitio			
Estudios topográficos	+		
Impactos sobre actividades primarias			+
Impactos en aspectos económicos y sociales en el área urbana	+		
Impactos sobre actividades secundarias y terciarias			+
Afectaciones a familias o negocios por la adquisición de propiedades para el proyecto, así como desalojo y/o reubicación de personas			+
2. Preparación del sitio y Construcción			
Ruidos		+	
Inducción de procesos erosivos y/o modificación de drenaje natural			+
Interferencia con el nivel freático			+
Modificación de la calidad del aire		+	
Modificación de la calidad del agua		+	
Destrucción o modificación de hábitat			+
Afectación de parques, áreas de recreación y sitios de interés histórico			+
Destrucción o creación de interferencias en áreas de interés escénico			+
Efectos de las actividades asociadas (disposición y uso de materiales terrígenos y/o adquisición de grava y arena)		+	
Usos de recursos no renovables en la obra			+
Medidas de seguridad ambiental	+		
Incremento del tráfico vehicular		+	
3. Operación			

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas".

Impactos directos			
Ruido			+
Emisión de humos y polvos			+
Contaminación del agua			+
Socioeconómicos	+		
Sobre las formas de vida animal y vegetal			+
Demanda de recursos energéticos (Energía y combustibles)		+	
Impactos indirectos			
Conflicto de uso del suelo en áreas aledañas			+
Afectación de patrones de desarrollo regional			+
Demanda de servicios públicos y habitacionales		+	
Uso de áreas empleadas en actividades productivas o recreativas			+
Efectos resultantes sobre grupos étnicos u organizaciones sociales			+
Modificación de usos y costumbres como resultado del aumento en la población			+
Seguridad e higiene con los trabajadores	+		

Lista de verificación de impactos			
<i>Por Etapa del Proyecto</i>	Ponderación de Impactos		
	Benéficos	Adversos	No Aplicables
4. Desplazamientos propiciados por el proyecto			
Residencial			+
Comercial	+		
Industrial	+		+
Instalaciones y servicios públicos	+		
Recreativos			+
Recursos naturales no renovables	+		
Recursos naturales renovables			+
Recursos escénicos			+
5. Uso del suelo seleccionado y sus afectaciones por el proyecto			
Por la ampliación de vialidades y accesos	+		
Uso secundario (Instalaciones o uso de servicios)	+		
Beneficio a usuarios por las vías de acceso (uso industriales, comerciales, residenciales y públicos)	+		
Incompatibilidad del proyecto			+
Contaminación por derrame de combustibles, modificaciones estéticas e inseguridad			+
Con las tendencias de migración poblacional orientada en los planes y programas de las delegaciones	+		
Resultante del incremento en la accesibilidad a usuarios foráneos	+		
6. Afectaciones del proyecto en los servicios a la comunidad o por el cambio de costumbres			
Servicios Públicos	+		
Accesos de vías rápidas a la población local	+		
Efectos en la cohesión y estabilidad de las organizaciones sociales			+
7. Uso del suelo			
Efectos en la planeación y control del uso del suelo	+		

Efectos en la planeación y desarrollo de los servicios públicos resultantes del proyecto y del cambio en el uso del suelo (impuestos y costos de servicio)	+		
8. Efectos en la región en la que se ubicará el proyecto			
Efectos en planes de desarrollo de servicios	+		
Efectos por el cambio de tarifas de servicios y su repercusión en los proyectos y obras publicas	+		
Efectos económicos, influencias sobre desarrollo privados de la región, en conjunto o individual	+		
+ Impacto detectado			

Tabla V.5. Listas de verificación de impactos.

Matriz de identificación de impactos.

La matriz de identificación de impactos del tipo causa-efectos, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuraran las acciones impactantes y dispuestas en fila los factor es medio ambientales susceptibles de recibir impactos. Para su ejecución fue necesario identificar las acciones que puedan causar impactos, sobre una serie de factores del medio, o sea determinar la matriz de identificación de efectos.

Rangos que caracterizan el impacto					
Impacto ambiental	Signo	Positivo	+		
		Negativo	-		
		Indeterminado	X		
	Valor	Importancia (grado de manifestación cualitativa)	Caracterización	Grado de incidencia	Intensidad
				Extensión	
				Plazo de manifestación	
				Persistencia	
				Reversibilidad	
				Sinergia	
				Acumulación	
Magnitud			Efecto	Periodicidad	
			Recuperabilidad	Cantidad	
				Cantidad	

Tabla V.6. Rangos de los impactos ambientales.

Matriz de importancia.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa.

En esta fase se hace precisa una valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva.

Los elementos de la matriz de importancia, identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor considerado.

En este estadio de la valoración mediremos el impacto, sobre la base del grado de la manifestación cualitativa del efecto que quedara reflejado en lo que definimos como **importancia del impacto**.

La importancia del impacto es pues, el radio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, siendo estos los siguientes.

Situación espacial de los doce símbolos de un elemento tipo

±	I
EX	MO
PE	RV
SI	AC
EF	PR
MC	I

Indicador	Concepto
Naturaleza	Hace referencia al carácter de las distintas acciones que intervienen en los distintos factores a considerar, siendo marcados con (+) los benéficos y (-) los adversos.
Intensidad	Indica el grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental.
Extensión	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el impacto).
Momento	Indica el tiempo de manifestación del impacto, que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
Persistencia	Indica el tiempo que permanece el efecto, desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, ya sea por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad	Indica la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por la realización del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por la realización del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
Sinergia	Es el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.
Acumulación	Es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
Efecto	Indica la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
Periodicidad	Indica la regularidad de la manifestación del efecto, de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

Tabla V.7. Indicadores de impactos.

A continuación se muestra la escala de valores asignados a los atributos antes mencionados, y se establece la forma de cálculo de la valoración de importancia.

Naturaleza		Intensidad (I)	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
		Media	2
Impacto perjudicial	-	Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Inmediato (secundario)	1	Irregular a periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		Importancia (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm[3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla V.8. Escala de valores de los indicadores.

Los impactos con valores de importancia inferiores **25** son **irrelevantes o compatibles**. Los impactos **moderados** presentan una importancia entre **25** y **50**. Serán **severos** cuando la importancia se encuentre entre **50** y **75** y críticos cuando el valor sea superior a **75**.

Derivado de la evaluación, se presentan los resultados obtenidos; es decir, los impactos ambientales encontrados mediante la metodología utilizada para su identificación. Para realizar esta descripción se segmentaron los posibles impactos de acuerdo con el elemento receptor del impacto (indicador), según aparición en la matriz de identificación de impactos de Leopold y del método propuesto por Conesa Fernández y Vitora Vicente.

Nota:

Respecto de la matriz de identificación de impactos, a continuación se señalan los significados de la nomenclatura de las actividades principales que se tomaron en cuenta en las tres etapas del desarrollo del proyecto:

Etapas	Actividades	Nomenclatura
1	Estudios topográficos	ET
	Estudios de mecánica de suelos	EM
2	Demoliciones, limpieza del terreno y despalme	LT
	Excavaciones y movimiento de tierras (creación de plataformas de desplante y tanques de almacenamiento)	EM
	Cimentaciones del área de despacho, oficinas, locales comerciales, etc.	CV
	Drenaje y alcantarillado para pozo de absorción, sanitarios	DA
	Edificación oficinas y locales comerciales	E
	Vialidades, guarniciones y banquetas	VG
	Electrificación	EL
3	Movimiento de vehículos	MV
	Demanda de recursos energéticos	DRE
	Demanda de servicios	DSP

Tabla V.9. Nomenclatura utilizada para el proceso de evaluación.

Matriz No. 1. Identificación de los impactos ambientales potenciales.

Simbología  Impacto Potencial			ACTIVIDADES DEL PROYECTO									
			Preparación y Construcción							Operación y Mantenimiento		
			LT	EM	CV	DA	E	VG	EL	MV	DRE	DS
Factores Ambientales Impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Componente	Medio	Elemento										
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1									
		Nivel de ruido	2									
	Tierra	Geomorfología	3									
		Propiedades fisicoquímicas	4									
		Recursos minerales	5									
		Erodabilidad	6									
	Agua	Superficial	7									
		Subterránea	8									
Biótico	Flora	Estrato arbóreo	9									
		Estrato arbustivo y herbáceo	10									
	Fauna	Terrestre	11									
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	12									
Sociocultural	Uso del Territorio	Cambio de uso de suelo	13									
	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos	14									
	Humanos y Culturales	Salud y seguridad	15									
Calidad de vida y bienestar		16										
Económico	Economía	Empleo y nivel de ingreso	17									

Matriz No. 2. Depuración de los impactos ambientales.

Simbología Impactos Identificados I= Número de Columna (Actividad) J= Número de Fila (Factor ambiental implicado) Impacto Ambiental Seleccionado			ACTIVIDADES DEL PROYECTO										
			Preparación y Construcción							Operación y Mantenimiento			
			LT	EM	CE	DA	E	VG	EL	MI	DRE	DS	
Factores Ambientales Impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Componente	Medio	Elemento											
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1	I _{1,1}	I _{2,1}			I _{5,1}					
		Nivel de ruido	2	I _{1,2}	I _{2,2}				I _{7,2}	I _{8,2}			
	Tierra	Geomorfología	3	I _{1,3}		I _{3,3}	I _{4,3}		I _{6,3}				
		Propiedades fisicoquímicas	4		I _{2,4}	I _{3,4}	I _{4,4}						
		Recursos minerales	5					I _{5,5}	I _{6,5}				
		Erodabilidad	6	I _{1,6}									
	Agua	Superficial	7		I _{2,7}	I _{3,7}			I _{6,7}				
		Subterránea	8			I _{3,8}							
Biótico	Flora	Estrato arbóreo	9										
		Estrato arbustivo y herbáceo	10							I _{8,10}			
	Fauna	Terrestre	11										
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	12	I _{1,12}						I _{8,12}			
Sociocultural	Uso del Territorio	Cambio de uso de suelo	13	I _{1,13}									
	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos	14							I _{8,14}	I _{9,14}		
	Humanos y Culturales	Salud y seguridad	15										
Calidad de vida y bienestar		16					I _{5,16}			I _{8,16}	I _{9,16}	I _{10,16}	
Económico	Economía	Empleo y nivel de ingreso	17	I _{1,17}	I _{2,17}	I _{3,17}	I _{4,17}	I _{5,17}	I _{6,17}	I _{7,17}	I _{8,17}	I _{9,17}	I _{10,17}

Matriz No. 3. Valoración de la importancia de los impactos ambientales seleccionados.

IMPACTOS	I _{1,1}	I _{1,2}	I _{1,3}	I _{1,6}	I _{1,12}	I _{1,13}	I _{1,17}	I _{2,1}	I _{2,2}	I _{2,4}	I _{2,7}	I _{2,17}	I _{3,4}	I _{3,7}	I _{3,8}	I _{3,17}	I _{4,3}	I _{4,4}	I _{4,17}	I _{6,1}	I _{6,6}	
ATRIBUTOS																						
NATURALEZA	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
INTENSIDAD	3	4	2	4	1	1	4	4	2	4	1	4	2	4	2	4	1	2	4	2	4	
EXTENSIÓN	2	4	2	2	1	1	4	2	2	1	1	4	1	4	1	4	1	1	4	1	1	
MOMENTO	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
PERSISTENCIA	1	1	4	4	2	2	1	4	2	4	2	1	4	1	1	1	2	1	1	1	4	
REVERSIBILIDAD	2	1	4	2	2	2	1	2	2	4	4	1	2	1	4	1	2	4	1	4	4	
RECUPERABILIDAD	2	1	4	1	4	4	1	1	1	4	1	1	4	1	4	1	4	4	1	4	4	
SINERGIÁ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
ACUMULACIÓN	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	
EFECTO	4	4	4	1	4	4	4	1	1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	
PERIODICIDAD	1	2	4	4	2	2	2	4	8	1	4	2	2	2	1	2	2	1	2	1	4	
IMPORTANCIA	-27	-35	-36	-37	-25	-25	35	-37	-33	-37	-26	35	-30	-35	-28	35	-25	-28	35	-28	-38	

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas".

IMPACTOS	I _{5,16}	I _{5,17}	I _{6,3}	I _{6,5}	I _{6,7}	I _{6,17}	I _{7,2}	I _{7,17}	I _{8,2}	I _{8,10}	I _{8,12}	I _{8,14}	I _{8,16}	I _{8,17}	I _{9,14}	I _{9,16}	I _{9,17}	I _{10,16}	I _{10,17}
ATRIBUTOS																			
NATURALEZA	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
INTENSIDAD	1	4	1	1	2	4	2	4	1	4	2	2	1	4	1	2	4	2	4
EXTENSIÓN	2	4	1	1	1	4	1	4	2	1	1	2	1	4	1	2	4	2	4
MOMENTO	4	4	4	4	2	4	2	4	4	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4
PERSISTENCIA	2	1	2	1	2	1	2	1	2	4	4	1	2	1	1	1	1	1	1
REVERSIBILIDAD	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1
RECUPERABILIDAD	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1
SINERGIÁ	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
ACUMULACIÓN	1	1	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EFECTO	4	4	4	4	1	4	1	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
PERIODICIDAD	1	2	4	1	4	2	4	2	1	4	2	1	2	2	1	1	2	1	2
IMPORTANCIA	-22	35	-29	-20	-24	35	-24	35	-22	38	30	22	25	35	-20	22	35	22	35

- Los impactos ambientales con valores de importancia inferiores a 25 se consideran **Irrelevantes** (compatibles).
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran **Moderados**.
- Los impactos ambientales con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran **Severos**.
- Los impactos ambientales con valores de importancia superiores a 75 se consideran **Críticos**.

Matriz No. 4. Importancia de los impactos ambientales.

Simbología			ACTIVIDADES DEL PROYECTO									
			Preparación y Construcción							Operación y Mantenimiento		
Impacto Potencial			LT	EM	CV	DA	E	VG	EL	MV	DRE	DS
Factores Ambientales Impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Componente	Medio	Elemento										
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1	-27	-37			-28				
		Nivel de ruido	2	-35	-33				-24	-22		
	Tierra	Geomorfología	3	-36		-37	-25		-29			
		Propiedades fisicoquímicas	4		-37	-30	-28					
		Recursos minerales	5					-38	-20			
		Erodabilidad	6	-37								
	Agua	Superficial	7		-26	-35			-24			
		Subterránea	8			-28						
Biótico	Flora	Estrato arbóreo	9									
		Estrato arbustivo y herbáceo	10							38		
	Fauna	Terrestre	11									
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	12	-25						30		
Sociocultural	Uso del Territorio	Cambio de uso de suelo	13	-25								
	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos	14							22	-20	
	Humanos y Culturales	Salud y seguridad	15									
Calidad de vida y bienestar		16					-22			25	22	22
Económico	Economía	Empleo y nivel de ingreso	17	35	35	35	35	35	35	35	35	35

Matriz No. 5. Importancia Final de los impactos ambientales.

Simbología  Impacto Potencial			ACTIVIDADES DEL PROYECTO										TOTAL		
			Preparación y Construcción							Operación y Mantenimiento					
			LT	EM	CV	DA	E	VG	EL	MV	DRE	DS			
Factores Ambientales Impactados			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Componente	Medio	Elemento													
Inerte	Atmósfera	Calidad de aire	1	-27	-37			-28						-92	
		Nivel de ruido	2	-35	-33										-68
	Tierra	Geomorfología	3	-36		-37	-25		-29						-127
		Propiedades fisicoquímicas	4			-37	-30	-28							-95
		Recursos minerales	5						-38						-38
		Erodabilidad	6	-37											-37
	Agua	Superficial	7			-26	-35								-61
		Subterránea	8				-28								-28
Biótico	Flora	Estrato arbóreo	9											0	
		Estrato arbustivo y herbáceo	10								38				38
	Fauna	Terrestre	11											0	
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	12	-25							30			5	
Sociocultural	Uso del Territorio	Cambio de uso de suelo	13	-25										-25	
	Infraestructura	Transporte y servicios urbanos	14											0	
		Humanos y Culturales	Salud y seguridad	15											0
		Calidad de vida y bienestar	16								25			25	
Económico	Economía	Empleo y nivel de ingreso	17	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	350	
TOTAL				-150	-98	-95	-18	-31	6	35	128	35	35	-153	

A continuación se describen las actividades inmersas para el desarrollo del proyecto, así como los impactos (benéficos o negativos) sobre el medio circundante.

Etapa 1. Selección del sitio.

En esta etapa del proyecto se realizan los estudios topográficos y de mecánica de suelos para dar certeza de la viabilidad del proyecto respecto de su orografía y edafología así como de los aspectos técnicos que sustentan el diseño y construcción de la obra civil por el tipo de proyecto, por lo que no se encontró impactos adversos, más bien benéficos considerando que el establecimiento de la gasolinera, en la zona conlleva a elevar las condiciones económicas y sociales de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas.

Para conocer la composición del terreno donde se desplantarán los tanques de almacenamiento, el área administrativa y la zona de despacho de combustibles, se llevan a cabo exploración del suelo a diferentes profundidades para la obtención de muestras a cielo abierto (alteradas o inalteradas) y de esta manera trasportarlas a un laboratorio para su posterior análisis y determinación de las características antes mencionadas.

De esta manera, se puede determinar las características y mejoras que se proporcionará al terreno con la finalidad de soportar las cargas vivas y muertas para el que será diseñado, para este caso las plataformas de desplante, cimentación y la estructura o cuerpo de las vialidades y con la topografía conocer los niveles de corte y terraplén, las pendientes que tendrán las áreas, entre otras condiciones del terreno.

Etapa 2. Preparación del sitio y construcción.

Por la naturaleza de las obras y/o actividades realizadas en esta etapa del proyecto, se generan impactos adversos que van desde la emisión de ruido, introducción de procesos erosivos y/o modificación de drenaje natural, interferencia con el nivel freático, modificación de la calidad del aire, modificación de la calidad del agua, disposición y uso de material terrígeno y el incremento del tráfico vehicular.

Así mismo se genera impacto no significativo al entorno por la demolición de las estructuras existentes, limpieza del predio, cortes, despalme, nivelación de plataformas (terraplén), por ende del material derivado de las demoliciones y material terrígeno por las actividades antes mencionadas. Por la extensión del predio se considera que este ha sido modificado y alterado por las actividades antropogénicas que se llevaron anteriormente al presentar construcciones en su interior.

→ Instalación de oficina y almacén.

La instalación de oficinas y almacén se realizará un punto del terreno donde no interfiera con las actividades de construcción de la gasolinera, para lo cual no será necesario el desmonte, dado que en el lugar no existe vegetación, solamente se necesitará de la

nivelación para implementar las oficinas temporales. En cuanto al almacén este se contempla para el resguardo de la herramienta menor y equipo.

- Sanitarios portátiles (1 por cada 25 trabajadores).

Los residuos líquidos serán producto del aseo y descargas fisiológicas en sanitarios móviles que se deberán alquilar, dichas instalaciones son portátiles, las descargas se irán almacenando en ellas, las cuales serán transportadas y dispuestas en sitios autorizados como parte del contrato de servicio del arrendador de dicho servicio; por lo que en el sitio no se efectuarán éstas descargas.

- Demoliciones, limpieza y despilme

Para el inicio de las obras se contempla la demolición de la infraestructura existente en el predio, lo cual requerirá del retiro de concretos del estacionamiento y locales, los volúmenes resultantes serán dispuestos en bancos de tiro previamente autorizados por el H. Ayuntamiento, será necesario el despilme del área donde se construirá la gasolinera, el volumen calculado es de aproximadamente 2.5 metros de espesor de los rellenos existentes en la superficie total del predio 2,699.64 m², con lo cual se tendrá un volumen aproximado de 6584.72 m³ de material terreo.

Estas actividades serán efectuadas en forma mecánica y la capa de material terreo será almacenada para utilizarla posteriormente en las actividades de nivelaciones y compactaciones (terraplén) para las zonas de vialidades y cuerpo de la oficina, locales comerciales y zona de despacho; es importante mencionar que dicho material en dado de que no se utilice en su totalidad serán dispuestos en bancos de tiro previa autorización del H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, esto mediante camiones volteo de 7 y 14 m³ de capacidad cubiertos con lona para evitar la dispersión de material particulado y posibles afectaciones a la salud de la población aledaña a la zona.

Posibles impactos potenciales del sitio.

- **Suelo.** Uno de los elementos comúnmente afectados durante el desarrollo de obras de ingeniería, es el suelo, debido que se necesita alcanzar los niveles proyectados para alguna construcción, por lo que siempre va existir una modificación a sus características físicas y mecánicas. Los impactos que se pueden presentar son de carácter adverso no significativo, no permanente y a nivel local, para el caso de la permeabilidad y la erosión durante dichas actividades constructivas.
- **Agua.** Dicho elemento es de gran utilidad para las actividades de corte, compactación y terraplenes (conformación de plataformas y cuerpos de vialidades), así mismo será afectado por éstas de manera que existirá un incremento en la infiltración y el escurrimiento superficial de este elemento al suelo

al no existir una cubierta que lo proteja de dicho fenómeno. Se presenta como un impacto adverso no significativo, de corto plazo y nivel local.

- **Atmósfera.** El uso de maquinaria durante las actividades de demoliciones, despalme y movimientos de tierra, afectarán la calidad del aire de manera adversa aunque no significativa y puntual, debido a la generación de polvos y gases propios de la combustión interna.

Durante el despalme se producirán efectos negativos derivados de la erosión eólica por la utilización de la maquinaria, la cual produce un incremento en la emisión de partículas que, temporalmente, pueden ocasionar niveles elevados en la suspensión y sedimentación de estas hacia otras zonas fuera del área del proyecto. Este efecto puede caracterizarse como adverso no significativo a corto plazo y local. Así mismo, se provocan incrementos en el nivel sonoro de la zona aunque se consideran no significativos y localizados, afectando a los trabajadores y a los pobladores de las colonias vecinas.

- **Clima.** Puede aumentar la temperatura por efecto de los rayos solares durante la etapa de construcción de la gasolinera presentándose como un impacto adverso no significativo.
- **Fauna.** Este elemento no se verá afectado, dada las condiciones del sitio el cual ya se encuentra impactado (construcciones) y a la ubicación del lugar, no se tendrá incidencias sobre este factor ambiental; ya que como se mencionó anteriormente las colindancias del predio son construcciones de casas habitación, lo cual ha creado una barrera para el emplazamiento de la fauna en el lugar.
- **Sociales.** La demanda temporal de mano de obra calificada y no calificada durante esta etapa redundará en la creación de empleos para la ciudad de San Cristóbal de las Casas. A corto plazo esto significará la elevación temporal de los ingresos y ayudará al mejoramiento de las condiciones de vida, por lo que se le considera como un impacto benéfico no significativo (por ser el inicio de la obra) para la economía local principalmente y a corto plazo. En todas las etapas del proyecto la generación de mano de obra y/o empleo temporal trae consigo un impacto benéfico significativo para la ciudad.

Etapa de construcción.

Descripción de actividades.

- Demoliciones, nivelación, cortes y terraplenes

Se inician los trabajos de demoliciones de las estructuras existentes en dicho predio, posteriormente se efectuarán las obras en el frente de terracerías, primeramente con el trazo y nivelación del terreno, se procederá con el despalme total del terreno utilizando el tractor, el cual realizara los sobreacarreos internos dejando el material en una parte de la superficie del predio destinada para tal fin. Terminado esto al 100%, se realizara la compactación del terreno natural al 90% según prueba proctor.

- Adquisición de materiales y acarreo

Se realizaran acarreos de material mejorado de bancos autorizados de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, estos se llevaran a cabo por medio de camiones volteo de 7 y 14 m³, este material se utilizara para terraplenar el terreno y alcanzar el nivel de carpeta (concreto hidráulico), la compactación se realizará en capas de 20 cm de espesor utilizando el agua necesaria para alcanzar el 90% según prueba proctor. Estos materiales mejorados serán adquiridos preferentemente en la ciudad en bancos autorizados.

- Alcantarillado y electrificación

La línea estará conectada al drenaje que se construirá dentro de la gasolinera y posteriormente al sistema de drenaje municipal, como se mencionó anteriormente el predio ya cuenta con el servicio, por lo que solamente se contempla la conexión al drenaje existente en la zona.

Para la energía eléctrica, esta será suministrada por la comisión federal de electricidad, contará con una planta de luz y una subestación de 45 kva (el predio ya cuenta con el servicio de energía eléctrica).

Dichas actividades constructivas son de gran beneficio para los futuros servidores y clientes de la gasolinera.

- Construcción de oficinas e instalaciones.

La constante actividad de la maquinaria incrementarán la suspensión de sólidos en el ambiente afectando en gran medida en la calidad del aire de la zona, aunado al incremento en la contaminación acústica (mayores decibeles de lo permitido) así como vibraciones en la zona de influencia del proyecto, ambas actividades son de forma adversa de manera no significativa, en un corto plazo y a nivel local.

La generación de empleos tanto de mano de obra como personal capacitado, así como mayor flujo de circulante debido a la adquisición de materiales, combustibles, entre otras, se considera como un impacto de carácter benéfico significativo.

→ Vialidades, guarniciones y banquetas

Con la construcción de vialidades, guarniciones y banquetas se incrementa la plusvalía del sitio, tomando en cuenta que existirá una canalización de escurrimientos pluviales, así como brindar menor desgaste a los vehículos que circularán diariamente por la gasolinera.

Uno de los factores considerados son, el desvío de escurrimientos pluviales evitando el encharcamiento o en su caso inundaciones debido a un mal drenaje, desfogando hacia zonas en las cuales se pueda canalizar al drenaje municipal.

→ Retiro de la infraestructura de apoyo y reforestación

Una vez terminados los trabajos, los equipos de construcción serán trasladados a otro sitio donde se requiera su uso. La infraestructura colocada como la oficina y almacén serán desmantelados en su totalidad y todos los materiales serán retirados del lugar. Así mismo serán retirados del lugar los baños móviles, y las áreas empleadas serán reforestadas. También deberán retirarse los escombros, cimbras, mortero, basura, etc.; generados en la zona para restablecer en la mayor medida posible, las condiciones iniciales del mismo. Lo anterior provocará un beneficio respecto al uso del suelo en el corto plazo y a nivel local.

Por otro lado, en las zonas consideradas áreas verdes serán sembradas especies nativas (pasto y árboles) con la finalidad de recuperar, dentro de lo que sea posible, la imagen del medio natural en los alrededores, lo que es fundamental desde el punto de vista estético y de conservación de la naturaleza generando un impacto benéfico en el corto plazo mejorando la calidad del aire. La reforestación permite restaurar en gran medida las condiciones naturales modificadas por la obra, permitiendo el establecimiento de especies de aves y se crearán nuevas zonas de nidificación.

Elementos del medio impactados por las actividades de construcción de la gasolinera.

Las actividades que se realizarán en el proyecto incidirán de cierta manera sobre los elementos del medio ambiente presentes en la zona de influencia o de afectación del entorno que rodea a la construcción de la gasolinera.

- **Suelo.** Las actividades como lo son los cortes, formaciones de terraplenes que servirán como base para las plataformas y cimentaciones para las instalaciones, así como el cuerpo de vialidades, modificarán el relieve, la geomorfología y las pendientes existentes para llegar a los niveles requeridos. Se considera que dichas actividades provocarán en la región impactos adversos de carácter significativo a corto plazo y de manera localizada.
- **Agua.** Será necesaria para las actividades de compactación de las plataformas en las cuales se desplantará el área de despacho, oficinas, servicios sanitarios, locales comerciales, y también para formar el cuerpo de las vialidades, afectando de manera adversa no significativa a la infiltración al subsuelo y al escurrimiento superficial, a corto y nivel local.
- **Atmósfera.** Este elemento sufrirá consecuencias por las actividades de demoliciones, movimiento de tierras como ruidos y emisión de gases generados por la maquinaria y equipo especializado durante la etapa de construcción de la gasolinera, provocándose un impacto adverso no significativo, a corto y de manera localizada teniendo en cuenta el aumento de partículas sólidas suspendidas en el aire y gases emitidos. Aunado a esto, se modificará el microclima y paisaje hasta cierto punto, por lo que el impacto paisajístico será limitado.

La producción de ruido y vibraciones generados por la maquinaria y los vehículos, será de una intensidad aproximada de 110 decibeles. Este impacto será de tipo adverso no significativo, a corto plazo y local, como ya mencionado se termina la generación de este impacto al terminar la fase de construcción de la gasolinera afectando a los trabajadores.

- **Flora y fauna.** Las actividades de reforestación que se consideren en el predio son de gran importancia, aunque con las actividades de limpieza y desmonte no se afectará vegetación alguna en el predio, dado que no se tiene la presencia de vegetación en el sitio. Dicho impacto se presentará de carácter no significativo, si se toma en cuenta que, se llevará a cabo la introducción de especies en las nuevas áreas verdes, tendremos un impacto benéfico no significativo a corto plazo y de local.

- **Servicios.** Las actividades que incluyen el desplazamiento o circulación de equipo y/o maquinaria pesada, como la explotación de bancos y acarreo de materiales, compactación, ocasionará impactos adversos no significativos a mediano plazo y locales.

La demanda de mano de obra calificada y no calificada durante esta etapa redundará en la creación de empleos para la Ciudad de San Cristóbal de las Casas. De igual modo, propiciará un incremento en la demanda y consumo de bienes y servicios relacionados con la obra. Este impacto se considera como benéfico no significativo, a corto plazo y local.

A largo plazo la construcción significará el desarrollo de infraestructura regional, beneficiando la zona en forma significativa, además del consecuente incremento del valor del suelo y plusvalía del área.

Etapa 3. Operación y mantenimiento.

Descripción de actividades.

- Operación

Durante esta fase, se considera la afectación a la atmósfera y se incrementa el riesgo ambiental, tomando en cuenta que, los combustibles son volátiles e inflamables, pero una medida para mitigar se considera el sistema de recuperación de vapores y equipos de seguridad que se instalarán dentro de la gasolinera, que darán cumplimiento a las medidas de prevención y control. Se considera para este caso, un impacto adverso significativo. Las aguas residuales emitidas por los servicios sanitarios e instalaciones del lugar, se consideran como un impacto menor, las cuales contarán con trampas de grasas y aceites y posteriormente serán encauzadas al sistema de drenaje y alcantarillado municipal, cumpliendo con la *NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.*

En esta fase, el gran impacto e importancia en el sector socioeconómico, es el incremento de circulante en la zona, generación de empleos, detonante de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas.

- Mantenimiento

Las posibles fugas o derrames que se pueden presentar como eventualidades o accidentes, se consideran como un impacto adverso muy significativo, dado el riesgo ambiental que se corre en este tipo de instalaciones. Estas afectaciones que pudiera sufrir, el elemento suelo, son de carácter mitigable y controlable mediante medidas

preventivas y de seguimiento en cuanto al mantenimiento constante de dichas instalaciones, siempre apegado a la normatividad vigente.

Al generarse la etapa de mantenimiento, se produce una derrama económica por dichos servicios, lo que produce un incremento de circulante, como la generación de empleos temporales, en beneficio de la economía de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas.

Elementos del medio ambiente impactados por las actividades de operación y mantenimiento de la gasolinera.

En esta fase se analizan los impactos que se generan sobre los elementos del medio en el sitio en cuestión.

- **Agua.** Durante la operación de la gasolinera se generará así mismo, un efecto adverso no significativo al disminuir la capacidad de infiltración de agua al subsuelo.
- **Servicios, vialidad y transporte.** En el momento de que se encuentre en operación, se generarán demandas adicionales en términos de transporte y comunicaciones, así como de todo tipo de servicios públicos y de salud principalmente, considerándose como un impacto potencial benéfico no significativo permanente y regional, sin embargo es adverso en términos del incremento en la circulación de vehículos en la zona.
- **Sociales.** La operación de la gasolinera generará nuevas fuentes de trabajo. Por otra parte, abre la posibilidad de actividades comerciales, al poner en un contacto más directo a la población local con la demanda creciente de servicios de abastecimiento de combustibles, por lo que se considera como un efecto benéfico significativo a largo plazo y regional.

Las actividades de mantenimiento al mismo tiempo incluyen la generación de empleos para la población de la ciudad, por lo cual se considera un impacto benéfico significativo y local.

Análisis de los resultados.

La construcción de la Gasolinera San Diego a ubicarse en Calzada de las Américas No. 12, Barrio san Diego, municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, existirá una serie de impactos que no afectan significativamente al suelo, tomando en cuenta que el predio fue impactado con anterioridad por las obras que se encuentran en su interior y que la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, otorgo la **factibilidad de uso de suelo** exclusivamente para **USOS MIXTOS (UM)**.

La selección del sitio y los estudios llevados a cabo (topográficos y mecánica de suelo), no alteran la convivencia en la zona por la naturaleza de los mismos, los impactos generados en esta etapa no son considerados significativos o como de alto riesgo, más bien son de carácter benéfico para conocer las características constructiva de la estación de servicio.

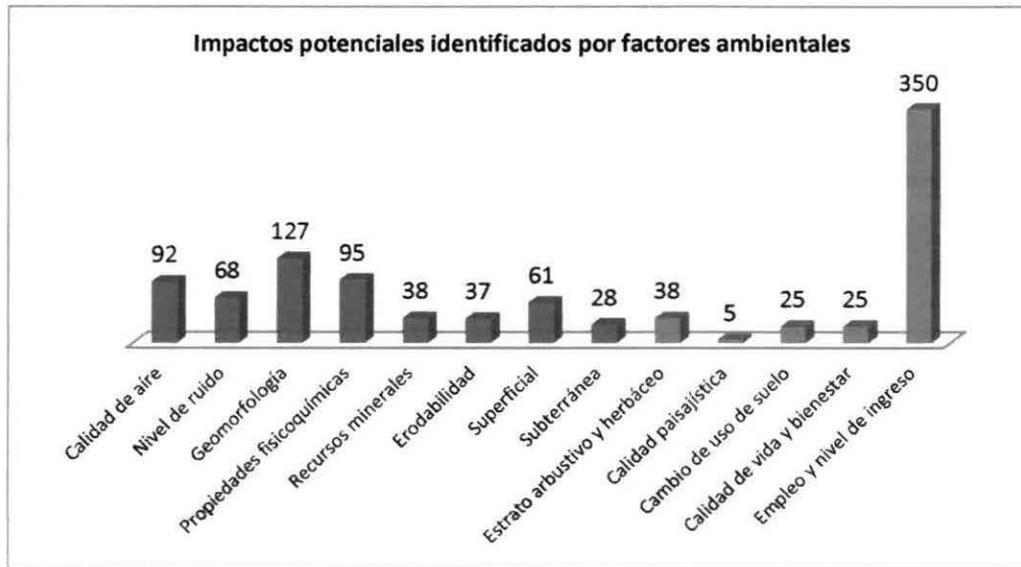
Los impactos potenciales más significativos y de carácter adversos serán aquellos referentes a la modificación de las características geomorfológicas del suelo, los cuales ser presentarán en las etapas de preparación del sitio y construcción, por las actividades de demoliciones, despalme, nivelaciones, excavaciones y cimentaciones para la infraestructura, de igual manera se modificará sustancialmente el paisaje por la introducción de los equipos y la naturaleza de la obra.

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se considera que se afectará la calidad del aire (-92), nivel de ruido se incrementará (-68), las características geomorfológicas del suelo (-127), así como sus propiedades fisicoquímicas (95). Por otro lado también se considera adverso el requerimiento de recursos minerales (-38) y la erodabilidad que se llegue a suscitar en el suelo, con lo cual se afectará la hidrología superficial (-61) e hidrología subterránea (-28) dada la naturaleza de las obras a llevar a cabo.

Los impactos positivos con la ejecución de la obra se consideran el empleo y mejorar el nivel de ingresos de los trabajadores ya que generará mayor cantidad de empleos temporales y fijos, las casas materialistas de la Ciudad de San Cristóbal serán beneficiadas con esta obra, dado el requerimiento de dichos recursos (350), así mismo el cambio de uso de suelo del predio (25) y la creación de áreas verdes (38) de acuerdo a que en el predio en estudio no existe vegetación alguna.

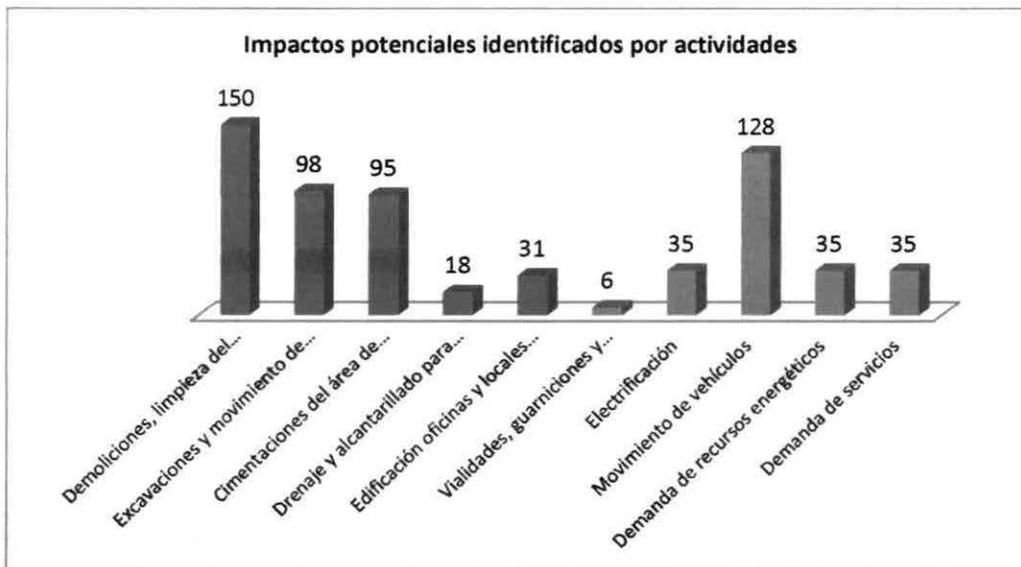
Finalmente es de considerar el enorme impacto positivo que trae la construcción de esta obra ya que el estado adolece de este tipo de infraestructura de servicios y para el impacto y derrama económica de la ciudad, así mismo se verá incrementada la demanda de los servicios primarios como el agua potable, la disposición de las aguas residuales, energía eléctrica, aunque es importante mencionar que el predio en estudio ya cuenta con estos servicios.

Derivado del análisis se muestran en las gráficas siguientes los impactos potenciales a presentarse por actividades a realizar, factores ambientales inmersos, así como las etapas en que pueden llegar a suscitarse.



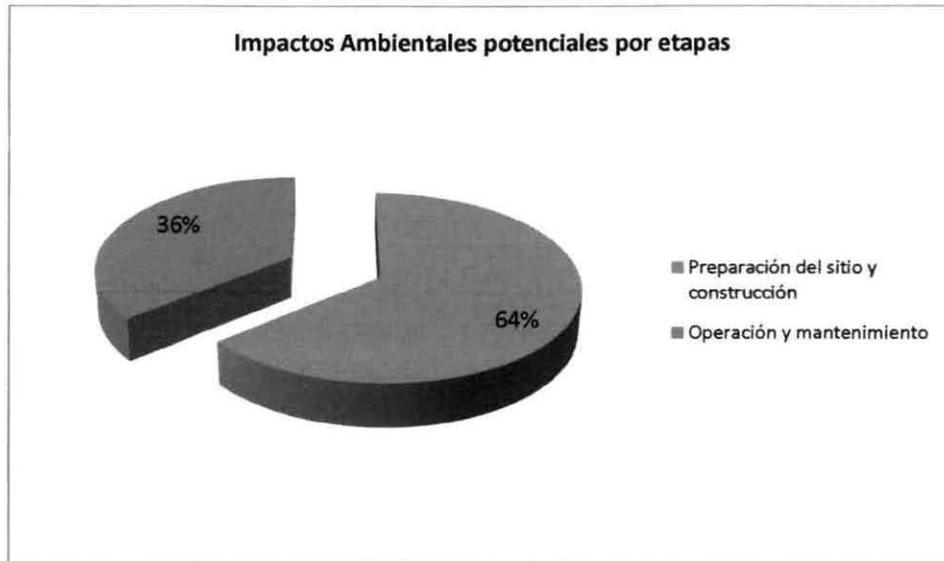
Gráfica V.1. Evaluación de los impactos identificados (Factores).

■ Positivos
■ Negativos



Gráfica V.2. Evaluación de los impactos identificados (Actividades).

■ Positivos
■ Negativos



Grafica V.3. Evaluación de los impactos (Etapas).

VI. *MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.*

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Del análisis de las acciones incidentes sobre los elementos ambientales presentes en el área de estudio, se determina que la afectación o grado de alteración que sufrirá la zona de estudio se concentra dentro la etapa de preparación del sitio, donde se realizan actividades de demoliciones, limpia, corte y excavaciones, siendo el suelo el elemento el que mayor afectación presenta, pero conocemos que toda obra de construcción, en algunos casos, el suelo es el elemento ambiental que se desequilibra, por las obras de despalme, corte, excavación y compactación, donde las características físicas y mecánicas son las que se ven alteradas.

La vegetación no es un punto primordial de afectación en el proyecto, ya que dicho predio no existe vegetación alguna, por lo que la alteración a este elemento no se producirá. El predio al estar inmerso dentro de la mancha urbana de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, la fauna del sitio es escasa en cuanto a diversidad de especies, únicamente puntualizando algunas aves e insectos, dado que el sitio ya fue impactado y que las colindancias son casas habitación, lo que ha creado un barrera ecológica para el desplazamiento de los mismos, buscando emigrar en busca de otros sitios con mayor vegetación para subsistir.

Por otro lado el impacto benéfico que representa este tipo de infraestructura, la población cercana al área del proyecto, como de la zona, es de gran impacto por la derrama económica para la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, incrementa los servicios públicos, se convierte en un detonante para la ciudad y a su vez, la generación de empleos es la contraparte en el equilibrio del proyecto y visión de otorgar el mejor servicio para los clientes.

Como resultado del análisis de los impactos potenciales a presentarse durante las diferentes etapas del proyecto, se tomará en cuenta las siguientes medidas emergentes y/o preventivas:

- No se dispondrá los residuos generados en lugares inapropiados o ajenos al área de influencia del proyecto, éstos serán depositados en tambos metálicos o de plástico con capacidad de 200 litros instalados en obra, para su posterior traslado al sitio de disposición final de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas.
- La estación de servicio se desarrollará bajo los lineamientos enmarcados de la normatividad vigente, en cuanto a construcción, instalación de equipos y la normatividad ambiental.

- Dar a conocer al personal el grado de afectación que tiene sobre el medio ambiente cada una de las actividades a desarrollar en la construcción, para que, de esta manera se cree conciencia sobre el daño que se puede hacer sobre el medio, en el caso de no seguir las medidas de prevención y en su caso, de mitigación de dichos impactos.
- Delimitar el área de trabajo o de influencia del proyecto, mediante colocación de estacas, cintas o tapias, de esta manera se evita posibles afectaciones a los predios vecinos y vialidades por acumulación de material o de escombros que afecten de cierta forma.
- El contratista deberá suministrar el agua potable para consumo de los trabajadores, la cual deberá ser transportada al sitio de trabajo, de esta manera se evitará la toma indiscriminada de fuentes de abastecimiento superficial con la consiguiente contaminación.
- Se deberán instalar sanitarios portátiles en los frentes de obras, a razón de uno por cada 25 trabajadores, estos sanitarios deberán contar con servicio periódico y todas las medidas de higiene necesarias para evitar el contagio de enfermedades y proliferación de una fauna nociva y hacer obligatorio su uso.
- Los trabajadores que laboren las diversas actividades en las que se requiera de equipo de seguridad, deberán utilizarlo bajo supervisión constante del responsable de la obra.
- Se deberá considerar un programa de vigilancia y mantenimiento de equipo y maquinaria de construcción, con la finalidad de evitar una mayor emisión de gases, incremento en el uso y quema de combustible, incremento de ruido y de sustancias contaminantes.
- Estas emisiones no deberán sobrepasar los niveles determinados por Normas Oficiales Mexicanas *NOM-045-SEMARNAT-2006*, *NOM-080-SEMARNAT-1994* y *NOM-081-SEMARNAT-1994*.
- Vigilar el manejo de combustibles, que se encuentren en contenedores libres de fugas y en buen estado, con el fin de evitar y prevenir derrames. el contratista por medio del responsable de obra puede realizar una verificación continua de estos depósitos y contenedores para cerciorarse de su adecuado estado.
- Contar con un taller especializado en la ciudad para la reparación o mantenimiento de maquinaria con la finalidad de evitar vertidos de aceites, grasas o lubricantes en el sitio de la obra.

- En el caso de las obras de drenaje, deberá de darse el mantenimiento constante a fin de evitar que se obstruya la circulación del agua o desbordamiento del escurrimiento pluvial.
- Desmontar las oficinas de campo, almacén, sanitarios portátiles, así como el levantamiento de escombros, cimbras, morteros, basura y obras de drenaje para dejar el sitio con la mejor imagen posible.
- Para implementar la reforestación de las áreas verdes en las zonas anteriormente mencionadas se ubicaran puestos de apoyo por parte del contratista.
- Para la recolección de escombros y cimbras, así como el material a utilizarse durante la etapa de construcción, deberá seguirse un programa de carga y descarga de los camiones volteo con la finalidad de evitar aglomeraciones y accidentes en la vialidad (Calzada de las Américas).
- Los operadores de maquinaria y equipo deberán contar con la suficiente experiencia y pericia en el manejo de éste tanto para la eficiencia y rendimiento en la construcción de la gasolinera como por el riesgo de accidentes laborales.

En este apartado el proponente dará a conocer las medidas y acciones a seguir con la finalidad de prevenir o mitigar los impactos ambientales que la obra o actividad provocará en cada etapa de desarrollo del proyecto, en cuanto a:

Emisiones a la atmosfera		
Etapa en la que se presenta	Actividad	Medida de mitigación
Preparación del sitio	Demoliciones, limpieza, despalme y excavaciones	Riegos periódicos con agua
Construcción	Acarreo de material o insumo	Riego a las vías de acceso

Generación de aguas residuales		
Etapa en la que se presenta	Actividad	Medida de mitigación
Preparación	Higiene personal	Renta de letrinas portátiles
Construcción	Higienes personal	Renta de letrinas portátiles

Residuos sólidos		
Etapa en la que se presenta	Actividad	Medida de mitigación
Preparación, construcción y operación	Consumo de alimentos	Para los residuos sólidos urbanos, se almacenaran temporalmente para luego disponerlo en el sitio de disposición final de San Cristóbal de las Casas y los que presentan características peligrosos se contratará una empresa especializada en el ramo, aplicando la normatividad ambiental vigente.

Emisiones de ruido		
Etapa en la que se presenta	Actividad	Forma de mitigar
Preparación y construcción	Limpieza y acondicionamiento del suceso	Solo será en momentos diurnos.

Asimismo, se llevará a cabo un programa de vigilancia ambiental para la construcción de la obra y alerta de cualquier orden que emita la autoridad competente en materia de impacto ambiental.

En la tabla siguiente, se menciona las medidas, eventos y tiempo de ejecución durante las diferentes etapas de construcción de la gasolinera.

Medida adoptada	Evento	Tiempo de ejecución
Información ambiental a los trabajadores	Pláticas sobre el medio ambiente y los efectos que la obra puede causar en este	Antes del inicio de la obra
Normatividad ambiental	Pláticas sobre la normatividad ambiental, sanciones y prohibiciones	Antes del inicio de la obra y durante la ejecución
Condiciones de seguridad e higiene durante la construcción	Establecimiento de zona de comedor y/o descanso en sitios seguros en donde se garanticen las condiciones de suministro de agua potable, servicios sanitarios portátiles y retiro de residuos domésticos generados	Durante la preparación del sitio y construcción
Equipo de seguridad	Adquisición de equipo de seguridad, primeros auxilios y radiocomunicación	Adquisición del equipo antes del inicio de las actividades
Ubicación de servicios de emergencia	Determinación y localización de los servicios médicos más cercanos	Localización de los servicios médicos antes del inicio de la obra.
Programa de mantenimiento de los equipos	Adecuado manejo de la zona de almacén y control de residuos peligrosos	En forma permanente durante la ejecución
Disminución de la dispersión de polvos	Efectuar el riego en los frentes de trabajo	Permanentemente
Señalización preventiva, restrictiva e informativa	Colocación de señales en puntos estratégicos al alcance de la vista	Durante la ejecución de la obra y antes de la operación de la gasolinera
Programa de limpieza y retiro	Retiro de toda la infraestructura colocada, así como de los materiales sobrantes	Antes del término de las obras

Tabla VI.1. Programa de vigilancia ambiental.

VI.2 Impactos residuales.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Sin duda alguna, como se hace mención en la Guía correspondiente (SEMARNAT, 2002), aun con la implementación de la gasolinera, se espera que algunos impactos no puedan ser eliminados en su totalidad y como consecuencia se deberán asumir como el costo ambiental que implica un proyecto de esta naturaleza; mismos que se buscará en todo momento minimizar a la máxima capacidad posible los impactos aquí señalados con las medidas presentadas en el presente proyecto. En la siguiente tabla se mencionan los impactos residuales que pueden presentarse, describiendo sus características principales.

**VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN
SU CASO, EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS.**

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

El suelo representa uno de los recursos indispensables en el proceso de conservación del medio en el que nos desarrollamos y que este resulta ser una parte sensible en el desarrollo de las construcciones, sin embargo en el caso del presente proyecto, por el proceso constructivo, de las modificaciones a las cuales será sometido el sitio de construcción y las dimensiones del proyecto, se considera un proyecto compatible con el entorno debido a las alta urbanización donde se pretende realizar la **Gasolinera San Diego** y de que el predio ya ha sufrido modificaciones, por presentar construcciones en su interior.



Imagen VII.1. Vista del sitio donde se llevará a cabo la construcción de la Gasolinera San Diego.

Escenario del paisaje después del proyecto.

El pronóstico una vez ejecutado el proyecto y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje urbano, mostrándolo como parte del medio existente y como parte de la infraestructura de la población.

Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la construcción de la gasolinera se habrán integrado de igual manera al entorno del sitio de construcción. Se construirán jardines y se mantendrá una armonía con el medio de tal manera que no afecte en ningún de los sentidos el medio ambiente y medio físico, teniendo en cuenta que dentro del predio no existe vestigios de vegetación, ya que se encuentra en una zona altamente urbanizada.

El proyecto brindará una imagen urbana sobria y limpia, mismo que se desarrollará en un solo nivel, al ser un predio uso de suelo y vegetación y al Sistema de Información Geográfica para la Manifestación de Impacto Ambiental (SEMARNAT), el predio donde se llevará a cabo la construcción de estación de servicio se ubica dentro del uso de suelo de Asentamientos Humanos, se modificará sustancialmente el paisaje de la zona, con la implementación de áreas verdes dentro del proyecto creará armonía con los alrededores de la zona.



Imagen VII. 2. Posible escenario modificado.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) constituye un documento técnico de control ambiental, en el que se concretan los parámetros, para llevar a cabo el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales afectados, así como, de los sistemas de control y medida de estos parámetros.

Este programa permitirá garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación, preventivas y/o correctivas, contenidas en el estudio y uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y funcionamiento de la obra proyectada.

- Señalar los impactos detectados en la presente manifestación de impacto ambiental y comprobar que las medidas de mitigación, preventivas y/o correctivas propuestas se realicen.
- Vigilar que, en relación con el medio, 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.

Monitoreo durante la etapa de preparación del sitio.

Revisar y/o avalar la ubicación del campamento provisional, sus instalaciones, el patio de maquinaria y almacén de residuos (sólidos y peligrosos) los que deberán situarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación hacia el suelo y drenaje pluvial del área del proyecto. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales contaminantes.

Monitoreo durante la etapa de construcción.

La maquinaria deberá trabajar en los horarios diurnos y con las especificaciones técnicas y mecánicas para minimizar las emisiones de ruidos, polvos y los desechos que la operación que los mismos produzcan. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello.

Según la evaluación ambiental, el elemento de mayor riesgo de afectación, será el suelo; por ello el monitoreo que se propone estará centrado básicamente en el seguimiento de la calidad de este recurso.

Monitoreo durante el término de la obra.

La fase de acabado, son todos aquellos trabajos que permitan dar por finalizada una determinada operación de la obra.

La existencia de materiales diversos y en muchos casos sobrantes, deberán depositarse en bancos de tiro previamente autorizados por el H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Monitoreo durante la etapa de operación y/o funcionamiento.

Durante esta etapa el monitoreo estará orientado básicamente a evaluar el comportamiento de los componentes ambientales en el entorno de las obras, así como el desempeño de la obra realizada.

Durante la fase de construcción de la gasolinera, el Programa de Vigilancia Ambiental establece que para el correcto funcionamiento del mismo, sobre los siguientes indicadores de impactos ambientales:

- 1) Seguimiento de las emisiones hacia la atmosfera (emisiones de ruido, gases y material particulado).
 - 2) Seguimiento de las afectaciones al suelo.
 - 3) Seguimiento de afectaciones a la flora y fauna.
-
- 1) Seguimiento de las emisiones hacia la atmosfera (emisiones de ruido, gases y material particulado).

Para el seguimiento de las emisiones de ruido, producidas en su mayor parte por la maquinaria que trabaja en las obras durante las etapas de preparación del sitio y construcción de la gasolinera, se realizarán visitas periódicas semanales sin previo aviso.

En estas visitas se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Velocidad reducida de los camiones que trabajen en la obra.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.
- Todos los vehículos automotores utilizados (camiones, camionetas, vehículos de carga, etc.), deberán contar con documentos del mantenimiento con un mes de anticipación al inicio de la obra, con la finalidad de reducir emisiones de gases y/o derrames de combustibles y aceites.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimara el nivel de polvo existente en la atmosfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuales son los lugares afectados.

Las inspecciones se realizarán una vez por semana, en las horas del día donde las emisiones sonoras se consideren altas. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

2) Seguimiento a las afectaciones del suelo.

Las tareas que pueden afectar los suelos son sobre todo, las actividades de despalme y excavaciones de todas las superficies necesarias para la ejecución de las obras.

Se realizarán visitas periódicas para poder observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello.

- La vigilancia en el despalme inicial y cualquier otro movimiento de tierra para minimizar el fenómeno de la erosión y evitar la posible inestabilidad de los terrenos más allá de lo necesario, es decir que se reduzca en la medida de lo posible al área de trabajo.
- Los excedentes de tierra y volúmenes de escombros producto de las demoliciones se deberán disponer en los lugares previamente autorizados por el H. Ayuntamiento de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas a la gasolinera (colindancias), con el fin de detectar cambios o alteraciones no tenidas en cuenta en el presente estudio.
- Los posibles cambios detectados en el entorno de la estación de servicio se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de las zonas afectadas, adoptando nuevos diseños, los cuales se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

3) Seguimiento de las afectaciones a la flora y fauna.

Se seguirá el control de las medidas elegidas para la minimización de los impactos a la flora y fauna del lugar afectada por las obras del proyecto.

Si se detectará alguna nueva afectación a la vegetación o la fauna del entorno del lugar, se procedería al estudio de la misma y a la adopción de nuevas medidas correctoras para intentar atenuar los problemas encontrados.

Presentación de los informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

De manera mensual, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA), se presentará un informe sobre el desarrollo del programa y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación adoptadas para este estudio. En estos informes concretaran los siguientes aspectos:

1. Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
2. Seguimiento de las medidas para la protección de la vegetación.
3. Seguimiento de los niveles sonoros.
4. Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.
5. Eficacia real observada de las medidas de mitigación propuestas, corrección de fallas y en caso de detectarse un impacto no previsto en este estudio, aplicar medidas correctivas al respecto.

Un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en la presente Manifiestación de Impacto Ambiental. Este programa, tiene además otras funciones adicionales, como las siguientes:

- Permite comprobar la cuantía de ciertos impactos de los que su predicción resulta difícil. Existen muchas alteraciones cuya predicción solo pueden realizarse cualitativamente, aunque esto no quiere decir que no se puedan establecer medidas correctoras, el programa de seguimiento permite evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctoras en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
- Es una fuente de datos importantes para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctoras.

Las fases del programa de seguimiento serán cuatro: objetivos, recolección y análisis de datos, interpretación, y retroalimentación con los resultados.

Objetivos.- Se deben identificar los sistemas afectados, los tipos de impactos y los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que estos indicadores sean pocos, fácilmente entendibles y representativos del sistema afectado.

Recolección y análisis de datos.- Este aspecto incluye la recopilación de datos, su almacenamiento, acceso y clasificación por variables. La obtención de datos debe tener una frecuencia temporal adecuada que dependerá de la variable que se esté controlando.

Interpretación.- El aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. La visión elemental que se tenía anteriormente de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores no es totalmente válida; hoy en día se conoce que los sistemas tienen fluctuaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse la paradoja de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambio importante.

Retroalimentación de los resultados.- Los resultados obtenidos pueden servir para modificar los objetivos iniciales, por ello, el programa de seguimiento debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no efectuar cambios para poseer series temporales lo más largas posibles y la necesidad de modificar el programa con el fin de que este refleje lo más adecuadamente posible la problemática ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo imposible fijar un programa genérico que abarque todos y cada uno de los impactos.

Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Para la realización de visitas de inspección en materia de impacto ambiental, primeramente se realiza un análisis de la manifestación de impacto, y de la autorización y/o resolución del proyecto en cuestión; posteriormente se formula un itinerario para el recorrido de la obra, proyecto o actividad, tomando en consideración los aspectos más relevantes establecidos en la manifestación y su resolución.

VII.3 Conclusiones.

El incremento de la demanda de gasolina y diesel como combustible primario para el transporte, que apoya el desarrollo económico de la Ciudad de San Cristóbal de las Casas, requiere que se establezca la infraestructura de suministro y servicio que permita el cumplimiento estricto de la normatividad y de las disposiciones legales y exigencias técnicas que minimicen el riesgo ambiental y civil para el manejo de estos combustibles, satisfaciendo la demanda económica y social, así como de problemas fiscales y de contaminación y riesgo que ello implica.

Con base en la evaluación de los datos del presente proyecto de construcción, visita de campo y evaluación de impactos se concluye con lo siguiente:

- El presente proyecto de construcción y operación de la estación de servicio denominada Gasolinera San Diego a ubicarse sobre las Calzadas de las Américas No. 12, Barrio San Diego, en la ciudad San Cristóbal de las Casas, Chiapas; se apega a los lineamientos y requisitos técnicos que PEMEX Refinación establece, mismos que se encuentran enmarcados en su manual de especificaciones generales para proyecto y construcción de estaciones de servicio y se asegura que la estación de servicio cumple con las especificaciones técnicas y de infraestructura necesaria de operación para la actividad que la desarrolla.
- El proyecto de construcción y operación de las instalaciones de la Gasolinera San Diego, estima una capacidad total de almacenamiento de 55 mil litros de gasolina magna, 40 mil litros de gasolina premium y 40 mil litros de diesel; dicha obra se apega al programa de construcción y modernización de este tipo de instalaciones franquiciadas por la paraestatal y operen de una manera segura y eficiente, pero sobre todo acorde con las normas aplicables en materia de seguridad y protección al ambiente.
- La ubicación actual del proyecto propuesto, cumple con las especificaciones normadas por la paraestatal para este tipo de proyectos, además de que la demanda de servicio en el Municipio de San Cristóbal de las Casas es un factor elemental en la aprobación del proyecto.
- La actividad proyectada será única y exclusivamente la operación de una estación de servicio y desarrollara actividades acorde al concepto integral de servicio que se enmarca en los lineamientos de la empresa franquiciadora: compra venta de combustibles, venta de lubricantes y aditivos, servicios de autoservicios (locales comerciales), suministro de agua y aire a vehículos usuarios, etc.
- El proyecto cuenta con la **Factibilidad de Uso y Destino del Suelo** exclusivamente para **USOS MIXTOS (UM)** otorgado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable de la ciudad de San Cristóbal de las Casas, Chiapas;

mediante oficio No: **SDS/0547/2015** de fecha 09 de Septiembre de 2015, a favor de la empresa promovente KROL ESPECIALISTAS EN COMERCIO, S.A. DE C.V.

- Con la construcción y puesta en marcha de la gasolinera se mejorará el servicio y las condiciones de abasto en esta zona, ya que se ha observado que en horas de mayor demanda las estaciones de servicio más próximas se ven rebasadas en su capacidad.
- Los impactos ambientales adversos generados se presentarán principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, por tanto, serán en buena medida de carácter temporal, no significativos y en su mayor parte susceptibles de mitigación.
- La afectación y desequilibrio que puede provocar las actividades constructivas de la gasolinera, no inducen a una alteración considerable, el análisis de los impactos así lo demuestra, y en su caso, los más afectados como los suelos, se determinan medidas para mitigar dicho impacto. No se observa vegetación en el predio, por lo que la alteración a este medio será nula.
- Para que dicha obra, en sus diferentes etapas, se encuentre bajo los lineamientos y criterios de la normatividad que la rige, deberá mantener una supervisión constante, mantenimiento de su equipo y maquinaria, entre otros factores, para ser conducida dentro de las líneas de acción que permiten su adecuada construcción y posterior operación.
- La incidencia del proyecto en el paisaje local será mínima por la reducida superficie a utilizar y el bajo perfil de sus estructuras. Por otro lado, la estación de servicio se integrará al paisaje dándole carácter y relevancia urbana al sitio, convirtiéndose, tal vez con el tiempo en un hito o punto de referencia.
- De acuerdo a los estudios realizados para el presente manifiesto de impacto ambiental, es de concluirse que el proyecto no solamente es viable sino necesario para evitar futuros impactos y los que actualmente se encuentran presentes.
- De acuerdo a lo anterior se determina que, la construcción y operación de la estación de servicio será un detonante para la economía y la generación de empleos permanentes y temporales, como un impacto positivo permanente para la Ciudad de San Cristóbal de las Casas.

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

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

En el presente capítulo se presenta la relación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental "*Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas*". De manera general se describen los puntos especificados en la guía, la información solicitada en cada uno de los puntos se incluye de manera detallada en la sección de capítulos y anexos del presente documento.

VIII.1 Formatos de presentación.

VIII.1.1 Planos definitivos

La lista de planos se encuentra en el Anexo que complementa este documento.

VIII.1.2 Fotografías

El registro fotográfico con la descripción de los aspectos que se consideró importante resaltar de este estudio, se localiza en la sección de Anexos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.3 Videos

Para el presente proyecto no se consideró necesaria la realización de videos.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Las listas de especies de flora y fauna se encuentran en la sección de Anexos de este documento.

VIII.2 Otros anexos.

Los documentos legales se encuentran en el anexo 5, mismos que son proporcionadas por el promovente.

VIII.3 Glosario de términos.

Ambiente: (Medio, entorno, medio 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.

Aprovechamiento sustentable: 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.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y sujetas al régimen previsto en la presente ley.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmosfera, agua, suelo, flora, fauna, o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que pueden poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

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 control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

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 deterioro.

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano.

Recursos genéticos: Todo material genético, con valor real o potencial que provenga de origen vegetal, animal, microbiano, o de cualquier otro tipo y que contenga unidades funcionales de la herencia, existentes en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce soberanía y jurisdicción.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicios ambientales: Los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

Zonificación: El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

IX. *BIBLIOGRAFÍA*

IX. BIBLIOGRAFÍA.

- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p. CNA. 2000.
- Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.
- Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.
- Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.
- Hudson N., 1982 "Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2010. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Chiapas. México.
- Jiménez Cisneros Blanca. 2001.- La Contaminación Ambiental en México. Causas, Efectos y Tecnología apropiada. México, D.F.
- John G. Rau and David Weeten. Environmental Impact Analysis Handbook, Mc. Graw Hill.
- Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.
- López-Ramos, E., 1981 Geología de México. Tomo III, México D.F. 446 pp.
- Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.
- Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable 2012-2018.
- Plan de Desarrollo Municipal de San Cristóbal de las Casas 2012-2015.

- Programa Ecológico de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas.
- RAMSAR 2011. Misión Ramsar de Asesoramiento No. 69. Convención sobre los Humedales. 33p.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p.
- Secretaría del Trabajo y Prevención Social.- Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- SEDUE. 1984 "Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación del Aire, Agua y Suelo.
- SEMARNAT. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Ambiental.
- www.CONABIO.gob.mx
- www.INEGI.gob.mx
- www.SEMARNAT.gob.mx
- www.gobiernodechiapas.gob.mx

ANEXOS

ANEXO 1. LISTADO DE FLORA

FLORA		
Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2015
Achiote	<i>Sloanea castanaecarpa</i>	No incluida
Alcanfor	<i>Cinnamomum camphora</i>	No incluida
Cacaté	<i>Oecopetalum mexicanum</i>	No incluida
Camarón	<i>Beloperone guttata</i>	No incluida
Cantulan	<i>Q. oocarpa</i>	No incluida
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	No incluida
Capulín	<i>Xylopia frutescens</i>	No incluida
Cepillo	<i>Callistemon citrinus</i>	No incluida
Cerezo	<i>Prunus avium</i>	No incluida
Chacté	<i>Sweetia panamensis</i>	No incluida
Chilca	<i>Amaranthaceae</i>	No incluida
Chirimoya	<i>Annona Cherimola</i>	No incluida
Ciprés	<i>Cupressus sempervirens L.</i>	Protegida
Coletó	<i>Oreopanax peltatus</i>	No incluida
Cuerillo	<i>Ampelocera hottlei</i>	No incluida
Cupapé	<i>Cordia dodecandra</i>	No incluida
Dalia	<i>Dahlia pinnata.</i>	No incluida
Encino	<i>Quercus rugosa</i>	No incluida
Flor de noche buena	<i>euphorbia pulcherrima</i>	No incluida
Fresno	<i>Fraxinus excelsior L.</i>	No incluida
Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	No incluida
Guayacán	<i>Tabebuia guayacan</i>	Amenazada
Huizache	<i>Acacia farnesiana.</i>	No incluida
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	No incluida
Lengua de vaca	<i>Caesalpinia coriana</i>	No incluida
Madrón	<i>Arbutus glandulosa</i>	No incluida
Manzanita	<i>Arctostaphylos</i>	Amenazada
Manzano	<i>Mattiana</i>	No incluida
Masamorro	<i>Poulsenia armata</i>	No incluida
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	No incluida
Nanche.	<i>Byrsonima crassifolia</i>	No incluida
Navajita	<i>Boutelona curtipendula</i>	No incluida
Palmas corozales	<i>Scheelea liebmannii</i>	No incluida

Palo de brujo	<i>Vochysia hondurensis</i>	No incluida
Pazaque	<i>Simarouba glauca</i>	No incluida
Pinabete	<i>Abies alba Mill</i>	Peligro
Pino	<i>Pinus sp</i>	Protegida
Roble	<i>Quercus peduncularis</i>	No incluida
Romerillo	<i>Bidens pilosa L.</i>	Protegida
Sabino	<i>Guarea grandifolia A.</i>	No incluida

ANEXO 2. LISTADO DE FAUNA

FAUNA		
Nombre común	Nombre científico	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2015
Ardilla voladora	<i>Gleucomis volans</i>	Amenazada
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>	No incluida
Boa	<i>Boa constrictor constrictor</i>	No incluida
Cantil	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Protegida
Chachalaca olivácea	<i>Ortalis vetula</i>	No incluida
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	No incluida
Conejo de monte	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	No incluida
Correcaminos	<i>Geococcyx velox</i>	No incluida
Culebra ocotera	<i>Adelphicos nigrilatus</i>	Protegida
Gavilán coliblanco	<i>Buteo albicaudatus</i>	Protegida
Gavilán golondrino	<i>Elanoides forticatus</i>	No incluida
Golondrino	<i>forunculosis, hidroadenitis</i>	No incluida
Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Peligro
Jabalí	<i>Pecari tajaru</i>	No incluida
Jaguar	<i>Ozotoceros bezoarticus areruguaensis</i>	Peligro
Jaguarundi	<i>Puma yaguarondi</i>	Amenazada
Lagartija escamosa azul	<i>Sceloporus grammicus</i>	Amenazada
Lagarto alicante labios rojos	<i>Abronia lythrochila</i>	Amenazada
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	No incluida
Mochuelo rayado	<i>Cerrophidion godmani.</i>	No incluida
Murciélago	<i>Pipistrellus pipistrellus.</i>	No incluida
Nauyaca	<i>Bothrops asper</i>	Amenazada
Nauyaca de frío	<i>Bothrops godmani</i>	No incluida
Nauyaca de montaña tzotzil	<i>Cerrophidion tzotzilorum</i>	Protegida
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	Peligro
Pajuil	<i>Crax Alberti</i>	Peligro
Popoyote	<i>Profundulus hildebrandi</i>	No incluida
Picamadero ocotero	<i>Campephilus Castellano</i>	No incluida
Puma	<i>Puma Concolor</i>	No incluida
Rana arroyera de Chamula	<i>Duellmanohyla chamulae</i>	No incluida

Tecolote barbudo	<i>Megascops barbarus</i>	Peligro
Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>	No incluida
Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>	Peligro
Tlacuache	<i>Didelphys marsupialis</i>	Amenazada
Urraca copetona	<i>Calocitta Formosa</i>	No incluida
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	No incluida
Venado de campo	<i>Ozotoceros bezoarticus areruguaensis</i>	No incluida
Víbora ocotera	<i>Adelphicos nigrilatus</i>	No incluida
Víboras de cascabel	<i>Crotalus durissus terrificus</i>	Protegida
Zorrillo espalda blanca	<i>Conepatus mesoleucos</i>	No incluida
Zorrillo manchado	<i>Spilogale angustifrons</i>	No incluida
Zorrillo rayado	zorillo rayado	Protegida

ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS



Vialidad Calzada de las Américas.



Vía de acceso al predio en estudio (Calzada de las Américas).



Acceso al sitio en estudio, sobre la colindancia oriente.



Vista de la fachada actual del predio.



Condiciones actuales al interior del predio.



Condiciones actuales al interior del predio.



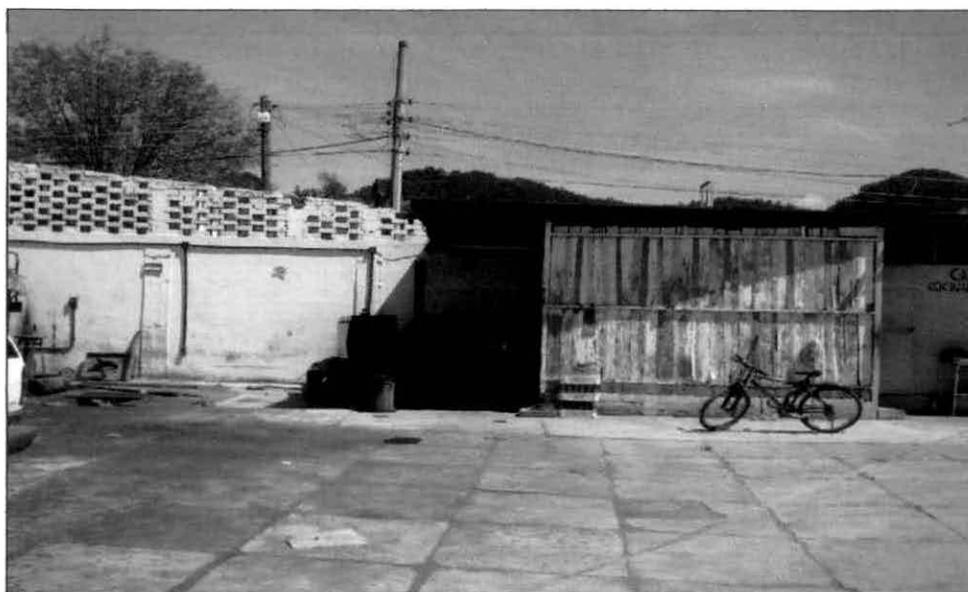
Condiciones actuales al interior del predio (talleres mecánicos).



Vista de los usos actuales del predio en estudio.



Construcciones presentes al interior del predio.



Construcciones presentes al interior del predio.



Talleres mecánicos al interior del predio en estudio.



Residuos sólidos encontrados al momento de la visita.

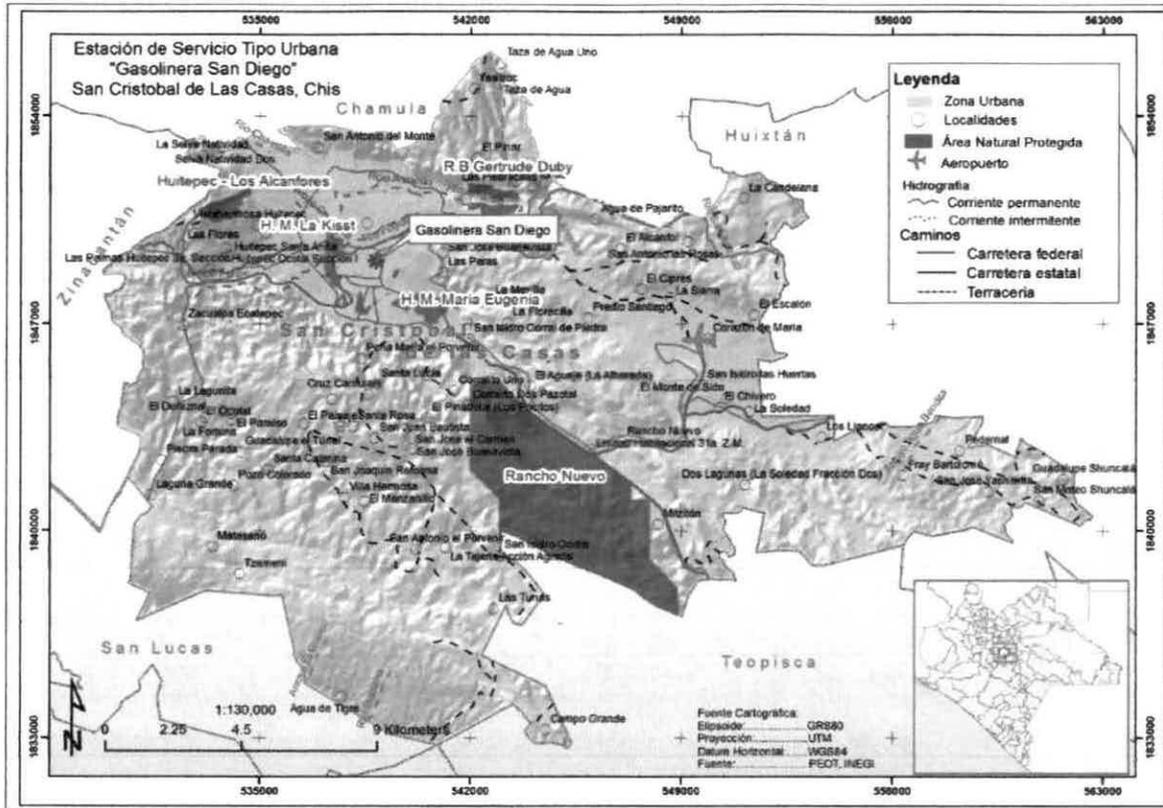


Servicio de energía eléctrica en la colindancia oriente del predio.

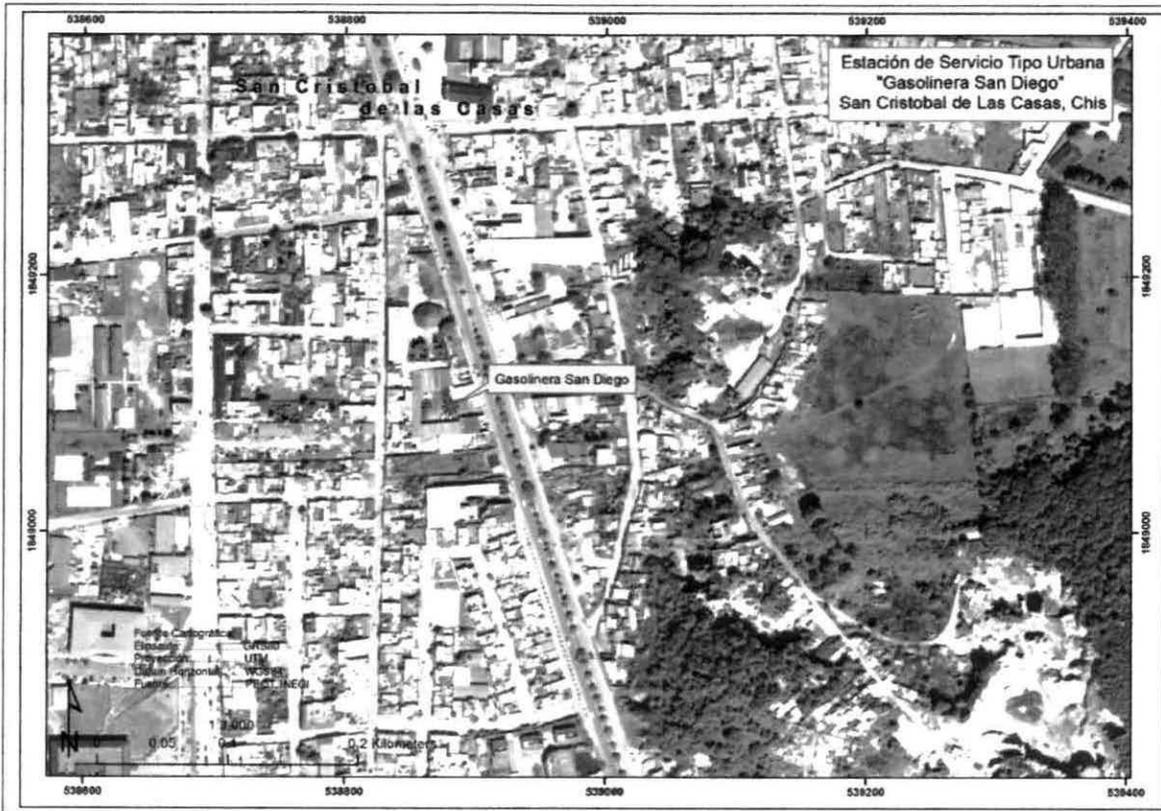


Servicio de agua potable en la colindancia poniente del predio.

ANEXO 4. CARTAS TEMÁTICAS

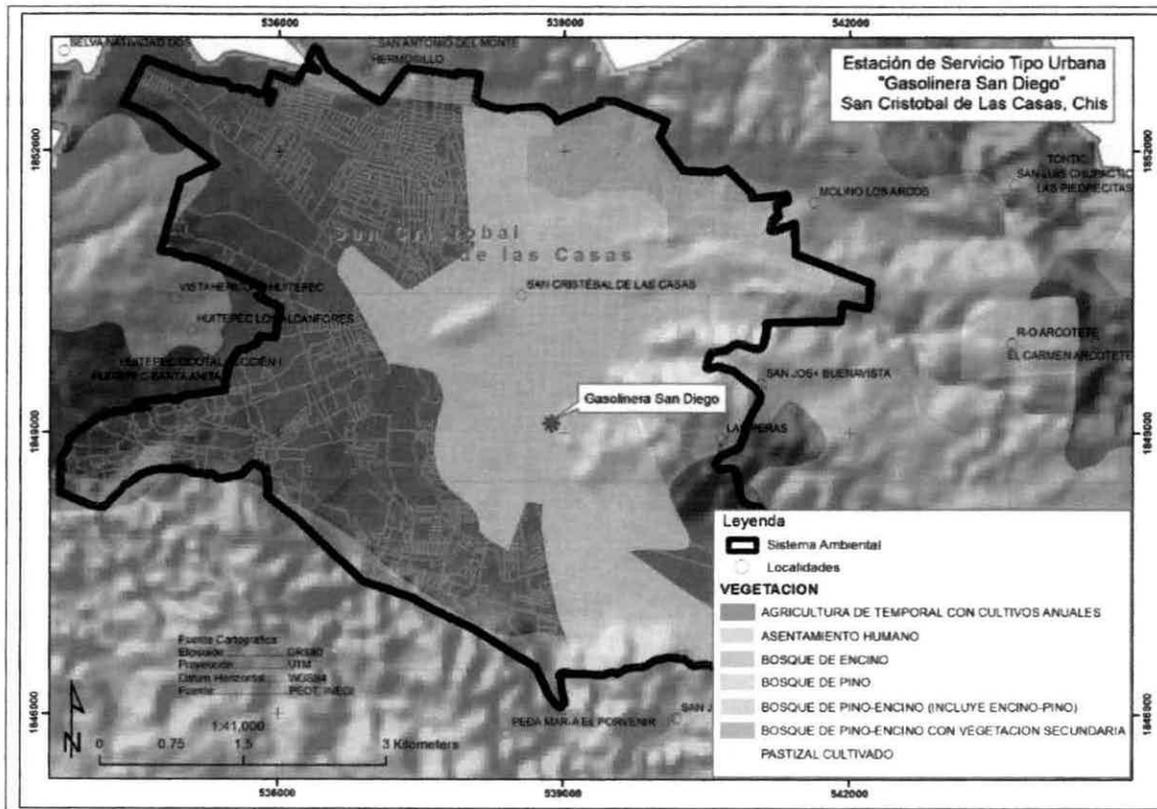


Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas".



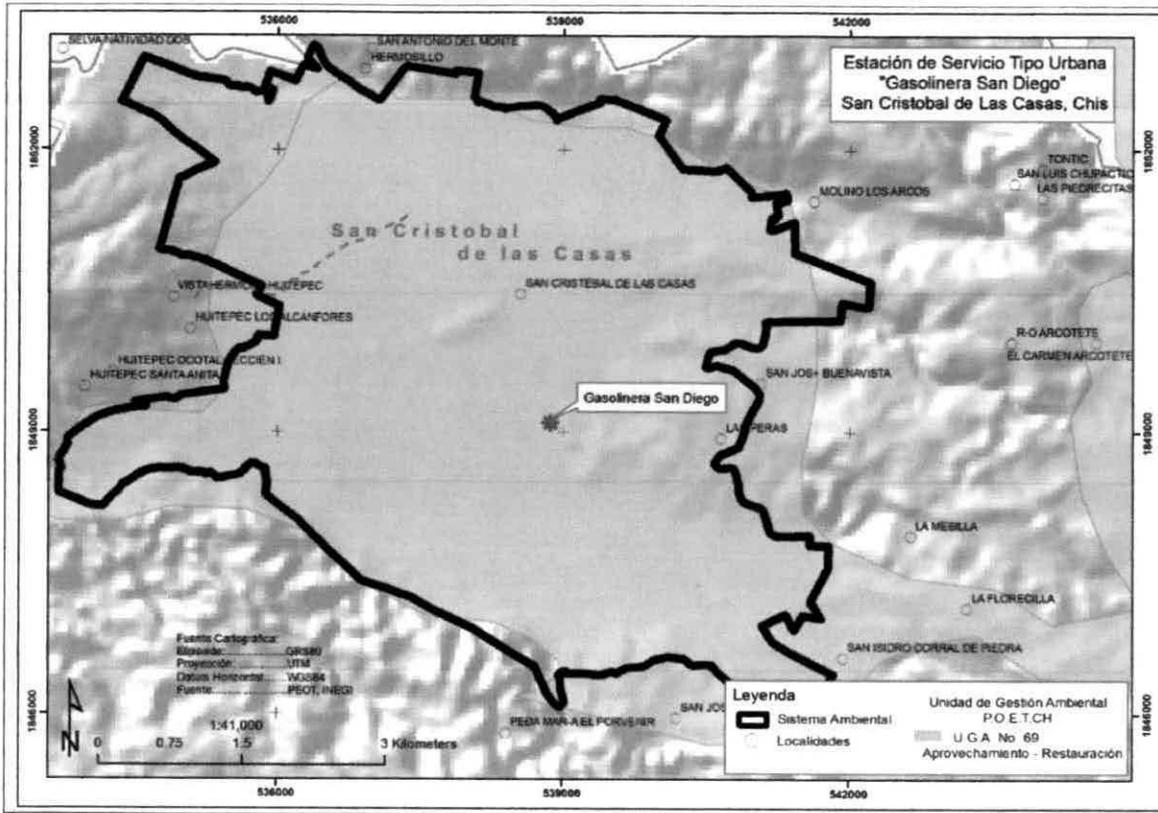
Vista aérea de la ubicación del predio en estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas".

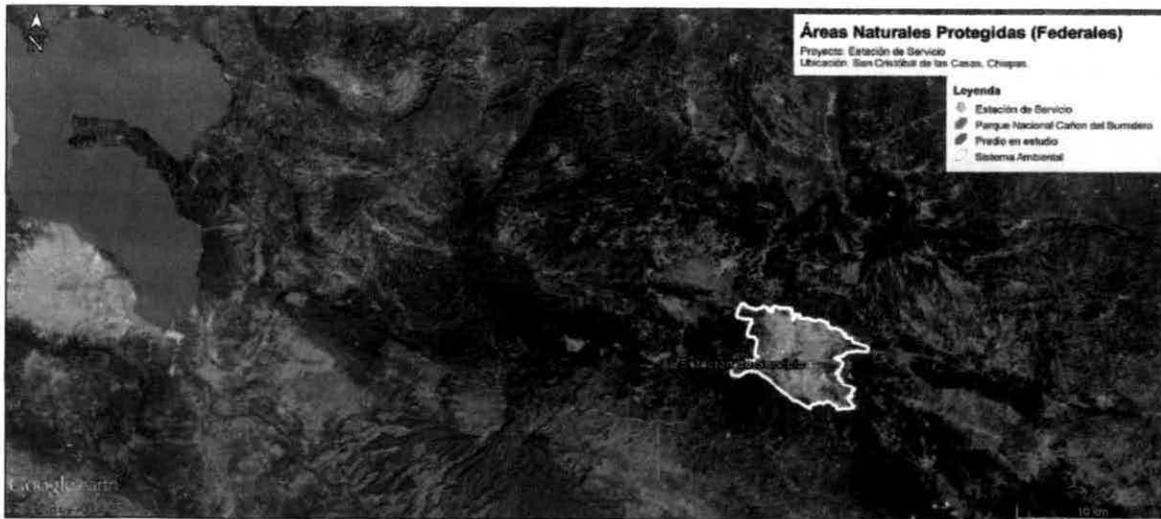


Vegetación y uso del suelo del predio en estudio.

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas".

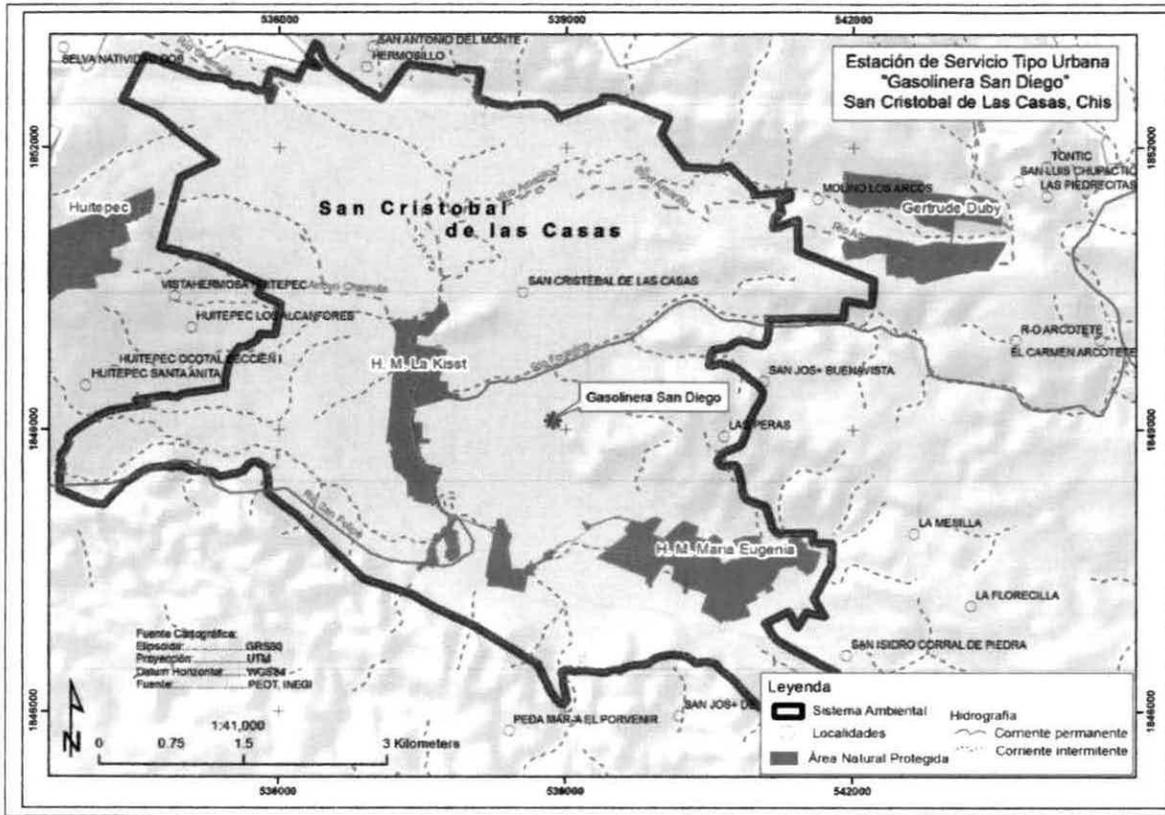


Unidad de Gestión Ambiental aplicable al sitio en estudio.

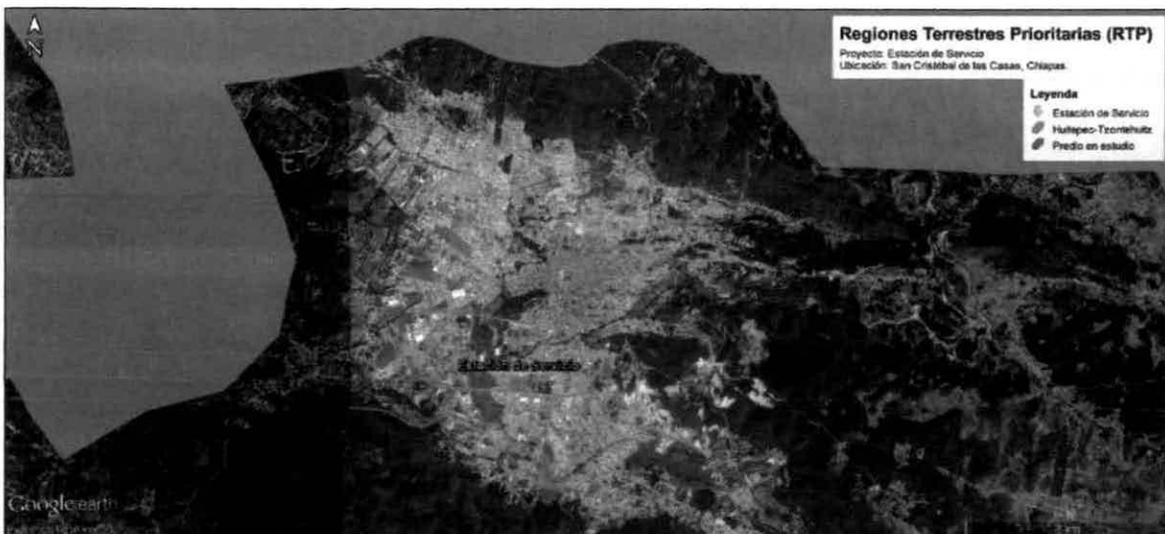


Áreas Naturales Protegidas cercanas al predio en estudio (Federales).

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas".

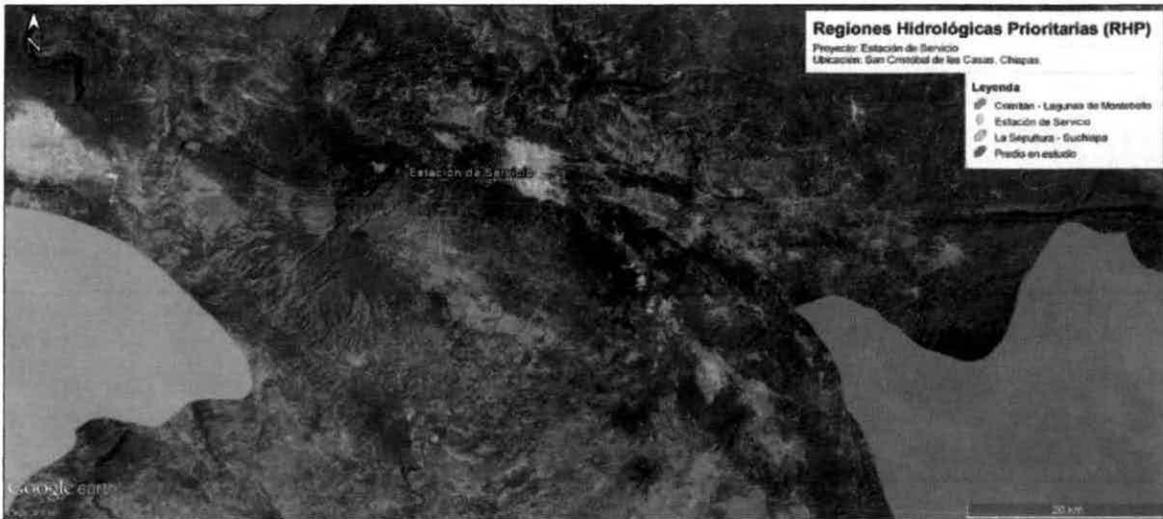


Áreas Naturales Protegidas cercanas al predio en estudio (Estatales).

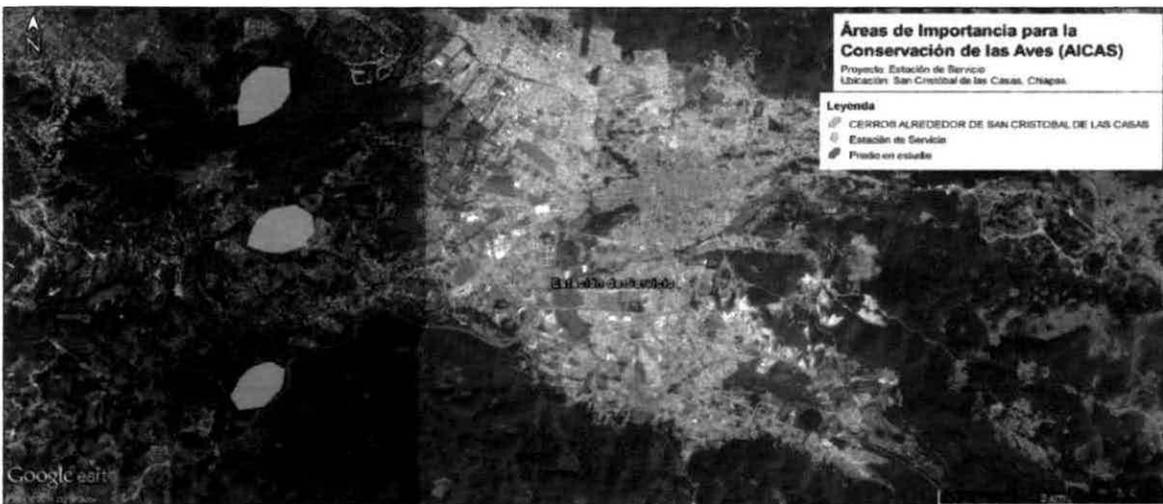


Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) cercanas al sitio del proyecto.

FUENTE: CONABIO.

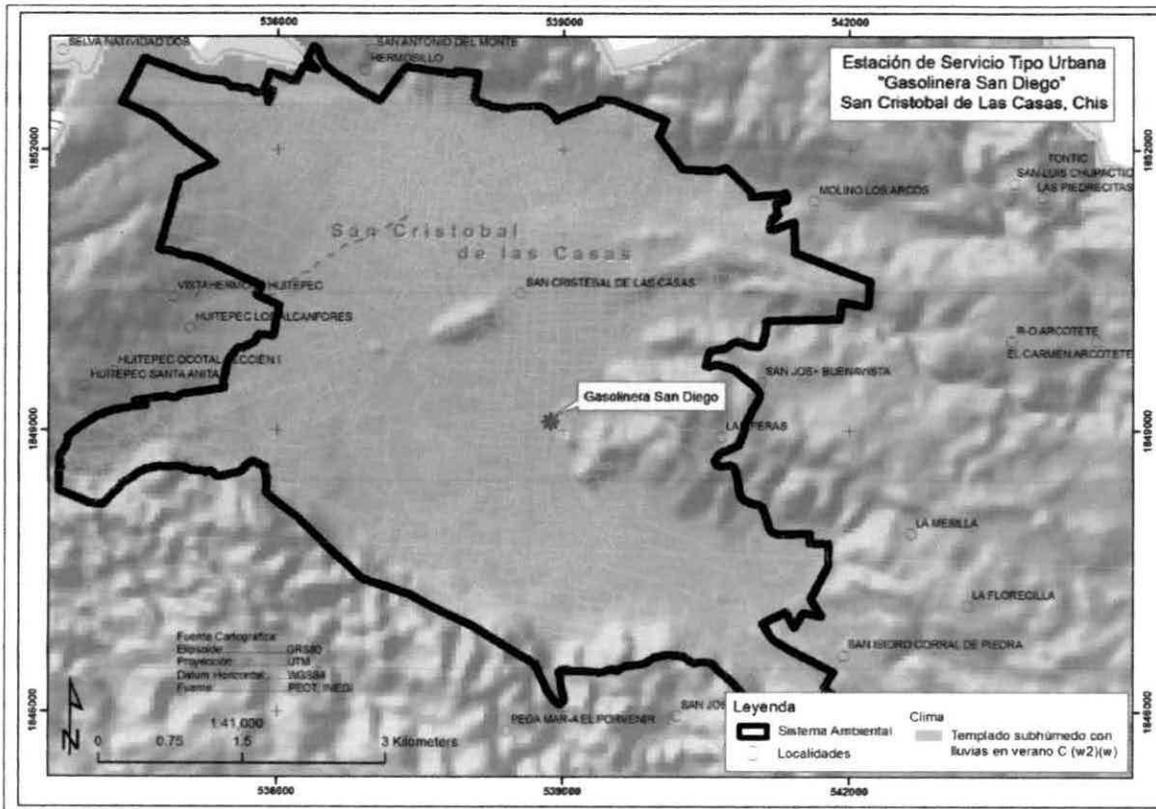


Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.



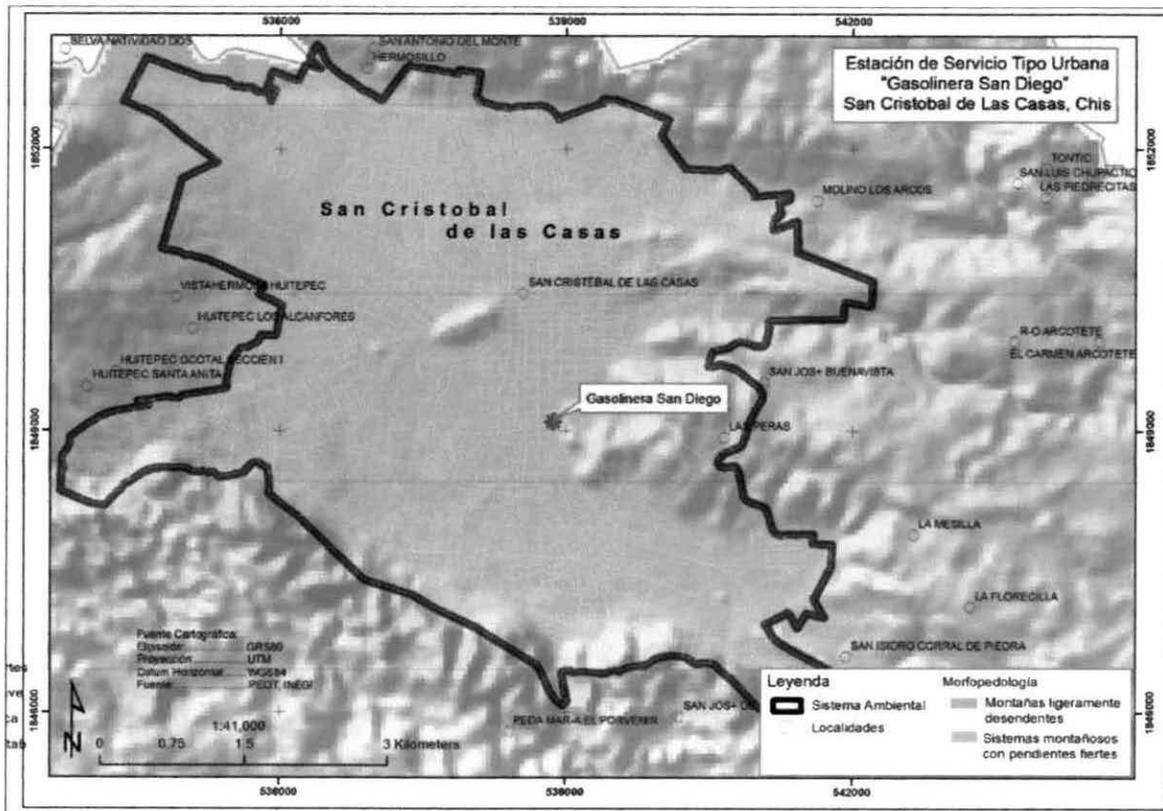
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) cercanas al sitio del proyecto.
FUENTE: CONABIO.

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas".



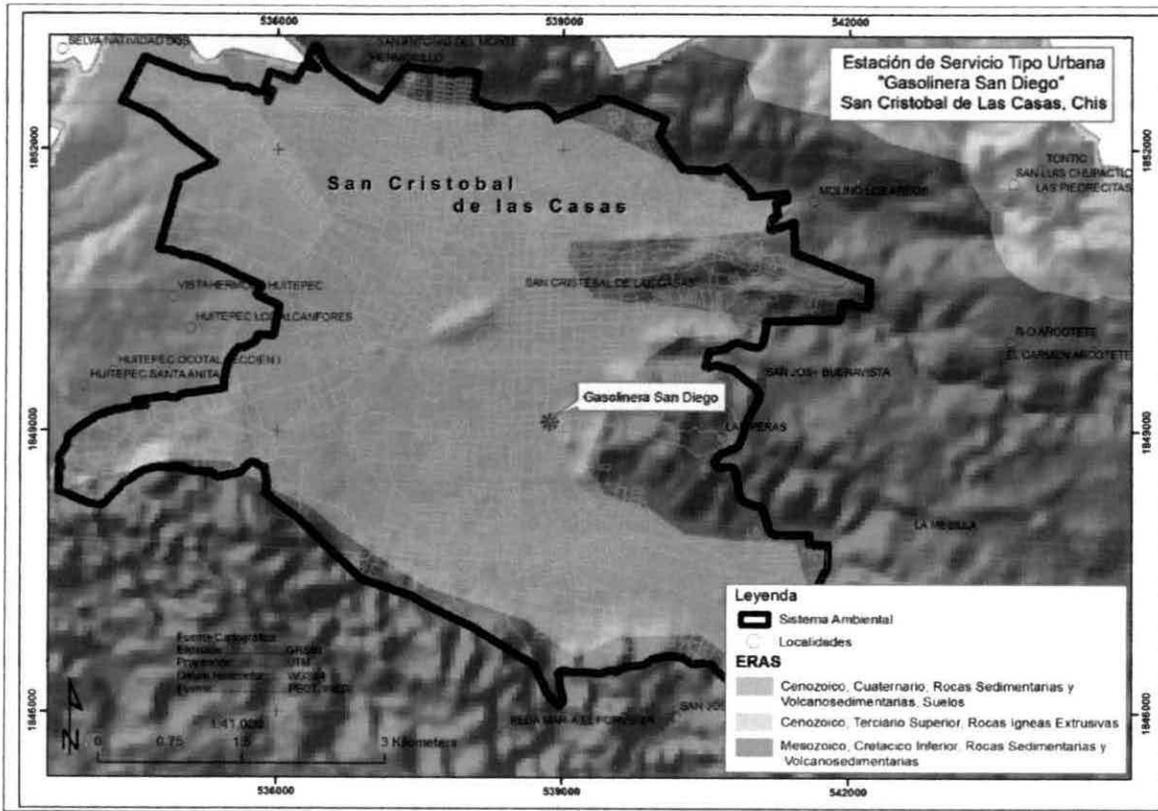
Clima del Sistema Ambiental

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas; Chiapas".



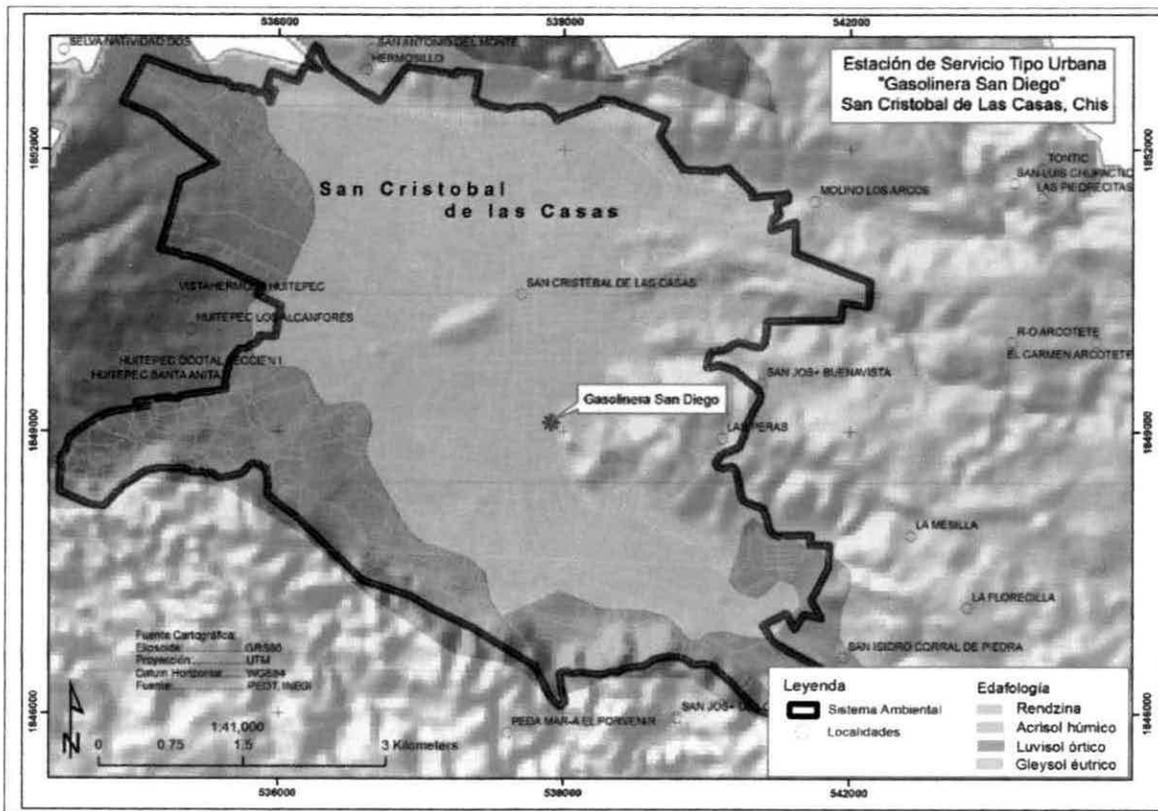
Fisiografía del Sistema Ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas".



Geología del Sistema Ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental "Construcción y Operación de una estación de servicio tipo urbana, denominada Gasolinera San Diego, Municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas".



Edafología del Sistema Ambiental.