

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

Latitud Norte: 15° 26' 29.95".

Longitud Oeste: 92° 48' 06.49".

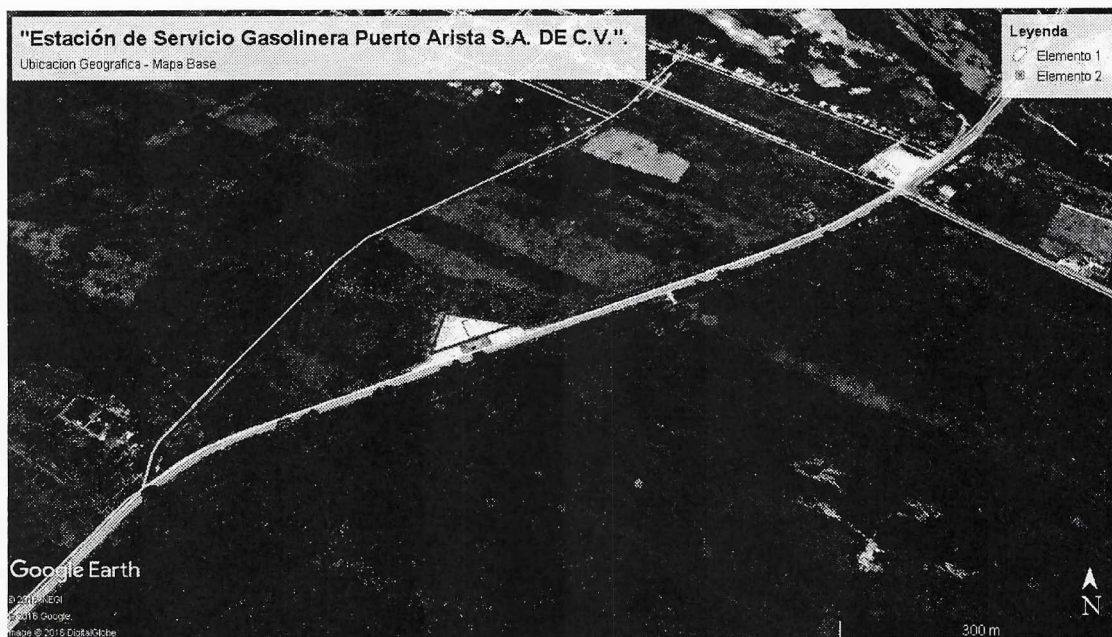


Imagen I.2. Imagen satelital, muestra el predio donde se construirá la gasolinera.

I.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. La *Gasolinera Puerto Arista, S.A. de C.V.*, 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

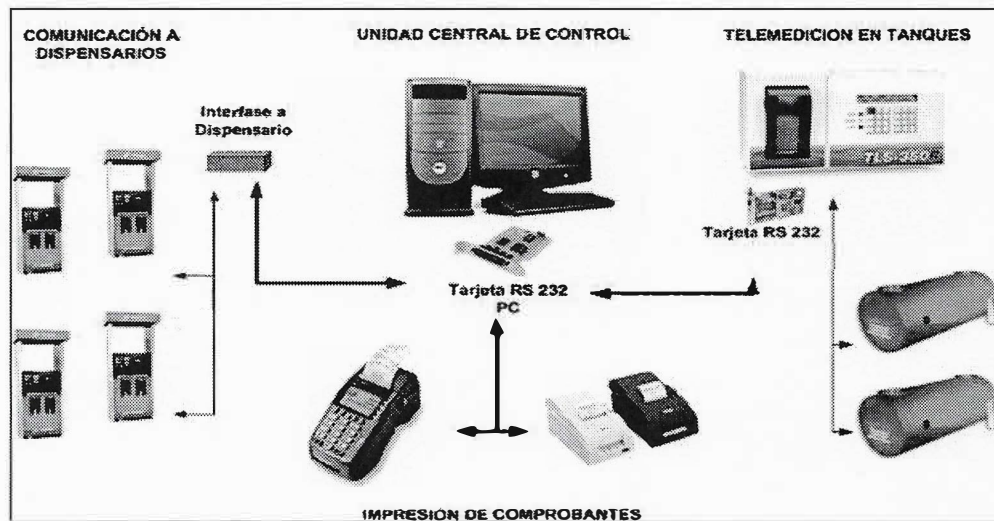


Imagen I.3. Equipos de control con tiene la gasolinera.

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.

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

Los documentos legales para el presente proyecto, serán proporcionados por la empresa Promovente **Gasolinera Puerto Arista, S.A. de C.V.**, los cuales se presentan en el anexo 5 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

1.2 Promovente.

1.2.1 Nombre o razón social.

Gasolinera Puerto Arista, S.A. de C.V.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

GPA070828GXA.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. David Fernando Ramos Castillejos.
Representante Legal.

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

Entidad Federativa:

Municipio:

Colonia o localidad:

Calle:

Numero:

Código postal:

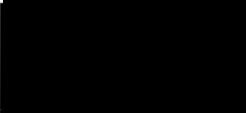
Número de teléfono/fax:

Correo electrónico:

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

1.2.5 Firma del promovente o de su representante legal.

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


C. David Fernando Ramos Castillejos

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

I.3.1 Nombre o razón social.

Lic. David Fernando Ramos Castillejos.

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.

Lic. David Fernando Ramos Castillejos.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

Entidad Federativa:

Municipio:

Colonia o localidad:

Calle:

Numero:

Código postal:

Número de teléfono/fax:

Correo electrónico:

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.1 Información general del proyecto.

El presente proyecto se presenta por la operación de una estación de servicio y de abastecimiento de combustibles, la cual se ubicara en Carretera Tapanatepec-Talisman, Ramal a Puerto Arista Km. 15.847 S/N, municipio de Tonalá, 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 3534.52 m² para el desarrollo de las actividades antes señaladas.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto pretende almacenar un total de 80,000 (ochenta mil) litros de gasolina magna, 80,000 (ochenta mil) litros de gasolina Premium y 80,000 (ochenta mil) litros de diesel, los cuales serán distribuidos en 03 tanques de doble pared con capacidad de 80,000 litros cada uno (uno para gasolina magna, gasolina Premium y otro Diesel).

Área de almacenamiento: Se trata de una fosa donde se alojaran tres tanques de almacenamiento de doble pared de acero al carbón, con capacidad de 80,000 litros cada uno. 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, por lo que no se prevén efectos de flotación, ocupando una superficie de 166,22 m².

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 tiene una isla de abastecimiento de combustible a vehículos automotores. Cuenta con dos dispensarios marca Gilbarco, modelo NA1 ENCORE 500S / NP3 para dos productos y otro para tres productos de 4 y 6 mangueras, haciendo un total de 10 mangueras de las cuales 8 son para gasolina y 2 para diesel, con accesorios para pistolas de despacho. La Construcción de la estructura metálica, por requerimiento de Pemex -Refinación, forrada con tabletas de lámina Pintro color blanco mate, bajo la que se aloja la isla tipo hueso de perro donde se colocarán, en cada una de ellas, los dispensarios electrónicos marca TEAM de de 4 y 6 mangueras, haciendo un total de 10 mangueras de las cuales 8 son para gasolina y 2 para diesel, con accesorios para pistolas de despacho, ocupara una superficie de 197.55 m².

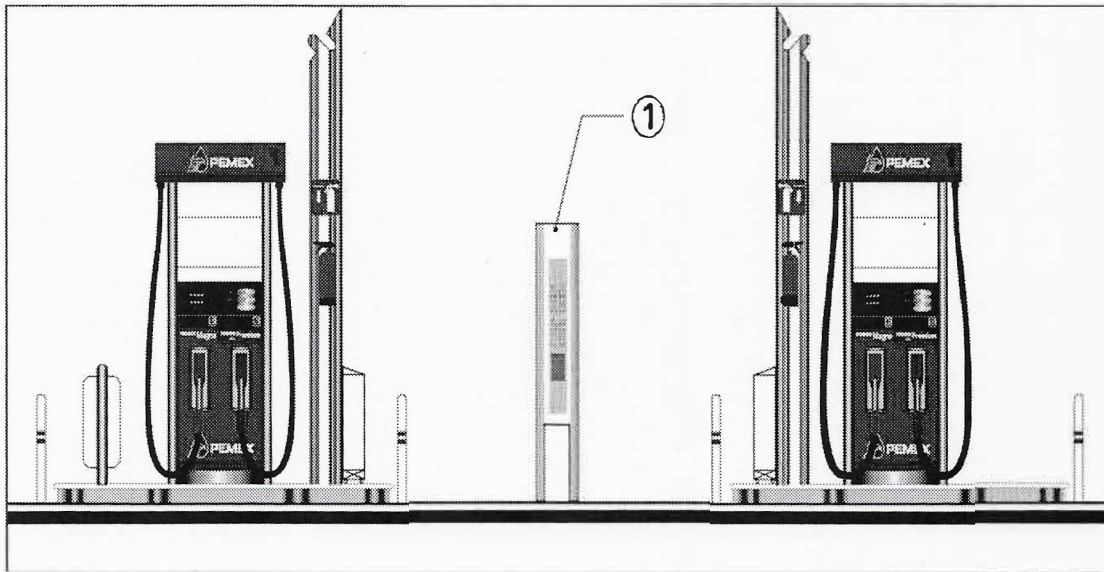


Imagen II.1. Esquema de los dispensarios para el despacho de combustibles.

Local comercial: Se tiene una superficie considerada para la tienda de conveniencia, la cual se construirá de la misma forma que los edificios de la estación de servicio con el objeto de integrarla al conjunto, aunque deberá ser modificada de acuerdo a la franquicia a la que se concesione.

Sanitarios para el público: Los usuarios de la gasolinera tendrán libre acceso a los sanitarios para el público (sanitarios damas y caballeros), 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.

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.

Área de control eléctrico y maquinas: El área a utilizar será de 12.50 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 localizara el cuarto de máquinas, el que estará instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

Oficinas (área de gerencia y área de facturación): Tiene una superficie de 168.81 m², cuenta con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas al sureste del sitio del proyecto.

Cuarto de sucios y bodega de limpios: La superficie ocupada es de 7.62 m², el piso es 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.

Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público y alejadas de éstas, donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiera con el flujo vehicular de otras zonas.

Estacionamiento: Frente a la tienda se localiza una hilera de cajones de estacionamiento para los vehículos que acudan a comprar los artículos que se expendan en la tienda.

Circulaciones vehiculares: El piso de las áreas de circulación de la gasolinera es 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 1832.13 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, tiene áreas verdes, en total ocuparan una superficie de 346.38 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 fusionado 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.	Tonalá
Colonia:	Puerto Arista
Calle y Numero:	Carretera Tapanatepec-Talisman Ramal a Puerto Arista Km 15.847
Código Postal:	30500



Imagen II.2. Croquis de localización del predio en estudio.



Imagen II.3. Localización aérea y vista del predio en estudio.

Coordenadas geográficas:

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

Latitud Norte: 15°26' 29.95".

Longitud Oeste: 92° 48' 06.49".



Imagen II.4. Vista aérea de la ubicación del predio en estudio.

II.1.4 Inversión requerida.

Para llevar a cabo la construcción de esta obra de ingeniería civil, se requirió una inversión aproximada de \$ 15, 500, 000.00 (Quince millones quinientos mil seiscientos pesos 00/100 M.N.) para la construcción y equipamiento de la gasolinera, tal y como se anexa en los planos de localización y áreas que tendrá la gasolinera.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto pretende almacenar un total de 80 mil litros de gasolina magna, 80 mil litros de gasolina Premium y 80 mil litros de diésel, los cuales serán distribuidos en 03 tanques con la capacidad adecuada para cada uno.

La superficie total del predio es de 3534.52 m², sin embargo la superficie construida es de 2601.7 m², se requerirá en su totalidad para la implementación de las áreas de que albergara la gasolinera las cuales se describen a continuación:

Concepto	Superficie (m ²)
Área total del terreno	3534.52
Área administrativa	168.81
Área de despacho	197.55
Área de Bodega de servicio	7.62
Área de acceso y circulación	1832.13
Área de servicios y apoyo (sanitarios, tienda de conveniencia)	209.31
Áreas verdes	346.38
Área de control eléctrico y de maquinas	12.50
Área de almacen de residuos peligrosos	7.62
Zona de Tanques	166.22

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 (2005) carta de **uso de suelo y vegetación**, el predio donde se ubica la **Gasolinera Puerto Arista** se ubica dentro del **uso de suelo de pastizal inducido**, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen II.5. Vegetación y uso del suelo del predio en estudio.

Es importante mencionar que el predio en donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto, en uno de ellos tiene actualmente un uso comercial (talachera), en el cual la infraestructura existente será demolida para dar paso a las obras civiles para la gasolinera y el resto del predio se encuentra totalmente limpio, carente de vegetación forestal o de interés comercial; el cual durante las visitas realizadas se observó que está cubierto de pastizales y se puede acceder por la carretera costero o el libramiento que conduce al ingenio Tonalá; a continuación se presentan algunas imágenes de las condiciones actuales del predio:

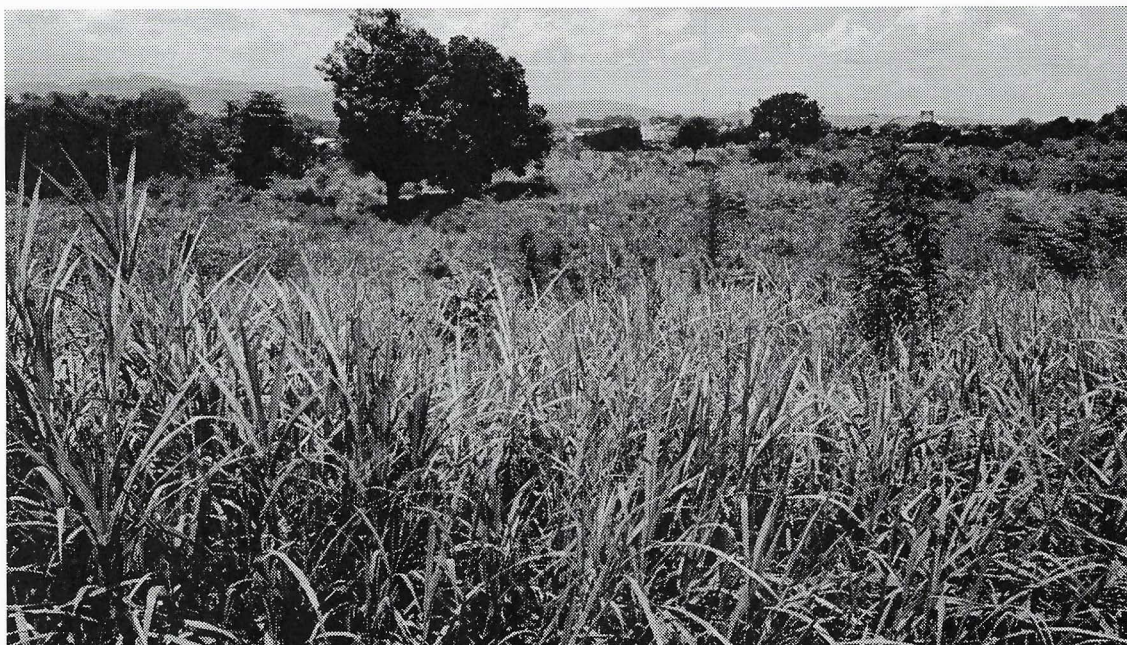


Imagen II.6. Vista de las condiciones actuales del predio.



Imagen II.7. Vista de las colindancias del predio, se observa la delimitación con respecto a la carretera.

Las colindancias del predio en estudio son las siguientes:

Al Norte: colinda con Propiedad privada terreno ganadero.

Al Sur: colinda con Carretera Tapanatepec-Talisman.

Al Oriente: colinda con Carretera Tapanatepec-Talisman..

Al Poniente: colinda con propiedad privada.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El predio de interés se localiza en la localidad de Puerto Arista, la zona donde se ubica la gasolinera actualmente cuenta con todos los servicios públicos básicos (agua potable, drenaje, energía eléctrica, teléfono, vías de acceso, etc.).

El acceso al predio en estudio es por la carretera a Puerto Arista.



Imagen II.8. Vista de la vía de acceso y entrada al predio en estudio.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Las etapas de preparación y construcción del sitio ya fueron realizadas y se presenta la manifestación de impacto ambiental por las etapas de operación y cierre:

Las actividades que se llevaron 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
Gasolinera																
Demoliciones, limpieza y despalde.																
Terracerías																
Pavimentos																
Oficinas y área de autos seminuevos																
Autoservicio																
Barda perimetral																
Tanque de combustible																
Servicio Sanitario																
Hidroneumáticos																
Caseta de subestación																
Área de sucios																
Instalación eléctrica																
Instalación hidrosanitaria																

Tabla II.2. Calendario de actividades.

II.2.2 Preparación del sitio.

Esta actividad ya fue realizada ya que la estación de servicio ya se encuentra construida.

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

El proyecto pretende almacenar un total de 80,000 (ochenta mil) litros de gasolina magna, 80,000 (ochenta mil) litros de gasolina Premium y 80,000 (ochenta mil) litros de diesel, los cuales serán distribuidos en 03 tanques de doble pared con capacidad de 80,000 litros cada uno (uno para gasolina magna, gasolina Premium y otro Diesel).

Área de almacenamiento: Se trata de una fosa donde se alojaran tres tanques de almacenamiento de doble pared de acero al carbón, con capacidad de 80,000 litros cada uno. 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, por lo que no se prevén efectos de flotación, ocupando una superficie de 166,22 m².

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 tiene una isla de abastecimiento de combustible a vehículos automotores. Cuenta con dos dispensarios marca Gilbarco, modelo NA1 ENCORE 500S / NP3 para dos productos y otro para tres productos de 4 y 6 mangueras, haciendo un total de 10 mangueras de las cuales 8 son para gasolina y 2 para diesel, con accesorios para pistolas de despacho. La Construcción de la estructura metálica, por requerimiento de Pemex -Refinación, forrada con tabletas de lámina Pintro color blanco mate, bajo la que se aloja la isla tipo hueso de perro donde se colocarán, en cada una de ellas, los dispensarios electrónicos marca TEAM de de 4 y 6 mangueras, haciendo un total de 10 mangueras de las cuales 8 son para gasolina y 2 para diesel, con accesorios para pistolas de despacho, ocupara una superficie de 197.55 m².

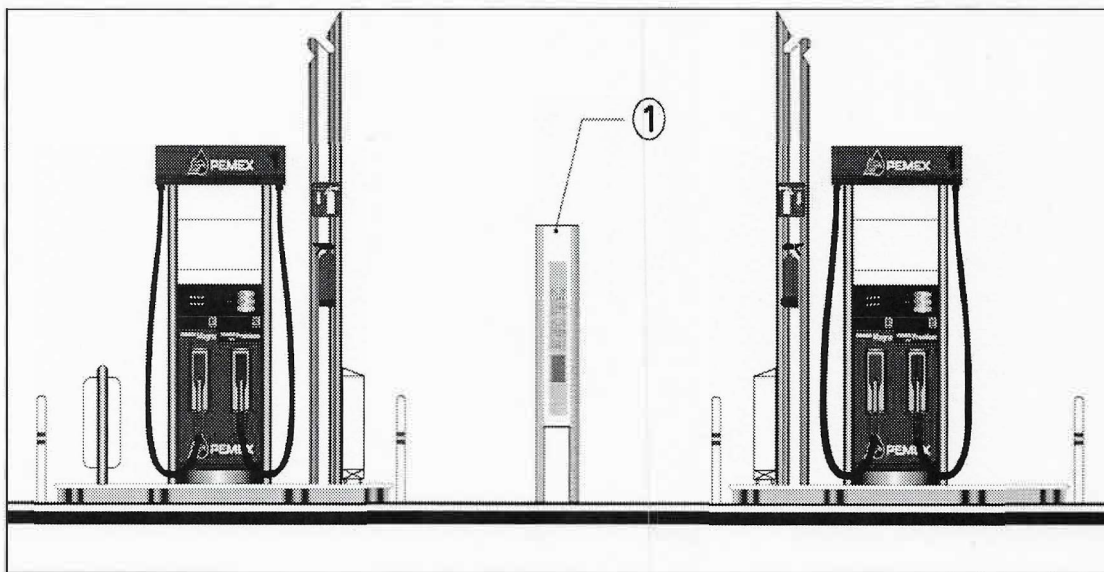


Imagen II.1. Esquema de los dispensarios para el despacho de combustibles.

Local comercial: Se tiene una superficie considerada para la tienda de conveniencia, la cual se construirá de la misma forma que los edificios de la estación de servicio con el objeto de integrarla al conjunto, aunque deberá ser modificada de acuerdo a la franquicia a la que se concesione.

Sanitarios para el público: Los usuarios de la gasolinera tendrán libre acceso a los sanitarios para el público (sanitarios damas y caballeros), 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.

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.

Área de control eléctrico y maquinas: El área a utilizar será de 12.50 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 localizara el cuarto de máquinas, el que estará instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

Oficinas (área de gerencia y área de facturación): Tiene una superficie de 168.81 m², cuenta con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas al sureste del sitio del proyecto.

Cuarto de sucios y bodega de limpios: La superficie ocupada es de 7.62 m², el piso es 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.

Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público y alejadas de éstas, donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiera con el flujo vehicular de otras zonas.

Estacionamiento: Frente a la tienda se localiza una hilera de cajones de estacionamiento para los vehículos que acudan a comprar los artículos que se expendan en la tienda.

Circulaciones vehiculares: El piso de las áreas de circulación de la gasolinera es 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 1832.13 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, tiene áreas verdes, en total ocuparán una superficie de 346.38 m².

II.2.4 Etapa de construcción.

Preparación del Terreno.

Esta actividad ya fue realizada

Recursos que fueron alterados.

Durante la preparación del sitio se requirieron obras civiles (despalme y excavaciones) con lo cual se afectaron los pastos que se encuentran en el predio.

Recursos naturales del área que serán aprovechados.

El desarrollo del proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de especies tanto vegetales como animales. El giro de la empresa es netamente el almacenamiento, distribución y compra-venta de combustibles para ofertarlos al público en general. Se considera que, el espacio o superficie ocupada por dicha instalación, el suelo del predio es el único recurso natural que se está aprovechando, sin afectar el suelo de la región, este aprovechamiento es de manera puntual.

Área que será afectada.

El área del predio que será afectada para la implementación de la gasolinera corresponde a 3534.52 m², en la figura siguiente se muestran a detalle la superficie que conformará el proyecto.



Imagen II.10. Área a afectar con la implementación de la Gasolinera.

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.

Tabla II.3 Lista de maquinaria

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

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

Materiales y sustancias a utilizar.

La lista de materiales y sustancias que se utilizaron para la construcción de la gasolinera, fueron suministrados por casas de materiales de la ciudad de Tonalá 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.

Código	Concepto	Unidad	Cantidad
Maabra001	Abrazadera p/toma domiciliaria 4"	Pza	1,00
Aceite	Aceite	Litro	131,90

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular "Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, S.A. de C.V., Municipio de Tonalá; Chiapas"

Maadap01	Adaptador de hule 50-25mm	Pza	16,00
Maagua001	Agua	m ³	2.201,13
Maacer001	Alambre recocido	Kg	4.715,85
Maacer002	Alambrón	Kg	2.009,14
Maelec008	Apagador sencillo	Pza	30,00
Maagre002	Arena de rio	m ³	619,43
Mabasu001	Basurero balancin jofel	Pza	7,00
Mabisa01	Bisagra libro de 2"	Pza	39,00
Mablock005	Block hueco 15x20x40cms	Pza	11.689,36
Mablock006	Block solido 15x20x40cms	Pza	4.830,48
Mahidro001	Bomba centrifuga horiz mca espa	Pza	2,00
Mabombeo	Bombeo de concreto	m ³	14,55
Maelec016	Cable thw cal. 10	MI	490,50
Maelec005	Caja cuadrada de pvc 10x10cms	Pza	30,00
Macalh001	Calhidra	Ton	20,08
Cfcamion	Camión de volteo de 7 m3	Hrs	113,42
Macance03	Cancelería aluminio 2" c/fijos y puer	m ²	13,20
Macance01	Cancelería aluminio de 3" fijo	m ²	112,72
Maceme003	Cemento crest (25 kg)	Bol	228,20
Maceme001	Cemento gris	Ton	367,69
Maelec040	Centro de carga q0-2	Pza	1,00
Macerra01	Cerradura tipo tetra o estrella	Pza	13,00
Macesp01	Cespol de bote de pvc	Pza	19,00
Maacce13	Cespol de laton urrea 206-l	Pza	16,00
Maelec006	Chalupa de pvc	Pza	51,00
Macimbra01	Cimbraplay 16mm	m ²	60,54
Maelec010	Cinta de aislar	Pza	5,10
Maacer003	Clavos de 2 a 4"	Kg	446,03
Maelec003	Codo conduit fogo pg 3/4"	Pza	51,00
Masani004	Codo de pvc sanitario 4"x90	Pza	32,00
Masani009	Codo de pvc sanitario 2"x45	Pza	32,00
Masani005	Codo de pvc sanitario 2"x90	Pza	32,00
Matapa001	Coladera 50x50 de ang estruct	Pza	9,00
Maconc250	Concreto premezclado f _c =250 kg/cm ²	m ³	0,33
Mapiecu002	Conexiones cu tipo "m" 13mm	Pza	391,00
Mapiecu003	Conexiones cu tipo "m" 19mm	Pza	208,00
Mahidr026	Conexiones cu tipo "m" 25mm	Pza	9,00
Maelec011	Contacto monofásico duplex polar	Pza	21,00
Maacce12	Contraacnasta para fregadero	Pza	16,00
Macrist01	Cristal 6mm con película	m ²	125,92
Macue01	Cuello de cera	Pza	12,00
Macomb3	Diesel	Litro	3.971,89
Maacce011	Dispensador de jabón	Pza	7,00
Maacce07	Dispensador de papel	Pza	10,00
Maacce10	Dispensador de toalla	Pza	7,00
Duela	Duela de pino de 3a de 3/4"x3.5"x8.25"	Pza	70,69
Maflete01	Flete en camión volteo	m ³	104,32
Maflux001	Fluxometro helvex mod 117-38	Pza	12,00
Gasolina	Gasolina	Litro	1.170,86

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular "Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, S.A. de C.V., Municipio de Tonalá; Chiapas"

Maagre004	Grava	m ³	525,64
Mahilo	Hilo cáñamo	Pza	3,53
Maimpe001	Impermeabilizante fester 4.5mm app	m ²	229,10
Maimpe002	Imperprim	Litro	47,73
Maacce01	Inodoro american std mod olímpico	Pza	12,00
Maelec020	Interruptor termomagnético 1p 15-50a	Pza	7,00
Maacce32	Lavabo ovalin chico	Pza	13,00
Llrev	Llantas par revolvedor	Jgo	0,67
6000-00-000-Ila-01-2	Llantas para camión de volteo	Jgo	0,06
Mallav001	Llave de inserción 13mm	Pza	1,00
Maacce14	Llave de nariz	Pza	3,00
Maacce16	Llave econom helvex mod tv-120	Pza	16,00
Mamade001	Madera de pino de 2ª	Pt	13.546,55
Mamall002	Malla lac 6-6/10-10	m ²	499,83
Mamalla010	Malla lac 6-6/4-4	m ²	2.684,39
Mamangu001	Manguera coplex para lavabo	Pza	32,00
Maangu01	Marco de madera con barniz	Pza	72,35
Mamarco01	Marco y contramarco 60x40cm	Pza	2,00
Maagre003	Material mejorado	m ³	4.233,19
Mamatme01	Materiales menores para sujecion	Lote	51,00
Mamedi001	Medidor de agua	Pza	1,00
Maacce20	Mingitorio std	Pza	3,00
Mapasto02	Pasto alfombra	m ²	310,96
Masani003	Pegamento para pvc 500ml	M3	9,60
Mapied002	Piedra braza	M4	247,67
Mapied001	Piedra de la región	M5	3.231,42
Mapija001	Pijas para wc	M6	24,00
Mapint20	Pintura esmalte 100	M7	12,00
Mapint10	Pintura vinílica sherwin Williams	M8	560,93
Maelec007	Placa de aluminio de 1-3 ventanas	M9	30,00
Maport001	Portón de lámina 3.0x2.20m	M10	2,00
Mapuert003	Puerta de lámina de 1.00x1.80m	M11	9,00
Mapuert03	Puerta de tambor de 0.70 o 0.90x2.20m	M12	13,00
Marega001	Regadera cromada	M13	11,00
Mareji001	Rejilla irvin de 0.50x1.00m	M14	67,00
Cfre436c	Retroexcavadora cat. 436	M15	108,89
Cfrev	Revolvedora p/concreto 1 saco 8hp	M16	666,51
Cfrvibra	Rodillo vibratorio wacker de 1/2 ton	M17	188,50
Mapint12	Sellador vinílico 5x1	M18	84,30
Mahidr004	Soldadura 50x50	M19	29,05
Maelec028	Tablero de control qo-08 s-d	M20	1,00
Mahidro003	Tablero de control mca cosielsa	M21	1,00
Mahidro002	Tanque de presión vertical 453lt	M22	1,00
Matapa05	Tapa 80x80cm c/lamina negra cal. 16.	M23	7,00
Maacce02	Tapa de plástico alargado para wc	M24	12,00
Macce021	Tarja de acero inoxidable	M25	1,00
Masani006	Tee de pvc sanitario 2"	M26	32,00
Mapint21	Thinner estándar	M27	24,00

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular "Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, S.A. de C.V., Municipio de Tonalá; Chiapas"

Maagreg010	Tierra negra	M28	325,77
Cftran	Tránsito y estatales	M29	141,38
Matube001	Tubería de pvc alcantarillado 8"	M30	99,23
Matube002	Tubería de pvc alcantarillado de 6"	M31	85,46
Mahidr025	Tubo cobre tipo "m" 25mm	M32	4,00
Maelec002	Tubo conduit de pvc 3/4"	M33	183,00
Mahidr003	Tubo de cobre tipo "m" 13mm	M34	130,60
Mahidr013	Tubo de cobre tipo "m" 19mm	M35	104,00
Masani008	Tubo de pvc sanitario de 2"	M36	48,00
Masani001	Tubo de pvc sanitario de 4"	M37	128,00
Mavalv005	Válvula angular nacobre	M38	32,00
Mahiva09	Válvula compuerta 13mm	M39	55,00
Maacce03	Válvula de mariposa 13mm	M40	16,00
Mavalv001	Válvula para flotador 13mm	M41	1,00
Maacer004	Varilla alta resistencia	M42	26.158,60
Macce022	Vertedero 41x41cms	M43	2,00
Cfvib	Vibrador para concreto	M44	298,75
Masani010	Yee pvc sanitario de 2"	M45	32,00
Masaniye001	Yee pvc sanitario de 4"	M46	32,00

Tabla II.4. Lista de materiales y sustancias requeridas en las etapas de preparación, construcción del proyecto.

Personal utilizado.

En la siguiente tabla se muestra el personal que fue empleado en la etapa de preparación y construcción de la gasolinera, así como el número y tiempo que se requirieron.

Concepto	Cantidad	Tiempo (semanas)
Oficial albañil y ayudante	4	16
Oficial aluminero y ayudante	2	16
Oficial carpintero obra blanca y ayudante	2	16
Oficial carpintero obra negra y ayudante	2	16
Oficial electricista y ayudante	2	6
Oficial herrero y ayudante	2	16
Oficial herrero y ayudante	2	16
Oficial pintor y ayudante	2	6
Oficial plomero y ayudante	2	6
Operador de maquinaria menor y ayudante	2	8
Operador de maquinaria menor y ayudante	2	8
Operador de maquinaria pesada y ayudante	2	8
Peón	4	16
Ayudante general	5	16
Total	35	

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

Requerimientos de energía.

Electricidad.

La energía eléctrica utilizada durante las diferentes etapas para la construcción de la gasolinera, fueron 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.

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 utilizada el volumen necesario para cada unidad y su recarga se hará cuando sea necesario.

Requerimiento de agua.

El volumen aproximado que se utilizo de agua cruda fue de 20.0 m³/mes. Dicho líquido fue suministrado por vehículos pertenecientes a la empresa y almacenada en tinacos de 2,100 litros de capacidad.

El agua para consumo humano se suministro en garrafones de PET (polietileno-tereftalato) con capacidad de 20 litros, con un total de 40 garrafones por mes, los cuales serán colocados en los sitios cercanos a donde se desarrollen los frentes de trabajo. El agua potable que se consuma 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 (descarga – almacenamiento – despacho o venta).

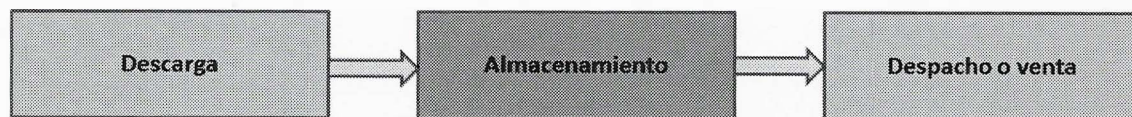


Imagen II.11. Línea de operación de la Gasolinera Puerto Arista.

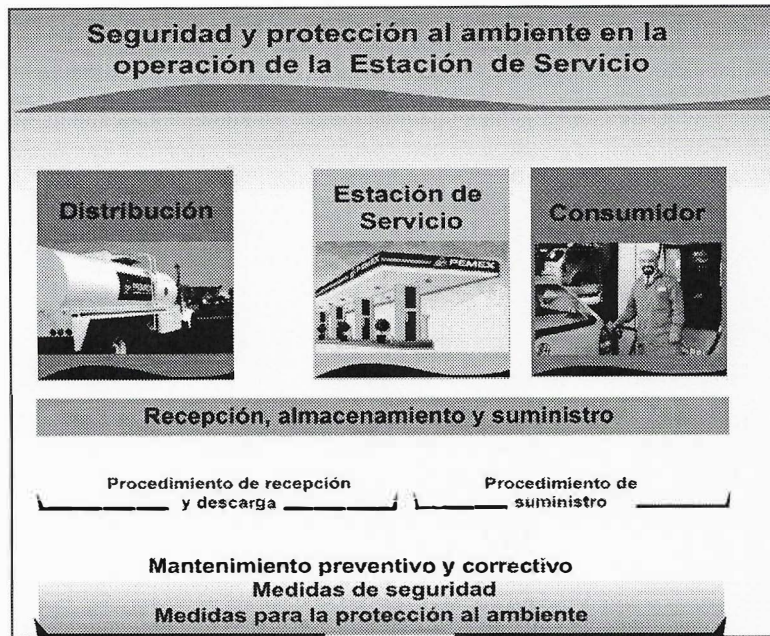


Imagen II.12. Esquema de la operación de una gasolinera.

Requerimiento de personal.

La Gasolinera Puerto Arista 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 – 6:00 pm
Despachadores	6	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 Puerto Arista, 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	80,000 litros
Gasolina Premium	80,000 litros
Diesel	80,000 litros

Tabla II.7. Materias primas que se utilizara en la Gasolinera Puerto Arista.

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: 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
80,000 (Diesel)	3.04	7.92	C 5/16"; t 5/16"	Pad
80,000 (Gasolina Magna)	3.04	7.92	C 5/16"; t 5/16"	Pad
80,000 (Gasolina Premium)	3.04	7.92	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	80,000 litros
Gasolina Premium	80,000 litros
Diesel	80,000 litros

Tabla II.9. Cantidad de combustibles a almacenar en la Gasolinera Puerto Arista.

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, tipo mixto de la marca gilbarco	2

Equipo de bombeo exterior de ½" hp de potencia	1
Motobomba sumergible de 1 ½" hp de potencia, modelo red jacket	4
Surtidor modular para aire y agua	2
Tanque de almacenamiento de doble pared con capacidad de 80 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 implemento en la gasolinera fue 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 Puerto Arista* 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 tapar 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.

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 Organismo de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Tonalá, Chiapas.

La cantidad de agua requerida para dichas actividades se calcula un aproximado de 12.50 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. (10)
- Válvula de corte rápido (shut off). (4)
- Contador general de paro de emergencia. (4)
- Señalamientos de emergencia (preventivos, prohibitivos, extintores, rutas de evacuación, etc.)
- Extintores tipo ABC con capacidad de 9 kg (7).

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 hay obras asociadas al 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 Puerto Arista*, 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

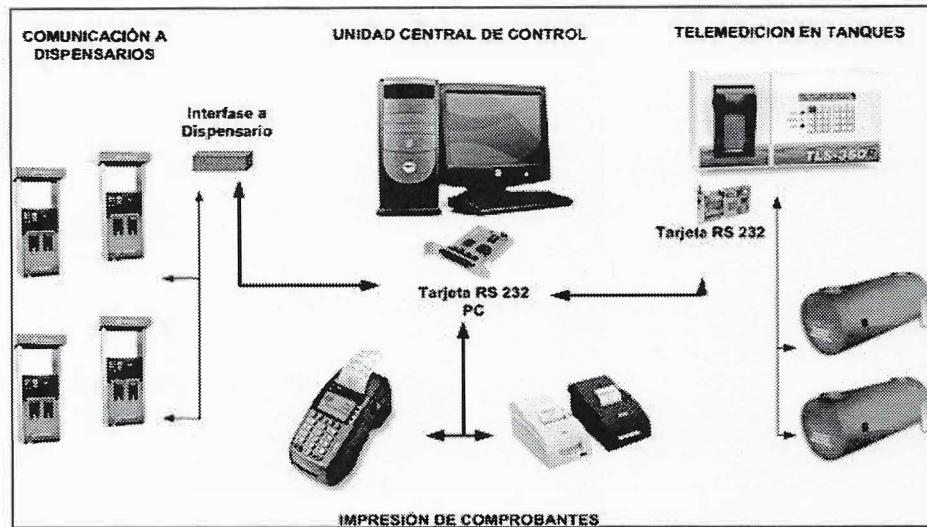


Imagen II.13. Equipos de control con que contará la gasolinera.

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 autotankers, 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 promovente 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 generaron residuos de empaques de los materiales de construcción y padecerías de los mismos. En general tales residuos fueron:

- 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 fueron 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, buldózer.
- 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 18.00 kg/día de residuos sólidos no peligrosos, los cuales se compondrán principalmente de papel, cartón y plástico proveniente del área de oficinas 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 Tonalá, 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 relleno sanitario correspondiente mediante el sistema de recolección del municipio.

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 del municipio de Tonalá, 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 realizara 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 del municipio de Tonalá, Chiapas.

Las aguas residuales que se generen en la gasolinera serán dispuestas al sistema Alcantarillado del municipio de Tonalá, Chiapas; las cuales se ubican sobre la colindancia Norte.

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.

En este sentido, con el proyecto la **Gasolinera Puerto Arista**, 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 Puerto Arista**", 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 zona.

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 maneja 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, Berriozábal 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	MOET, lineamientos, estrategia y criterios en proceso de revisión para su posterior decreto.
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.

Respecto al uso de suelo y criterios ecológicos de la zona para el uso industrial es condicionado presentando los siguientes aspectos:

1. Toda industria en zonas urbanas se regirán en base a los planes de Desarrollo urbano vigente.
2. El desarrollo industrial deberá estar sujeto a la normatividad vigente y al Manifiesto de Impacto Ambiental.

De acuerdo a lo anterior, se presenta el estudio de impacto ambiental para dicha obra, lo cual es el primer punto para el cumplimiento del uso de suelo que se tiene en el sitio, asimismo se dará cumplimiento cada uno de los mismos; con lo cual se cumplirá con la legislación vigente en materia ambiental.

Plan de desarrollo municipal 2012- 2015.

Actualmente no se cuenta con un programa de desarrollo municipal de Tonalá, Chiapas. No obstante, El H. Ayuntamiento de Tonalá comprometido con los conciudadanos tiene contemplado la modernización de las estructuras en lo que respecta a comercios, analiza la pavimentación asfáltica de diferentes lugares del municipio de Tonalá para beneficiar a los habitantes de la zona rural, ya que con este tipo de obras podrán trasladarse con facilidad a la cabecera municipal, además de reactivar el desarrollo económico del campo a todo nivel.

Se tiene grandes carencias en cuanto a mejoramiento de imagen urbana y áreas de esparcimiento y recreación, además en cuestión de vialidades peatonales y vehiculares en zona urbana se tiene un déficit de construcción de andadores peatonales en corredores peatonales naturales en la ciudad y de conservación, mantenimiento, construcción y apertura de vialidades vehiculares en diferentes puntos de la ciudad.

En tal razón, el presente proyecto de construcción de la estación de servicio, es oportuno para con las prioridades afines establecidas por el actual Gobierno del Estado de Chiapas.

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 generaron residuos de empaques de los materiales de construcción y padecerías de los mismos.

Estos residuos fueron 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 Tonalá, 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.

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 llevara a cabo el presente proyecto no se encuentra dentro de un área natural protegida, la más cercana al predio es la Reserva de la Biosfera La Encrucijada.

ÁREA NATURAL	TIPO	DECRETO	LEGISLACIÓN	ÁREA (Km ²)
LA ENCRUCIJADA	Reserva de la Biosfera	06/06/1995	Federal	1,448.68
VOLCAN TACANÁ	Zona Sujeta a Conservación Ecológica.	11/10/00	Estatal	574.00
EL CABILDO AMATAL	Zona sujeta a conservación ecológica.	16/06/99	Estatal	3, 610.00

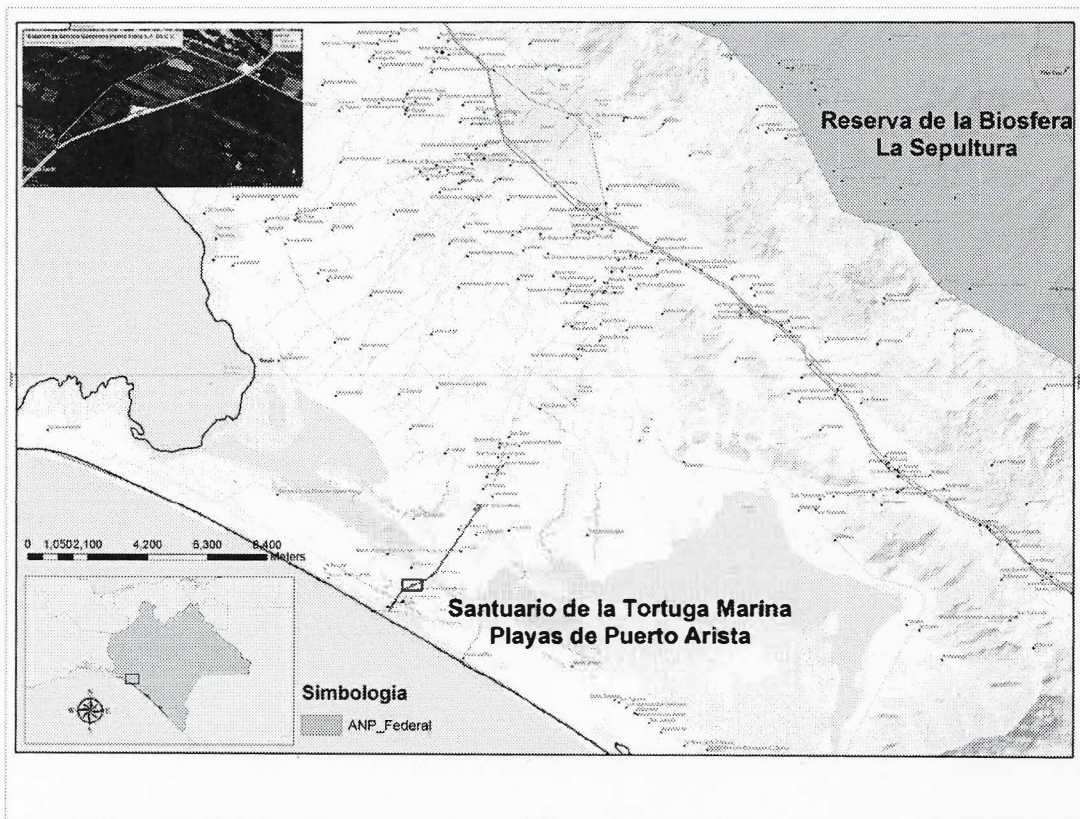


Imagen III.1. Áreas Naturales Protegidas cercanas al predio en estudio.

Áreas prioritarias para conservación y servicios ambientales.

Debido a la acelerada pérdida de la biodiversidad derivada de la degradación ambiental y destrucción de los ecosistemas naturales, la identificación de áreas prioritarias es de

suma importancia para garantizar el mantenimiento de los recursos naturales y la biodiversidad.

Se diferencian las áreas prioritarias de importancia para la conservación de ecosistemas y biodiversidad y las de mantenimiento para los bienes y servicios ambientales. Para las primeras las variables fueron el potencial de conservación de las áreas y su fragilidad ecológica. Para la definición del potencial para conservación, se revisó el mapa de uso de suelo y vegetación identificando las áreas con mejor estado de conservación y las áreas cuya pendiente limita el crecimiento de actividades antropogénicas.

La prospectiva en términos del ordenamiento territorial está ligada totalmente a los escenarios posibles que vislumbran para el uso del territorio en el Estado. Están también las proyecciones de la población elaboradas por el CONAPO y las tendencias demográficas que al contrastarse con los escenarios posibles nos hablan de los principales retos para el uso del territorio en el corto y mediano plazo.

Políticas territoriales.

Se presentan a continuación cuatro políticas ambientales previstas en la Ley General del Equilibrio y Protección al Ambiente.

- **Protección.** Se refiere a la protección y uso restringido de áreas de flora y fauna que dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación o la presencia en de especies son algún status en la NOM-059-SEMANAT-2010, hacen imprescindible su preservación. Por lo tanto requieren que su aprovechamiento sea prohibido, para evitar así su deterioro y asegurar la permanencia de los ecosistemas.
- **Conservación.** Consiste en el mantenimiento de los ecosistemas y de sus procesos biológicos, en aquellas áreas de importancia ecológica, donde el nivel de degradación ambiental no ha alcanzado valores significativos. Se propone esta política cuando al igual que en la política de protección un área tiene valores importantes de biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipo de vegetación, etc., de esta forma se intenta reorientar la actividad productiva a fin de hacer más eficiente el aprovechamiento de los recursos naturales, pero de una manera sustentable, garantizando la continuidad de los ecosistemas y reduciendo o anulando la presión sobre estos.
- **Restauración.** Es una política transitoria, dirigida a zonas que por la presión de diversas actividades antropogénicas han sufrido una degradación en la estructura o función de los ecosistemas, y que no están sujetas a aprovechamientos de alta productividad, por lo que es necesaria la aplicación de medidas para recuperar su valor ecológico y de esta manera asignarles otra política, de conservación o de

protección, la cual se plantea con restricciones moderadas o fuertes para el desarrollo de actividades productivas.

- Aprovechamiento sustentable. Política ambiental que promueve la permanencia del uso actual del suelo, o permite su cambio en la totalidad de la unidad de gestión ambiental donde se aplica. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de uso y aprovechamiento de los recursos naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo.

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).

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

El área de estudio **no** se ubica dentro de alguna Región Hidrología Prioritaria (RHP).

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 Gasolinera; 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.

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-1999*: Establece las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
- *NOM-002-STPS-2000*: 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-2001*: Equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- *NOM-025-STPS-1999*: Relativa a las condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo.
- *NOM-026-STPS-1998*: 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/2000*: Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- *NOM-005-SCT/2000*: Información de emergencia para el transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
- *NOM-009-SCT2/2003*: 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.

Uso del suelo del predio.

Mediante oficio **No: DDU/FUS/049** de fecha 08 de mayo de 2007, la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Tonalá, Chiapas, otorgo la **factibilidad de uso de suelo** exclusivamente para **uso comercial y abasto** (uso específico: gasolinera) al predio en estudio, todo esto en base al plan y esquema de desarrollo urbano.

En anexo 5 se presenta copia del documento legal antes citado.

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El municipio de Tonalá; se ubica en la Región Socioeconómica IX Istmo Costa. La Región IX Istmo-Costa está conformada por cuatro municipios: Arriaga, Tonalá, Pijijiapan y Mapastepec. Se localiza en el sureste de la República Mexicana y en el Sur-Sureste del estado de Chiapas, geográficamente se ubica entre los 15° 18' y 16° 16' de latitud norte y entre los 92° 55' y 94° 03' de longitud oeste; Colinda al norte con los municipios de Cintalapa y Jiquipilas de la Región II Valles Zoque; Villacorzo, Villaflores, La Concordia, Ángel Albino Corzo y Monte Cristo de la región VI Frailesca; al este con los municipios de Acacoyagua y Acapetahua de la región X Soconusco y Siltepec de la región XI Sierra Mariscal, al sur y oeste con el Océano Pacífico y el Estado de Oaxaca, siendo la sede la Ciudad de Tonalá Chiapas. Tiene una extensión territorial de 1766.5 km², lo que representa el 2.4% de la superficie total del estado de Chiapas. La superficie de la Ciudad de Tonalá es de 400 m², cuya cabecera municipal, le corresponde una superficie territorial de 40.62 Km²; a una altura de 40 metros sobre el nivel del mar.

En cuanto a los factores sociales y económicos de la zona de estudio; no obstante que las poblaciones de la zona de proyecto cuenta en general con servicios básicos, se estima que la construcción y operación de esta obra, inducirá a que los habitantes de la zona mejoren su calidad de vida y su economía, al ser este un foco atractivo para el turismo eventual, actividad económica principal en la región, de ahí la importancia de contar con este tipo de servicios en la zona que provea a los pobladores locales y población flotante, buscando siempre la integración de las sociedades del municipio de Tonalá y los circunvecinos de manera permanente y sin sobresaltos al desarrollo económico y social de la zona.

Geográficamente, el proyecto, está ubicado en el Sistema Ambiental, delimitado como el área geográfica de la Subcuenca del Río Zanatenco; tomando en cuenta que el proyecto recibe la influencia de la subcuenca superior desde su punto de inicio e influye en su área de ejecución y aguas abajo del mismo. La Subcuenca del Río Zanatenco se ubica en la parte suroeste del territorio de Chiapas, dentro de la región Istmo-Costa con una superficie de 414.94 km², la mayor parte se localiza en el municipio de Tonalá y una pequeña porción en los municipios de Villaflores y Villacorzo, abarca parte de las áreas núcleo de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, la planicie costera y la zona de esteros, por lo que representa una zona de gran importancia ecológica. La cuenca del Río Zanatenco se encuentra en la Región Hidrológica No. 23 llamada Costa de Chiapas, se trata de un sistema hidrológico que

depende solamente del Río Zanatenco y colinda con la cuenca del río Margaritas. Tiene un rango altitudinal que oscila entre los 0 metros en el litoral del Océano Pacífico a los 2550 m.s.n.m. en el parteaguas de la Sierra Madre de Chiapas.

Este es un proyecto que consistió en la construcción de la Estación de Servicio Gasolinera Puerto Arista S.A. de C.V.; ubicada en Carretera Tapanatepec-Talismán Ramal a Puerto Arista Km 15.847 colonia Puerto Arista, municipio de Tonalá, Chiapas, C.P. 30500; tal y como se ilustra en la Figura 1.



Figura 1.- Ubicación del Proyecto.

Datos de Construcción del Área del proyecto

ID	LAT	LON
1	15° 56' 30.39"	93° 48' 4.28"
2	15° 56' 28.88"	93° 48' 7.88"
3	15° 56' 31.01"	93° 48' 7.41"

Superficie: 3,151.22 m².

El área de estudio se localiza en la región fisiográfica conocida como Llanuras costeras del Pacífico de Chiapas, en su parte sureste, por lo que la topografía del terreno es casi plana y los suelos predominantes tienen altos contenidos de arena y limo, lo que unido a las condiciones de altas precipitaciones que se presentan, proporcionan condiciones que hacen que la zona sea fácilmente erosionable, aunque por su condición casi llana no sea susceptible a derrumbes y deslizamientos de tierras.

Sin embargo, el área del proyecto se encuentra ubicada en una región que está sujeta a la presencia regular de fenómenos hidrometeorológicos como los ciclones que se forman en ambas vertientes durante la temporada de lluvias. La influencia de dichos fenómenos generalmente no la impactan de manera directa, sino más bien tienen un efecto secundario que extraordinariamente pueden incluir la presencia de lluvias torrenciales y persistentes como las que se presentaron en 1998 y el 2005.

También cabe referir que en el sitio del proyecto y su entorno inmediato no existe ningún tipo de vegetación primaria, sino que la flora está integrada básicamente por pastizales inducidos y cultivados, elementos ruderales, algunos frutales, cultivos industriales y escasos elementos de selva mediana subcaducifolia y elementos riparios dispersos. Es importante mencionar también que en el área de ubicación de las obras no existen estratos arbóreos.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

A).- Clima.

Una de los sistemas de clasificación más aceptados y que mayor difusión ha tenido, es la propuesta por el alemán Wladimir Koppen en 1936, y esto es debido a que esta abarca a la diversidad climática mundial y define sus tipos de clima numéricamente, relacionados con los tipos de vegetación existentes en el planeta.

Esta clasificación, considera la existencia de 5 grupos climáticos fundamentales:

Grupo	Características
A	Climas Cálidos Húmedos
B	Climas Secos
C	Climas Templados Húmedos
D	Climas Fríos boreal de inviernos intensos
E	Climas muy fríos o polares o de grandes alturas

Cuadro X.- Clasificación climática de Koppen (1936)

Chiapas se localiza en la franja intertropical del planeta; sin embargo, el clima es modificado por las variaciones en el relieve, presentando climas del grupo cálido, semicálido, templado y frío. En cuanto a la humedad, existen zonas con lluvias abundantes todo el año, así como grandes extensiones con una estación lluviosa (mayo-octubre) y una seca (noviembre-abril) perfectamente definidas. Las zonas montañosas desempeñan un papel importante, ya que por su disposición con respecto a la circulación de los vientos provenientes de los océanos funcionan como cortinas meteorológicas, reteniendo la humedad y propiciando la existencia de asociaciones vegetales de distribución muy restringida, como la selva de niebla en la Sierra Madre.

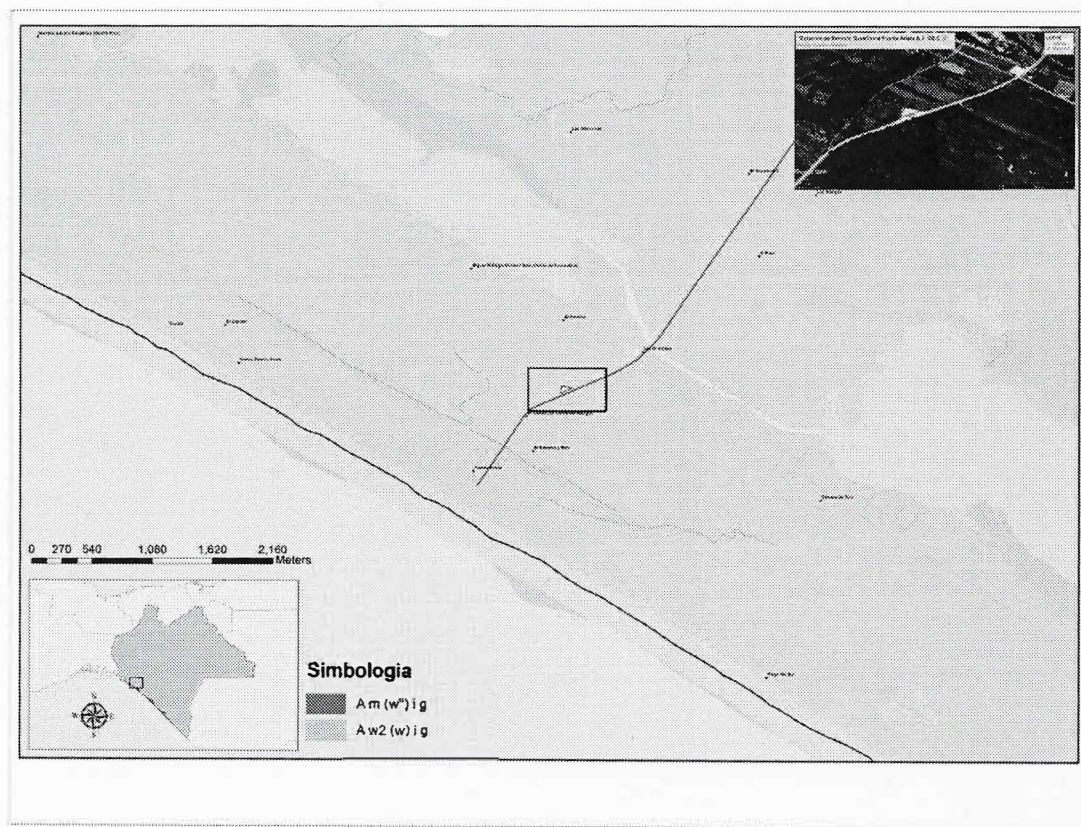


Figura 2.- Mapa de Climas.

Con base a la Clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana en 1964; los tipos de climas donde se ubican las obras del proyecto en el municipio de Tonalá, se presenta el clima intermedio de los cálidos

subhúmedos con lluvias en verano, identificado por la fórmula climática Aw2 (w) i g, según se puede observar en la figura No. 2.

En la parte alta de la cuenca encontramos el tipo A (C) m (w°) i g, que es semicalido húmedo con abundantes lluvias en verano, porcentaje invernal de lluvias al 5% y la precipitación total anual entre 2000 y 2500 mm. La temperatura media anual entre los 20 y los 22°C, en altitudes que van de 1000 a 1500 m.s.n.m. y de 18 a 20°C en alturas comprendidas entre los 1500 y los 2000 m.s.n.m.; y el tipo C (m) w" i g, que es un clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano, lluvias invernales al 5%, precipitación total anual entre 2000 y 3000 mm.

En la parte media se presenta el tipo Am (w") i g, que ocupa la mayor superficie dentro de la cuenca, este es cálido húmedo con lluvias y canícula en verano con porcentaje de lluvia invernal menor al 5%, precipitación total anual entre los 2000 y 2800 mm. La temperatura media anual entre los 24 y 28 °C. En la parte baja de la cuenca; que tal y como se observa en la figura es donde se ubica el proyecto; se encuentra el tipo Aw2 (w) i g, que es cálido subhúmedo con lluvias y canículas en verano, con porcentaje invernal menor al 5%. La precipitación total anual fluctúa entre 1200 y 2000 mm. La temperatura media anual oscila entre los 24 y 28 °C.

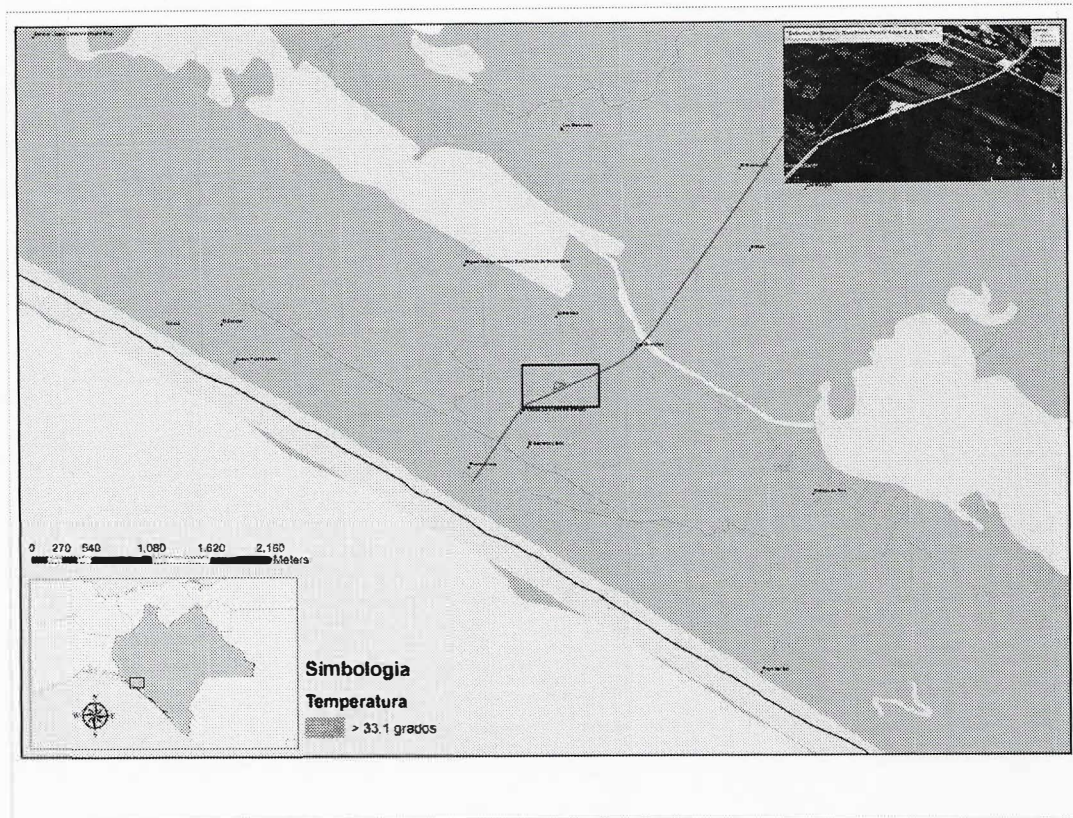


Figura 3.- Mapa de Temperatura Media Anual.

Temperatura promedio mensual, anual y extrema.

La temperatura media anual es de 25,4 °C. La temporada cálida dura desde mediados de febrero hasta septiembre. El período más caluroso del año es desde abril hasta la segunda semana de mayo donde se alcanzan temperaturas alrededor de los 40 °C. La temporada fresca dura desde la segunda semana de noviembre hasta mediados de febrero, Figura No. 3.

De acuerdo a los registros de temperaturas obtenidos en la estación climática 07 – 131, ubicada en Arriaga, el clima Aw2 (w) i g, que es el de interés para la zona de estudio, presenta temperaturas medias anuales de 27.8 °C, mientras que las mensuales oscilan entre 29.2 y 26.6 °C, mismas que corresponden respectivamente a la máxima y mínima; el mes más caluroso se presenta antes de junio (marzo, abril y mayo) y los más frescos son diciembre, enero y febrero, en los que se presentan temperaturas de 26.7, 26.7 y 26.6 °C; la oscilación térmica anual es menor a los 5 °C, lo cual indica que el clima en la zona es cálido y estable en cuanto a este

parámetro. La urbanización dentro del municipio ha traído consigo un aumento de la temperatura como consecuencia del aumento en las áreas de concreto y la emisión de gases los vehículos terrestres.

Precipitación promedio mensual, anual y extrema.

La precipitación pluvial oscila, según las áreas municipales, de casi 900 mm anuales. La temporada normal de lluvias abarca desde mayo hasta la segunda semana de Octubre. El mes más lluvioso es junio, los siguientes meses disminuye ligeramente la precipitación pluvial que vuelve a aumentar notablemente en septiembre, segundo mes más lluvioso. Durante septiembre y octubre hay lluvias copiosas y pertinaces que duran más de 24 horas debido a la temporada de huracanes, que rozan el municipio, pero no lo afectan notablemente. El año más seco registrado fue 1994 con una precipitación pluvial anual de 610,1 mm y el año más lluvioso registrado fue 1965 con una precipitación pluvial anual de 1339,5 mm.

Según datos de precipitación actualizados por la Comisión Nacional del Agua, el clima Aw2 (w) i g presenta un promedio de lluvia anual de alrededor de 1,441.7 mm, los cuales se distribuyen principalmente de junio a septiembre. Se observa también, que las precipitaciones medias en los meses antes referidos son respectivamente de 278.9, 277.3, 216.1 y 414.6 mm. Es importante mencionar que la canícula o sequía intraestival sí tiene presencia marcada en dicho clima, por lo cual el abatimiento de las precipitaciones durante agosto es bastante perceptible.

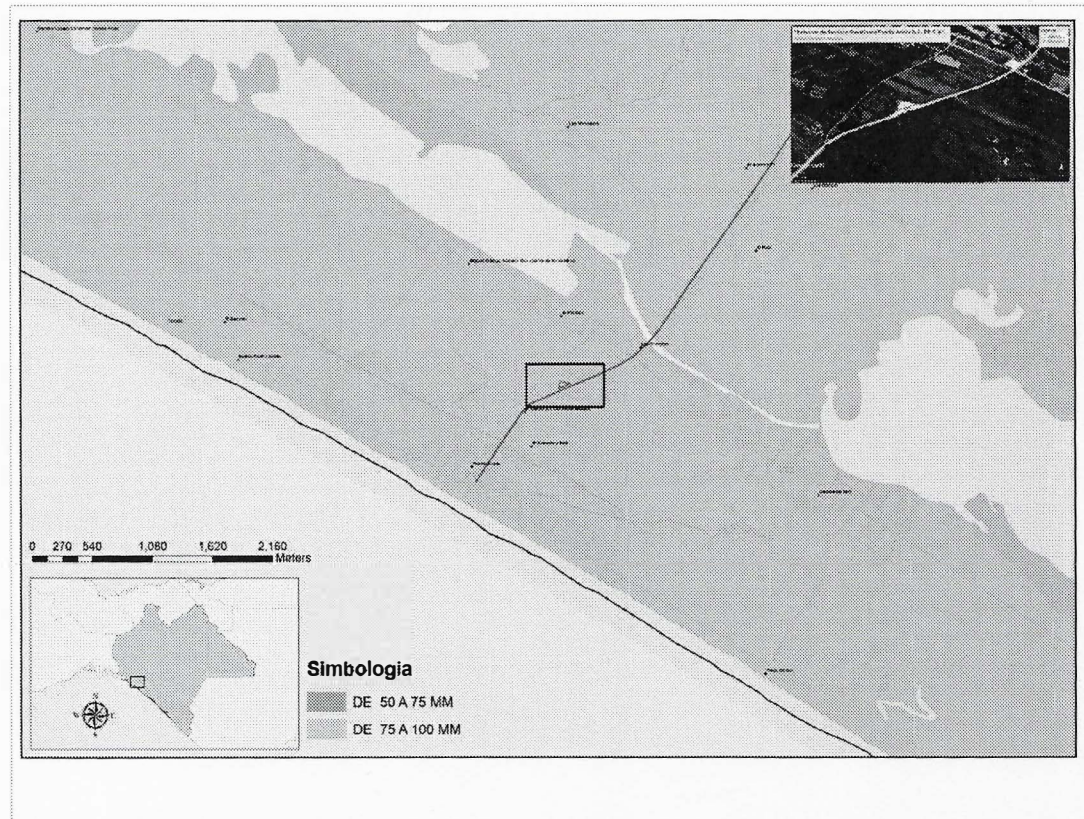


Figura 4.- Mapa de Precipitación Media Anual.

Como se observa en la Figura No. 4, el área de estudio se ubica en la isoyeta correspondiente a un rango de precipitación media anual entre los 50 a 75 mm.

Vientos.

En la temporada de mayo a octubre, los vientos regionales dominantes provienen del norte y se dirigen al sur, hacia el Océano Pacífico, mientras que los vientos superficiales principales soplan igualmente del norte, oriente y sur, con frecuencias respectivas del 85, 20 y 10 %. De noviembre a abril, los vientos que provienen del oriente dejan de soplar, mientras que los vientos regionales dominantes y los superficiales mantienen las direcciones antes referidas, con frecuencias del 70 y 10 %.

Niebla.

Por las condiciones del relieve y la altitud del área de estudio, y en base a los registros históricos, se observa que a lo largo del año, el sitio se considera como un sitio con muy baja intensidad ante este tipo de condición climática o fenómeno.

Fenómenos climatológicos.

Por su ubicación geográfica, en la zona los intemperismos más frecuentes son los de tipo atmosférico. Climatológicamente, los frentes fríos y los ciclones tropicales son los que se presentan en mayor medida; los primeros se presentan entre los meses de Diciembre a Enero, prolongándose hasta finales de Febrero, por lo general vienen acompañados de masas de aire polar ártico que provocan descensos en la temperatura del ambiente, afectando por no más de tres días. Los segundos se presentan en sus diferentes categorías: perturbaciones, depresiones, tormentas tropicales y huracanes que están asociados a vientos violentos y precipitaciones muy abundantes en períodos muy breves, dependiendo del comportamiento de dicho meteoro, ocasionando por consiguiente el derribo de árboles y daños a viviendas y estructuras endebles, así como a las redes de conducción eléctrica, telefónica y telegráfica. Por otra parte, el período de los huracanes se presenta durante la última semana de mayo a Noviembre, incrementándose para finales del período. Con trayectorias que tienden hacia el oeste, alejándose de México, después de Julio describen una parábola paralela a la costa del Pacífico; a veces penetran en tierra. Dadas las condiciones geográficas que prevalecen en el área de estudio, no se presentan heladas o nevadas ya que la temperatura mínima no es inferior a los 8.0 °C. La probabilidad de que se presente una granizada es prácticamente nula.

Por otra parte, los ciclones tropicales si tienen presencia en la zona del proyecto, ya que durante el verano y otoño se generan varios de estos, tanto en el océano pacífico como en el atlántico, cuyos impactos negativos a veces son devastadores, pues buena parte de la energía de los vientos y humedad son descargados en el área y Sierra Madre de Chiapas, cuyos ríos bajan vertiginosamente hacia la planicie costera.

B).- Geología y Morfología.

La región comprendida por la poligonal propuesta se encuentra en la región fisiográfica Llanura Costera del Pacífico, la cual es una franja dispuesta en forma paralela al océano, constituida por material de depósito proveniente de la sierra. Presenta un relieve uniformemente plano, del cual sobresale el cerro Bernal al sur de Tonalá, siendo este la única elevación de toda la planicie costera del Pacífico, con una altitud máxima de 900 msnm.

En lo que se refiere a la planicie costera, su génesis se encuentra en el relleno de las cuencas existentes entre la Sierra Madre y las formas montañosas submarinas más cercanas a la línea de costa. Los materiales que la componen son sedimentos, o materiales aluviales, de origen fluvio – aluvial, cuyos procesos siguen vigentes a la fecha. Los principales cuerpos de agua colindantes con el área son el Sistema Lagunario de Mar Muerto, Boca Barra de Tonalá, Cordón Estuárico, La Joya-Buenavista y Boca Barra de San Marcos.

El área de estudio se caracteriza por la ausencia total de cerros, serranías, cañadas, depresiones u otras formaciones abruptas, ya que se encuentra formada por materiales de depósito que acarrea la gran red de ríos y arroyos provenientes de la sierra. La erosión hídrica y eólica en la zona no era patente, hasta que derivado de la presencia de los fenómenos hidrometeorológicos, que se suscitaron en 1998 y el 2005 se han ampliado y desviado los cauces de los ríos, formado diversos playones de azolvamiento.

La geomorfología de toda la zona aledaña al sitio del proyecto, es prácticamente plana. Se caracteriza por planicies con poco desnivel, delineadas por los depósitos permanentes de arenas y limos acarreados por las corrientes de aguas superficiales que bajan desde la Sierra Madre de Chiapas.

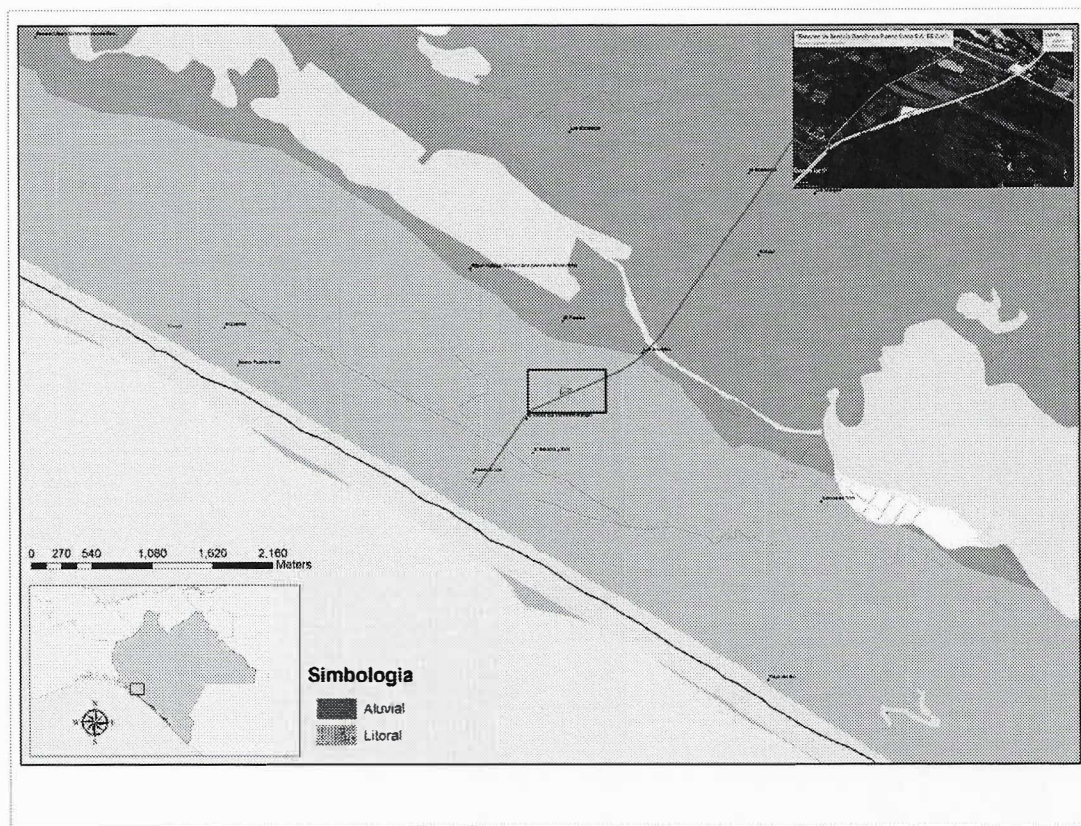


Figura 5.- Mapa de Geología.

Características Geomorfológicas.

De acuerdo a la clasificación utilizada por Rzedowski en su conocida publicación Vegetación de México, esta región de Puerto Arista se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica de la Planicie Costera Suroriental, que se extiende desde la sierra de Naolinco en el centro de Veracruz abarcando el istmo de Tehuantepec; esta provincia se extiende incluyendo la totalidad de Tabasco otras porciones de Chiapas y toda la Península de Yucatán. Sin embargo por tratarse de un conjunto de áreas geológicamente diferentes, se llega a separar a la parte istmeño-tabasqueña, y se reconocen como regiones separadas a la Península y a la planicie de sotavento.

Específicamente esta área corresponde a una superficie acumulativa baja en contacto con el nivel medio del mar, conformada desde la línea de costa por la planicie costera de 14 km en su parte más ancha, la cual su mayoría está cubierta

por lagunas costeras (27,549 hectáreas, 58.5% de la superficie total) las lagunas costeras encontradas en la región del área propuesta son las, Laguna de Mar Muerto y Laguna La Joya-Buenavista y el Estero de Cachimbo, y zonas inundables separadas por barras de arena, la única elevación cercana es la del Cerro Bernal, ubicado del lado Noreste del área con una elevación máxima de 700 msnm.

La sierra Madre de Chiapas es una cordillera que se levanta paralela a la línea de costa, presenta pendientes escarpadas llegan a rebasar los 90° y su altitud aumenta gradualmente de noroeste a sureste. Compuesta por una estructura granítica del paleozoico, con algunas intrusiones de granodiorita del terciario y del precámbrico en las serranías bajas, que interrumpen la planicie costera y la zona de pie de monte, en donde aparecen como una franja paralela al parteaguas. Ambos tipos de roca presentan evidencias de metaformismo, que se manifiestan como cuarzos y rocas cristalinas.

Características del relieve

El área donde se ubica el sitio del proyecto se localiza dentro de la subprovincia denominada Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, la cual comprende alrededor del 7.65% del territorio estatal. La fisiografía no es variada, y es más bien plana y semiplana, la que en general tiende a integrar las formaciones que se denominan como planicies costeras fluviales. La cuenca se encuentra formada por valle con lomeríos, sierra alta escarpada compleja y llanura costera en su límite sur con las lagunas estuarinas costeras. La altitud varía desde los 0 m.s.n.m en la planicie costera hasta los 2550 m.s.n.m. en la Reserva de la Biosfera La Sepultura aproximadamente. La topografía de la cuenca en la parte alta y media es abrupta, se caracteriza por lo escarpado y quebrado del terreno, lo que ocasiona que durante la época de lluvias sucedan numerosos derrumbes y deslaves, siendo una región altamente susceptible a la erosión. Las cumbres más altas de esta cuenca son el cerro La Placa y el cerro San Vicente, ambos de 2,150 metros.

Además de lo anterior, se estima que por el comportamiento de dichas formaciones y relativa lejanía con el sitio del proyecto, a más de 12 kilómetros en línea recta, dichas estructuras no impactan de manera negativa la construcción y operatividad de las obras en el municipio de Tonalá.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

La zona de estudio se ubica en la zona Media de la Regionalización Sísmica (Figura 6), lo que determina una incidencia de sismos volcánicos y tectónicos de presencia media. La zona presenta alta susceptibilidad a actividad sísmica, debido a que se encuentra en el área de influencia de las principales fallas geológicas del Pacífico.

Lo anterior se basa tomando como referencia la regionalización sísmica en la República mexicana, la cual se muestra en la siguiente figura.



Figura 6. Regionalización Sísmica del Estado de Chiapas.

El territorio del estado de Chiapas es considerado de alta sismicidad, dado que en la Costa del Pacífico Mexicano, en la zona donde se incluyen los estados de Guerrero y Oaxaca, se generan los fenómenos sísmicos de mayor frecuencia y magnitud que se registran en la República Mexicana. Esto es debido a la subducción y confluencia de las Placas Tectónicas de Cocos, América del Norte y del Caribe, cuyos movimientos de las dos primeras da como resultado la formación de un sistema de fallas regionales, siendo el límite más evidente la Falla Motagua – Polochic que proviene del Mar Caribe, atraviesa Centroamérica, penetra por el sureste de Chiapas al norte del Volcán Tacaná y continúa hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca.

Los sismos que se generan frente a las costas de la Entidad Chiapaneca, afectan en diferente magnitud a todo su territorio, comprendiendo principalmente las regiones fisiográficas de la Sierra Madre, Planicie Costera del Pacífico y la Depresión Central, donde el sitio de estudio se ubica prácticamente en el espacio de contacto entre las dos primeras. Se presume entonces que el área del proyecto sí es afectado por la presencia de fenómenos derivados de los constantes movimientos telúricos de dichas placas, pero debido a la naturaleza del aprovechamiento, estos no tienen un impacto que ponga en riesgo su operación.

Deslizamientos y derrumbes.

Como se mencionó anteriormente, el área de estudio está asentada sobre una llanura, alejados de cualquier elemento montañoso o con escarpes, ni movimientos de capa de tierra que pongan en riesgo a la zona debido a deslizamientos.

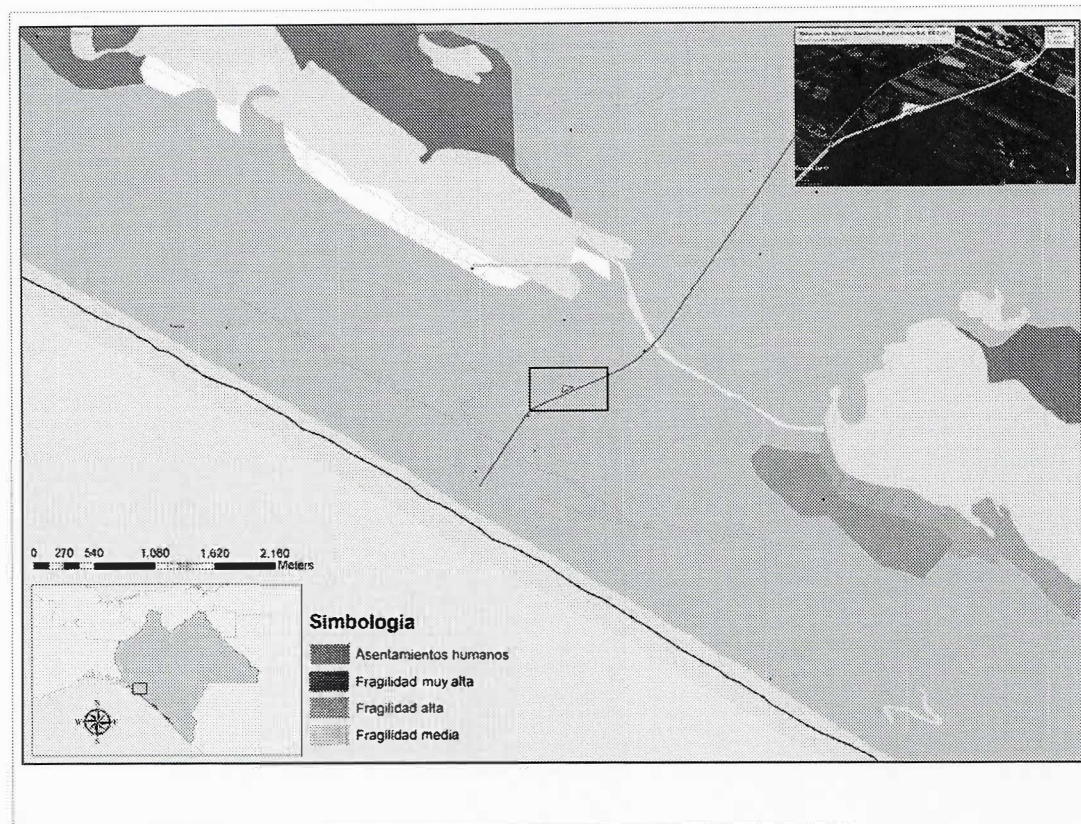


Figura 7. Mapa de fragilidad.

Derrumbes.

Puesto que la topografía de la zona no presenta inclinaciones, laderas o zonas montañosas o escarpadas, no se manifiestan derrumbamientos o arrastres de suelo.

Inundaciones

Con base en las características topográficas del predio donde se ubica el área del proyecto, permiten inferir que las probabilidades de que se presenten inundaciones es de término medio, sobre todo cuando se presentan eventos hidrometeorológicos extraordinarios que generen lluvias abundantes y persistentes, como las que propiciaron los huracanes "Mich" y "Stán" en los años de 1998 y el 2005. A pesar de su cercanía al río Zanatenco, uno de los principales ríos del municipio y siendo este uno de los principales causantes de las inundaciones en el municipio, la zona donde se ubica el proyecto presenta un riesgo bajo debido a la pendiente y la zona donde el suelo presenta condiciones excelentes de drenaje natural que tiene con respecto

a este escurrimiento superficial.

Posible actividad volcánica.

El volcán activo más cercano a la zona del proyecto es el Chichonal, un volcán activo que ya se localiza a que se localiza a 165 kilómetros en línea recta hacia el norte y a 200 kilómetros de distancia con relación al Volcán Tacaná; con base en los parámetros de riesgo establecidos, el área de estudio se encuentra fuera del área perimetral de riesgo directo por actividad volcánica, por lo que si se presentase una erupción, la influencia de ésta sería solamente de forma indirecta, ya que las emisiones que llegarían a la zona serían las cenizas, cuyos volúmenes no afectarían las instalaciones, tal y como ocurrió el 01 de Abril de 1982, lo que representa en el estado la estructura con actividad más reciente de la región, y una de las actividades más importantes por la magnitud de su explosión en el mundo.

Por todas estas características del territorio y tal como se observa en la Figura No. 8, la región, se encuentra expuesta a riesgos por erosión, huracanes, sismos (riesgo alto) y ondas de tormenta, su magnitud de afectación varía según las características geológicas y morfológicas, tipo de vegetación, uso de suelo y densidad de población, entre otros. El estudio de los riesgos naturales que afectan la región, señala que se deben formularse planes de protección civil y de desarrollo sustentable en la región, sin embargo, la falta de cultura preventiva, ha ocasionado que los esfuerzos para documentar los riesgos sean aislados y poco sistemáticos abarcando regiones pequeñas o refiriéndose a situaciones específicas.

Un aspecto de particular preocupación es la tendencia al incremento de los daños potenciales por inundaciones, derivados de dos factores principalmente: 1) La creciente ocupación de zonas de riesgo por poblaciones de escasos recursos y 2) La continua disminución en la superficie forestal en las zonas de ladera, que provoca una mayor concentración del escurrimiento de agua en menor tiempo.

C).- Suelo.

• Tipos de suelos en el área de estudio, de acuerdo con la clasificación de FAO/UNESCO e INEGI.

La planicie es de origen aluvial y palustre, separadas del mar por otras unidades (lagunas, marismas y barras costeras). En la planicie se encuentran tres tipos de materiales: aluvial del cuaternario, en la planicie costera más seca; material lacustre del cuaternario, en los alrededores del sistema lagunar; y litoral del cuaternario, en el cordón de arena que se interpone entre el sistema lagunar y el mar. Si bien los tres tienen un origen sedimentario, se encuentran diferencias marcadas: el material aluvial es arrastrado por las corrientes fluviales, tiene granulometría variada y se encuentra depositado sobre áreas poco expuestas a las inundaciones; el material lacustre es una combinación de material arrastrado por el mar y de sedimentos acarreados por los ríos, donde se observan texturas limo arenosas y niveles altos de inundabilidad; los materiales litorales, por último, tienen textura arenosa, niveles altos de salinidad y una exposición alta a las invasiones periódicas del mar sobre los sistemas lagunares.

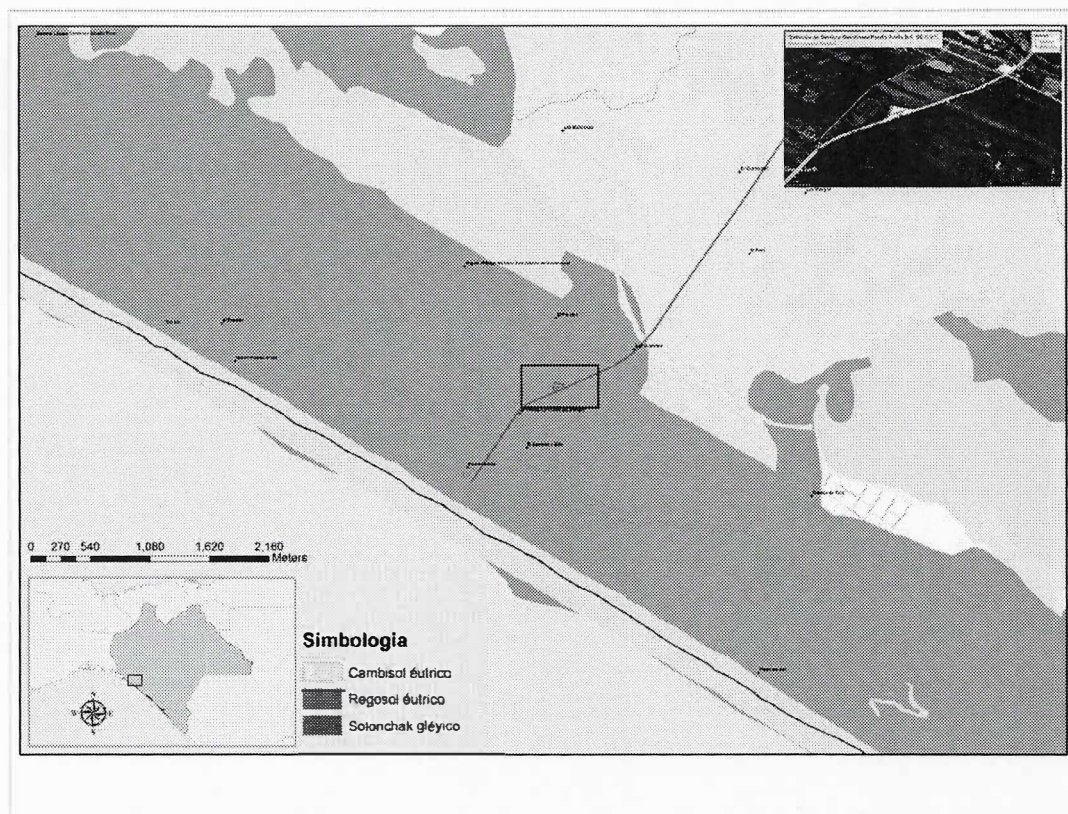


Figura 8. Mapa de Suelos.

El predio donde se ubica el proyecto y su entorno inmediato, se caracteriza por la presencia de dos grupos de suelos: Zolanchak Gléyicos (Zg) asociados a Gleysoles Eútricos (Ge) e Histosoles Eútricos en fase fuertemente sódica con clase textural media (Oe-N/2) y Cambisoles Eútricos (Be) a los cuales se le unen Feozem Háplicos (Hh) y Regosoles Eútricos en fase salina y de clase textural gruesa, según puede apreciarse en figura 8; mismos que a continuación se describen.

Cambisoles eútricos (Be): Son muy similares a los Feozem, pero la profundidad es mucho menor que en estos, ya que normalmente tienen un espesor de 30 centímetros o un poco más y al igual que los Vertisoles también se agrietan en la temporada de estiaje, debido a los cambios drásticos de humedad en el perfil. Después de dicha profundidad se encuentra una capa de roca relativamente desmenuzada, aunque en ocasiones es sólida y forma grandes camas o planchones

llamadas lajas, condición que no es perceptible en la zona. Presentan color negro y tienen cierto contenido de arcilla, aunque no es tan conspicuo como en el caso de los Vertisoles, pues a simple vista se observa una ligera capa de tierra suelta en el horizonte superficial, por lo que a dicho nivel son susceptibles a la erosión, ya que regularmente se localizan en las partes ligeramente más altas de las áreas semiplanas de la zona. Aunque son de menor calidad que el suelo antes descrito, también se utiliza para pastizales, cultivos de maíz y caña de azúcar, en los que se obtienen rendimientos un tanto menores que otros similares.

Regosoles Eútricos: En el área de estudio se ubican en las playas formadas entre el mar y los esteros, donde se aprecia que no presentan ninguna diferenciación de horizontes; son arenosos, de color claro y se consideran como los más fértiles de todos los de este tipo edáfico. Se utilizan principalmente para el cultivo de sandía, melón, cacahuete, cocoteros y papaya, con buenos rendimientos. La susceptibilidad de estos suelos a la erosión es media a alta cuando se encuentra en las laderas de los montículos suaves que se localizan en la colindancia noreste del predio, pero es moderada a baja si existen en espacios semiplanos como en el sitio del proyecto. En cuanto a su capacidad de carga superficial, los materiales arenosos y arcillosos que contiene permiten el diseño de cimentaciones con una capacidad de carga total admisible de 38 t / m^2 , mismos que experimentarían asentamientos máximos de 2.5 centímetros.

Zolonchak Gléyicos: Se distribuyen en lugares inundados como el sitio de estudio, donde generalmente se encuentran asociado con Gleysoles y los Histosoles, pero se distingue porque presenta cierta concentración de sales en algunos de sus horizontes o en su totalidad. Presentan una capa en el subsuelo donde se estanca el agua, característica que los hace inundables y mantienen color gris y rojo, que cambian a color rojizo al secarse y entrar en contacto con el aire. Sus usos se limitan al establecimiento de granjas camaronícolas o de peces, aunque una vez secos en la temporada de estiaje también se emplean para el cultivo de arroz, maíz y hortalizas que soportan las sales.

D).- Hidrología Superficial y Subterránea

Pertenece a la Región hidrológica 23 Costa de Chiapas en la región fisiográfica específica de Planicie costera del Pacífico, coincidentemente también pertenece a la

región hidrológica 23 de la CONABIO. Para el área del polígono de la ampliación incluye la cuenca del río Pijijiapan y los cuerpos de La Joya y Buenavista, así como la cuenca Mar Muerto. La cuenca del mar Muerto, comprende el oriente de la llanura istmeña, en los límites de Oaxaca y Chiapas. Se caracteriza por la presencia de la laguna llamada Mar Muerto paralela a la costa del golfo de Tehuantepec. La cuenca de este lago abarca cerca de 900km de superficie en el estado de Oaxaca.

El sistema hidrológico de la región, descarga a la vertiente del Océano Pacífico, a través de los ríos mencionados, que descienden de la Sierra Madre de Chiapas y con un recorrido más o menos directo hacia el Pacífico. Así el conjunto queda formado a manera de un peine y las cuencas quedan limitadas lateralmente por las ramificaciones transversales de la propia Sierra. Los ríos son de cauces pequeños de corto desarrollo, entre ellos los más importantes son: Lagartero, Zanatenco, Río Tiltepec, Río Guarda López y Arroyo Santiago.

En cuanto a aguas subterráneas, por las condiciones fisiográficas de la región, los acuíferos mantienen una recarga proveniente de las partes altas de la Sierra, que se complementa con las filtraciones de lluvia sobre la planicie. Se tienen identificados tres acuíferos principales, ubicados en la planicie costera, cuya condición general es el de subexplotación denominado para esta región el acuífero Arriaga-Pijijiapan.

Una de las cuencas más monitoreadas es la del Río Zanatenco se trata de un sistema hidrológico que depende solamente del Río Zanatenco y colinda con la cuenca del río Margaritas. Tiene una extensión de 193.994km², y un rango altitudinal que oscila entre los 0 metros en el litoral del Océano Pacífico a los 2550 msnm en el parte aguas de la Sierra Madre de Chiapas. De acuerdo a CNA (2004) son dos subcuencas las que influyen en esta región: el Zanatenco, el cual tiene una superficie de 22, 219.96 ha, sus afluentes son El Zapote, San Isidro y Madremía; complementa la hidrografía un conjunto de cuerpos de agua semisalobre, esteros y lagunas, que cubren alrededor de 780 has. El volumen de escurrimiento en la cuenca, se estima de 106,544 miles de metros cúbicos medio anual.

La segunda cuenca se denomina La Joya, la cual tiene una extensión de 63,264.44 ha, siendo sus principales ríos el Agua Dulce, Yerba Santa, El Pedregal y Los Horcones. En la cuenca La Joya, no se tienen estaciones hidrométricas reportadas sin embargo, CNA reporta una estimación de escurrimiento medio de 298 m³/s. El

volumen aproximado medio anual (Miles de m³) de la cuenca es de 188,528,031, desconociéndose la variación mensual de ese volumen, aunque se considera una similitud en su comportamiento con el de cuencas aledañas (CNA, 2004).

Desde el punto de vista oceanográfico, al formar parte del istmo de Tehuantepec, predominan las surgencias sobre el área de la Trinchera o Fosa Mesoamericana, en donde se producen una cantidad importante de surgencias que favorecen la productividad primaria y la concentración de nutrientes. Se ve influenciada por incidentes de marea roja y del fenómeno de "El Niño" y "La Niña". Predomina la corriente Norecuatorial y la Costañera de Costa Rica. Las corrientes superficiales en la Costa del Estado presentan una dirección SE-NW a lo largo del año con velocidades variables entre 0.1 y 0.3 nudos. La marea es de tipo semidiurno mixto en donde entre la pleamar media y bajamar media se cuenta con un registro de amplitud de marea de 1.094 metros. El oleaje generado a 25° de latitud sur incide perpendicularmente con un rumbo SWNE con oleaje alto, y la mayor altura de las olas que ocurren con una frecuencia del 3% o mayor al menos durante dos cuartas partes del año, es de 2.4 a 3.6 metros. Se presenta un importante aporte de agua dulce durante la temporada de precipitación a través de ríos y sistemas lagunarios. La precipitación media mensual en el sitio supera los 750 mm.

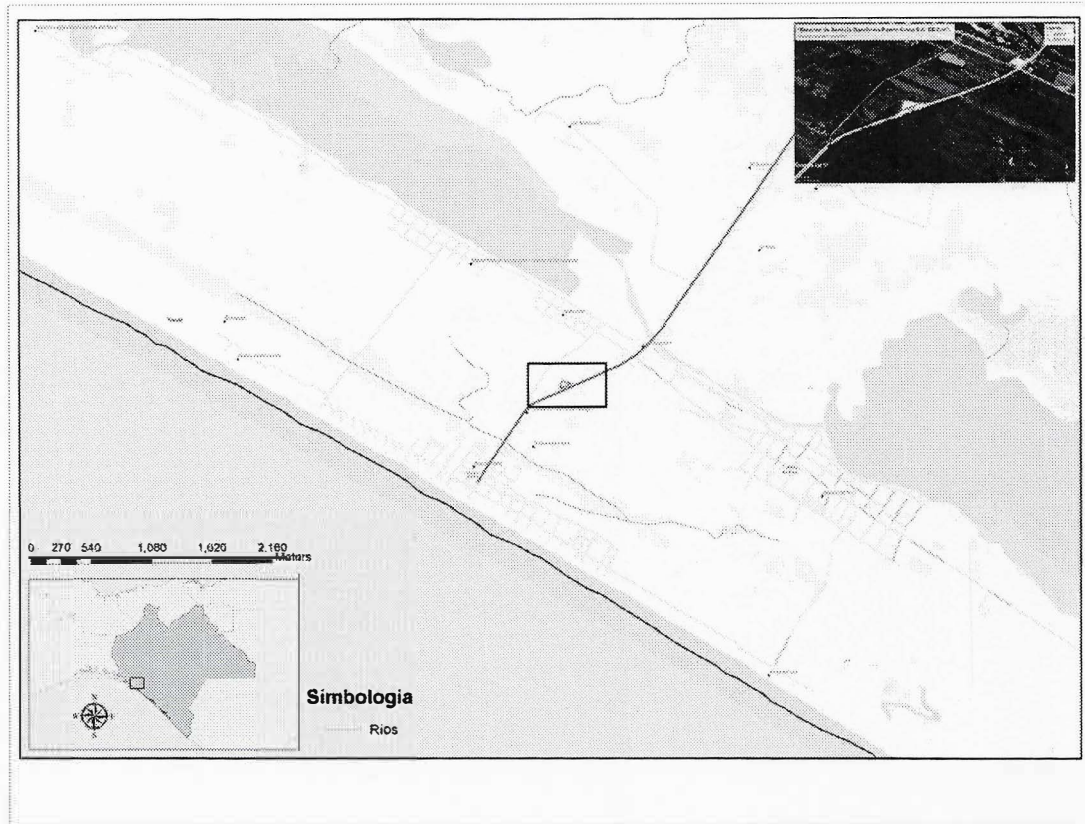


Figura 9. Hidrología Superficial.

En el municipio de Tonalá, los principales ríos son: Tiltepec, Zanatenco, Horcones, Jesús, Pedregal, Quetzalapa, El Pando, Amatillo, Los Limones, El Rosario y el Riito. En general, estos ríos se caracterizan por tener trayectos cortos y muy accidentados en el área de la sierra, producto de la corta distancia horizontal que existe entre el parteaguas y la línea de costa, además de las enormes diferencias altimétricas, que llegan a rebasar los 2400 metros en menos de 15 km de distancia horizontal. Estas características propician que los ríos presenten zonas de rápidos y caídas de agua, además de que la pendiente muy pronunciada acelera el drenaje de las aguas pluviales hacia el mar, quedando secos algunos ríos y con muy bajo caudal la mayor parte de ellos durante la época de estiaje.

Áreas Naturales Protegidas

Chiapas cuenta con una vasta diversidad territorial, ecológica y cultural. Es una de las entidades con mayor diversidad y riqueza de recursos naturales en el planeta.

Posee 7 de los 9 ecosistemas más representativos en el país y 46 Áreas Naturales Protegidas (ANP). La superficie total protegida en el estado es de 167,413.05 hectáreas.

El municipio de Tonalá cuenta con 36,143.9 has. de áreas naturales protegidas, que representa el 22.11% de la superficie municipal y el 2.81% del territorio estatal; destaca la Reserva de la Biósfera La Sepultura, en esta zona se encuentran representados varios tipos de vegetación, siendo el principal la selva baja caducifolia; la Reserva de la Biósfera El Triunfo, que presenta los siguientes tipos de vegetación: bosque de niebla, chaparral de niebla, pinares, encinares, bosques de pino-encino-liquidámbar y selvas altas, medianas, perennifolias y subperennifolias y La Reserva de la Biósfera La Encrucijada donde se encuentran manglares de hasta 35 m. de altura, considerados los más altos del Norte y Centro América. Única comunidad de Selva baja inundable de zapotonales.

Por su parte "La Frailescana" está constituida principalmente por selvas húmedas y subhúmedas (selva alta y mediana perennifolia) y de pastizales y herbazales, pero específicamente dentro del municipio de Tonalá, es muy poco el territorio que incide dentro de esta ANP; en el municipio de Tonalá se encuentra como área natural protegida el santuario de la Tortuga Marina "Playas de Puerto Arista" que abarca una parte del Santuario, su principal vegetación es el manglar.

Sin embargo el Proyecto no recae dentro de ningún área natural protegida en cualquiera de sus modalidades ya sea Federal o Estatal, ya que se encuentra aproximadamente a 25 kms de distancia de la Reserva de la Biosfera la Sepultura y a 1.5 km. del Santuario de la Tortuga Marina "Playas de Puerto Arista", decretada el 29 de octubre de 1986.

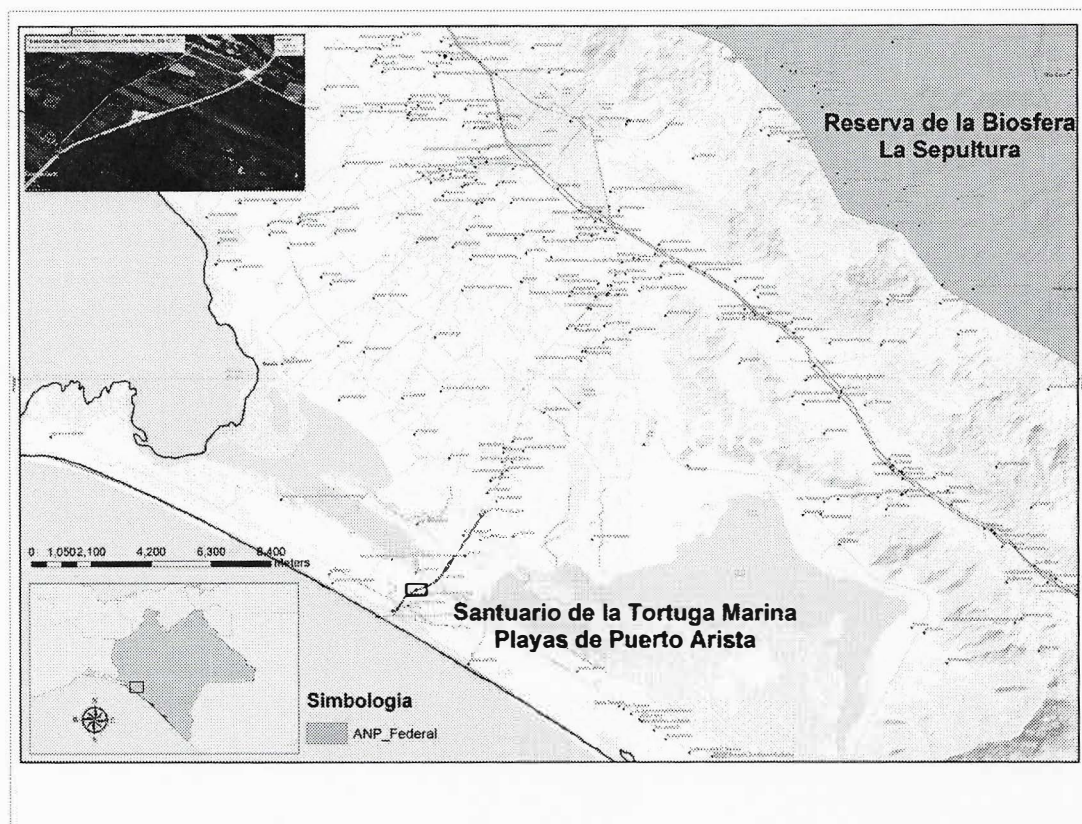


Figura 10. Áreas Naturales Protegidas

Ordenamiento Ecológico del Territorio

En el municipio cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio a nivel de la subcuenca del Río Zanatenco, este fue decretado en el periódico oficial el 31 de Marzo del 2004. De esta forma basándonos en el análisis de dicho ordenamiento, se considera que tal y como se observa en la Figura No. 11, el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) que tiene asignada una política de manejo denominada de "Protección".

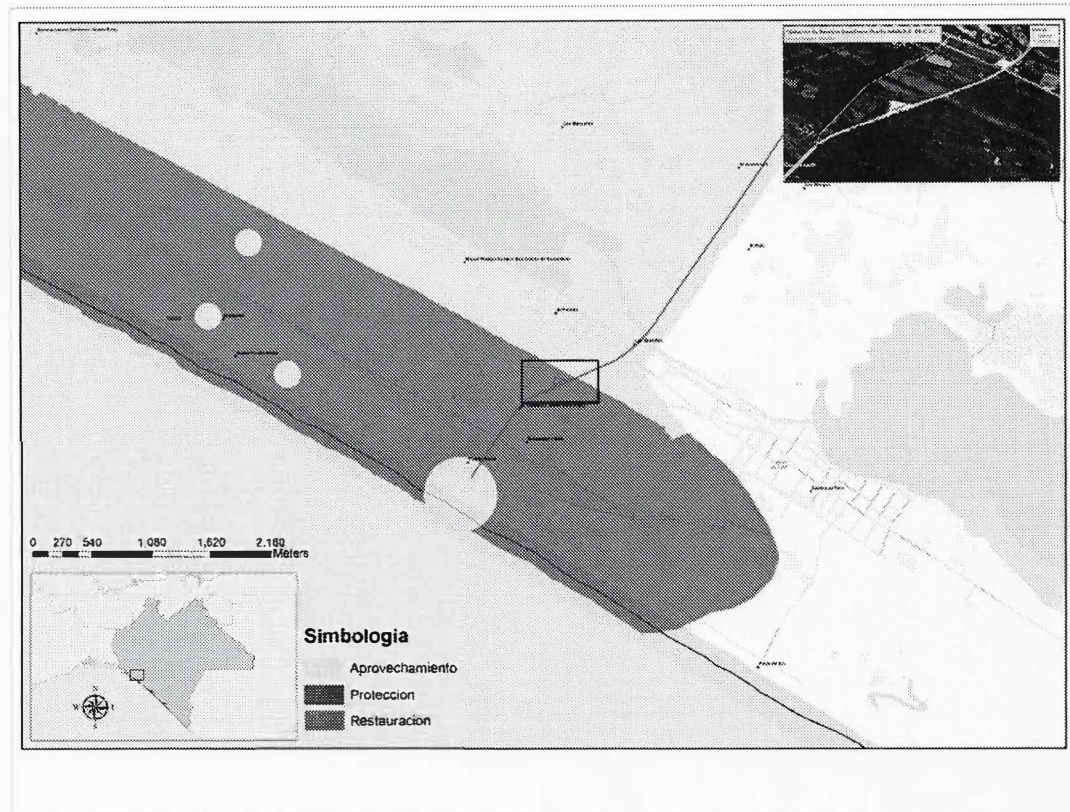


Figura 11. Ordenamiento Ecológico del Territorio Local.

Con referencia al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, decretado el día 07 de diciembre del 2012; el sitio del proyecto recae en la unidad de gestión ambiental (UGA) número 109, misma que tiene asignada una Política denominada "Protección", tal y como se observa en la figura número 12.

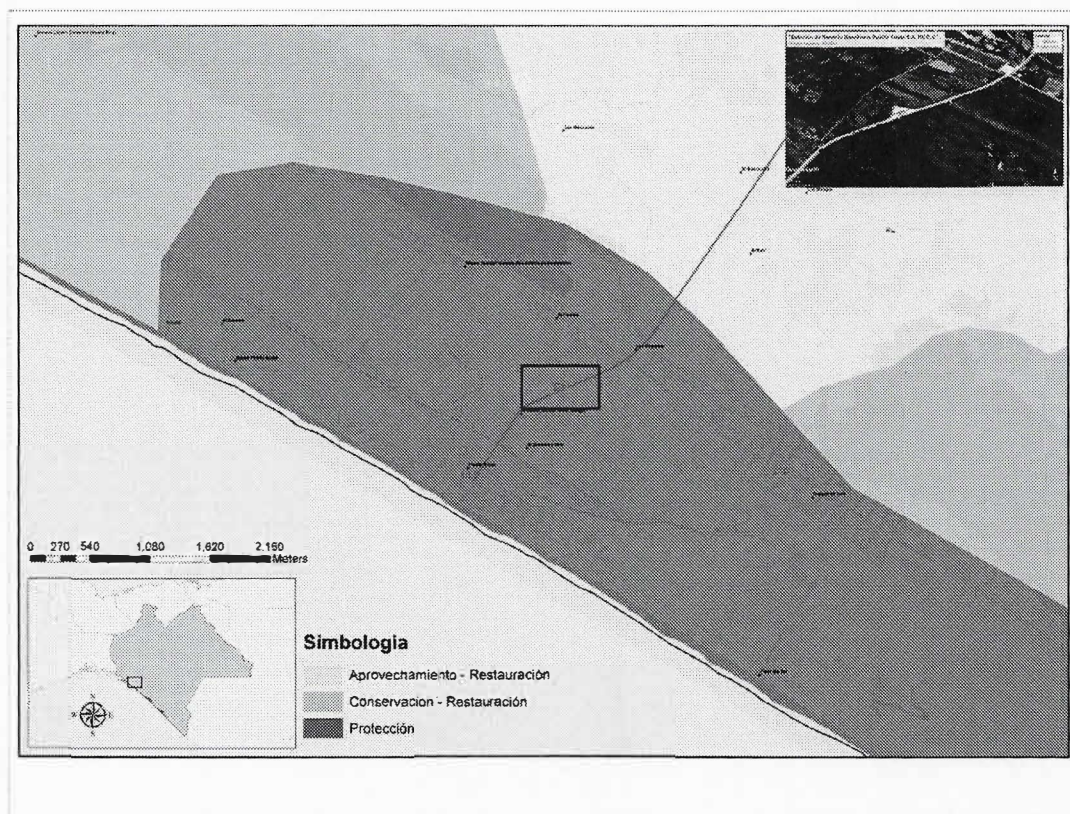


Figura 12. Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

A).- Vegetación terrestre y/o acuática.

La presión y ampliación de las fronteras urbana y agrícola, han disminuido considerablemente la vegetación natural, que originalmente correspondía a selva baja caducifolia. Los cambios en el uso del suelo también inciden en la presencia de movimientos en masa.

La vegetación natural característica para esta zona de acuerdo a Miranda (1952) y Breedlove (1981) puede definirse siguiendo un corte transversal a partir de la línea de costa, en vegetación tipo Duna Costera, Vegetación Acuática característica de zona litoral; Manglar, y Selva Mediana Caducifolia hacia Cerro Bernal y al norte de Laguna de Mar Muerto.

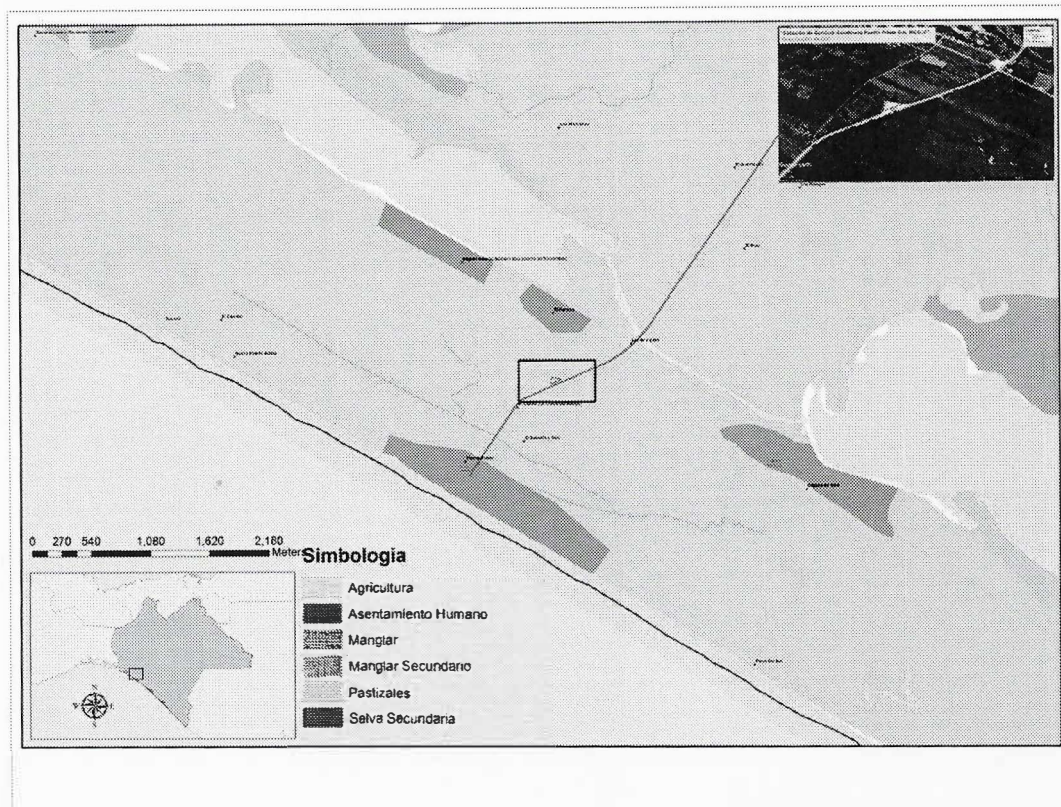


Figura 13. Uso del Suelo y Vegetación 2013.

Sin embargo, basados en la información proporcionada por el INEGI en su producto sobre la Serie V del uso del suelo y vegetación (la más actualizada), el área del proyecto se localiza principalmente en zonas de pastizales, tal y como se observa en la Figura 13; sin embargo, para este análisis tenemos que considerar la escala de la información, misma que se encuentra a una escala 1:250 000; ya que analizando la información del visualizador de imágenes Google Earth Figura 14; sobre la cual se hizo el análisis espacial correspondiente para identificar los tipos de Uso del Suelo y Vegetación; se logra apreciar que en la zona donde se ubica el proyecto, el paisaje está plenamente modificado al existir principalmente terrenos dedicados a la agricultura y ganadería, y de uso urbano, por lo que no se infiere un cambio de uso de suelo con la realización del presente proyecto.

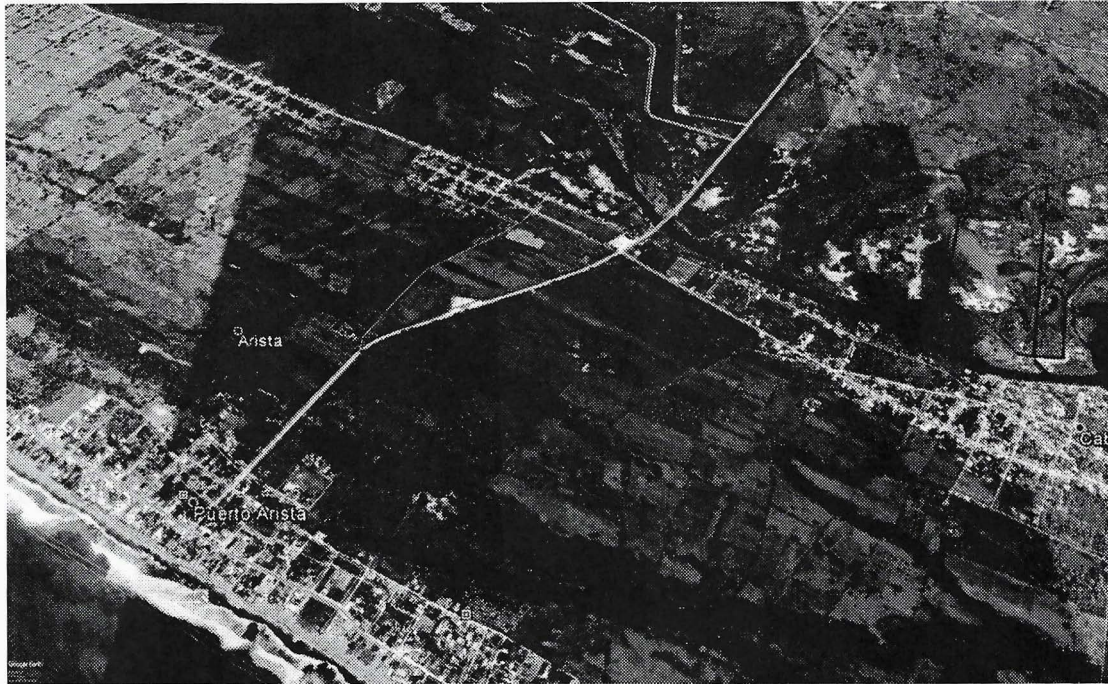


Figura 14. Uso del Suelo y Vegetación Serie - Google

En el Estero de Puerto Arista, en los municipios de Arriaga y Tonalá, se encuentra conformado por sistemas lagunarios, esteros, zonas inundadas, terrestres y un área marina con una extensión de 197,766 hectáreas, albergando comunidades vegetales de gran importancia características de un humedal costero, como manglares, tulares, matorrales costeros, dunas costeras, un poco de selvas subperennifolias y caducifolias.

Manglar.- característico de toda la costa Pacífico Chiapaneca formando una franja casi continua de bosque bajo en condiciones pantanosas salobres, se presenta desde el norte en la región del Mar Muerto hasta Puerto Madero en la frontera con Guatemala. La vegetación es uniforme y densa, los árboles y arbustos de raíces zancudas y hojas simples con cutícula gruesa. El bosque generalmente alcanza de 4 a 7 metros de altura, pero ocasionalmente llega de 10 a 17 metros. Las especies dominantes son *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicenia germinans*, *Conocarpus erecta* en particular para esta región de Mar Muerto se ha encontrado el mangle *Avicenia bicolor* especie localmente restringida, que solo aquí y en dos sitios de Centroamérica (Costa Rica y Panamá) y de importancia genética por su filogenia con el mangle negro; y como herbáceas comunes esta *Batis maritima* y *Philoxerus*

Heliconia bihai, *Nymphaea blanda*, *Paspalum* spp y *Thalia geniculata*.

Duna Costeras.- vegetación invasora por el hecho de que frecuentemente coloniza lugares inestables en donde se presenta una gran dinámica de transporte de arenas por erosión eólica, este tipo de vegetación colinda con zonas donde se distribuye la selva baja caducifolia. Las especies componentes son arbustos, hierbas plantas rastreras y algunas gramíneas que también invaden arenas de la playa, las especies más comunes son: *Canavalia rosae*, *Ipomoea pescaprae*, *Croton draco*, *Coccoloba barbadensis*; las gramíneas *Jouvea pilosa*, y *Sporobolus dominguensis*. Estas últimas forman manchones puros sólo compartiendo espacios con algunas especies rastreras de ciclo anual.

Los cuerpos de agua aunque no son vegetación, pero ocupan gran parte de la superficie total del Municipio, son de gran importancia porque para el desarrollo de la vegetación asociada especialmente el manglar, y en algunos sitios se da la presencia vegetación hidrófila como la *Sporobolus* sp., herbácea asociada a *Rhizophora mangle*.

Sin embargo es lamentable reconocer que la región en general se encuentra transformada en promedio aproximadamente el 31% cuenta con vegetación contra un 69% sin vegetación natural, la distribución de los bosques de manglar se dan de forma fragmentada creando un mosaico distintivo para cada cuerpo de agua; hacia el Oeste de Laguna Mar Muerto los bosques periféricos y de cuenca dominados por *Avicennia germinans* y bosques de borde dominados por *Rhizophora mangle* cercano a La Gloria en áreas menos inundadas y fangosas con alturas de 4 a 6 metros, compartiendo con herbáceas de *Batis maritima* y *Sporobolus* sp., en áreas expuestas a la perturbación.

En el centro de la región hacia Puerto Arista, la presencia de pastizal inducido es más común para la ganadería, como acahuals y vegetación secundaria asilada cercanas a zonas inundadas, ríos y arroyos, vegetación riparia y manglar fragmentado de *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa*. En las zonas centrales son áreas de inundación con red de canales intercomunicados donde se observa *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y hacia dentro *Rhizophora mangle* en zonas inundadas permanentes. En dirección Sur los manglares son mixtos organizados en franjas alternadas de *Laguncularia racemosa*, *Avicennia*

germinans, *Conocarpus erectus* y matorrales costeros en rodales, con pastizal inducido aislados dentro de la vegetación.

En los límites de las playas se observan dunas costeras interrumpidas y estrechas, presencia de canales de dragado; hacia la barra costera aún se muestran algunos rodales de *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus* y pequeñas pampas; y se continúa con matorrales costeros, pastizal inducido y franja de mangle *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus* hasta boca barra de Mar Muerto. *Rhizophora mangle* se mantiene alrededor y sobre canales y esterillos.

B).- Composición Florística

La flora de Chiapas es una de las más ricas del país, y como referencia a esta gran diversidad, se reportan 8 200 especies de plantas vasculares. En el área de estudio la composición florística de este tipo de vegetación, se caracteriza por la presencia de árboles menores de 20 mts de altura, siendo que por lo general la altura media fluctúa entre los 8 a 15 mts; los árboles y arbustos que lo conforman son deciduos.

En la llanura costera del pacífico y partes elevadas la vegetación está compuesta por El Choragallo, El Cedro, Primavera, Guanacaste, Roble, Chiche, Guapinol, Morro, Palo Mulato, Quebracacho, Jacinto De Agua, Ámate, Zapote De Agua, Cuahulote, Hormiguillo, Tepescohuite, Chipilín, Zapote Negro, Nance, Caco, Guapinol, Mango, naranja, Limón almendra, guayaba, guanaba, limón, cacao, y cocotero.

En las zonas cercanas al litoral del pacífico se localizan regiones en el cual predominan El Primar, El Coyol, y vegetación compuesta de materiales y pastos tolerantes a los contenidos salinos de los suelos. A lo largo del litoral se han formado esteros salinos y manglares, que con sus enormes raíces desempeña una importante función ecológica, proporcionando un sustrato a otros organismos acuáticos, además que contribuyen a fijar y retener el óvelo, evitan la erosión al extenderse a la tierra. En esta región predominan El Mangle Colorado y Blanco, El Madresal, zapote de agua, etc., Cabe resaltar que en la región se cuenta con los manglares más altos del Pacífico Americano y el único bosque de zapotonales existente en Mesoamérica.

- **Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES; convenios internacionales, etcétera) en el área de estudio y de influencia.**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010, no se encontraron especies florísticas que presenten algún estatus de vulnerabilidad.

B).- Fauna terrestre y/o acuática.

Producto del crecimiento demográfico que ha ido destruyendo el hábitat natural de la fauna, la práctica de la cacería furtiva y la deforestación de áreas verdes muchas de las especies nativas de la región han desaparecido o bien se encuentran en riesgo de extinción.

La fauna regional es muy variada con especies de las regiones tropicales, mamíferos, reptiles y aves en las sabanas y el bosque tropical; dentro de los cuales encontramos: Mamíferos: Tigre, Jabalí, Mico de Noche, Mapache, Armadillo, Puerco Espín, Tepezcuintle, Tejón, Gato Monte, Zorrillo, Leoncillo, Onza, Tlacuache, Venado de Cola Blanca, Murciélago, entre otras.; Reptiles: Lagarto, Caimán, Cocodrilo del Río, Boa, Culebras Arrollera, Iguana, etc.; Aves: Chachalaca, El Pijiji, Loro, Cotorra, Urraca Copetuda, Águila, Gaviota, Garza, Zanate, Entre Otras.

De acuerdo con estudios del Colegio de la Frontera Sur (Ecosur) y el Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas, en el área protegida de la encrucijada y registros administrativos de la Reserva de la Sepultura las especies amenazadas son las siguientes: Rana leopardo, Pululo, Iguana caquera, Iguana espinosa rayada, Iguana verde, iguana de ribera, Boa constrictor, Mazacuata, boa, Tortuga casquito pardo, tortuga de pecho quebrado, Pato real, Pijiji alablanca, Colibrí berilo, Colibrí pecho blanco, Colibrí corona azul, Colibrí canela, Fandanguero rojizo, Garza agami, Garza tigre mexicana, Cigüeña americana, Gavilán de Cooper, Aguillilla canela,

Aguililla aura ,Aguililla negra menor, Milano pico ganchudo, Milano pico ganchudo, Gavilán pico gancho, Milano tijereta, Halcón fajado Chachalaca vientre, Pájaro cantil, cola larga, Matraca chiapaneca ,Matraca nuca rufa, ceja rufa, Zambullidor menor, Loro nuca amarilla, Loro corona azul, Loro cabeza amarilla, Perico frente naranja, Perico ala amarilla, Zorzal pecho amarillo, Naso Murciélago Aurita Murciélago, Ocelote, Jaguar, Leoncillo, Narica, Coatí, Mammalia Pilosa, Brazo fuerte y Puerco espín.

Las siguientes especies de aves utilizan el sitio como hábitat para alimentación, descanso, refugio y protección: cigüeña americana, (*Mycteria americana*), garceta rojiza (*Egretta rufescens*), garza morena (*Ardea herodias*), garza-tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*), rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*), paíno mínimo (*Oceanodroma microsoma*), garza agami (*Agamia agami*), gavilán cabeza gris (*Leptodon cayanensis*), aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) y halcón fajado (*Falco femoralis*)

El sitio también es utilizado como zonas de alimentación, reproducción y crianza de especies acuáticas que sustentan la pesquería ribereña, de mediana altura y altura de la región, entre las que se encuentran: chacalín *Macrobrachium tenellum*), pigua (*Macrobrachium americanum*), guavina (*Guavina guavina*), róbalo (*Centropomus undecimalis*), lebrancha (*Mugil curema*), entre otros

Las zonas estuarinas del municipio de Tonalá; son sitio importantes para el reclutamiento de camarón, Este sitio se considera como colonia única para la anidación de *Egretta rufescens* en el Pacífico sur de México, Este sitio es importante para la alimentación, desarrollo y crecimiento de tiburones.

- **Especies existentes en el predio. Proporcionar nombres científicos y comunes y destacar aquéllas que se encuentren en estado de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2001, en veda, en el calendario cinegético, o que sean especies indicadoras de la calidad del ambiente.**

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en

riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010; solo las siguientes especies se consideran en algún status; solo cabe aclarar que en el sitio específicamente estas especies no son recurrentes, debido al alto grado de impacto por las diversas actividades humanas del sitio del proyecto; y son: Iguana Verde (Iguana iguana); Iguana Negra (Ctenosaura similis); Ratonera (Boa constrictor imperator); Cantil (Agkistrodon bilineatus) y el pululo (Caimán sp).

IV.2.3. Paisaje.

El predio por sus características intrínsecas no se considera de gran calidad paisajística debido a que la vegetación es de poco valor estético, característica de zonas que han sido alteradas. El área ha sido fuertemente impactada en su calidad paisajística debido a que se ha dedicado a la realización de actividades primarias como son la agricultura y la ganadería extensiva.

IV.2.4. Medio socioeconómico.

Demografía.

Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas en el proyecto.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, en la región Istmo-Costa habitan 218,628 personas que representan el 4.5 % del total estatal; la estructura poblacional de la región se distribuye en 49.4 % para el sexo masculino y 50,6 % para el sexo femenino. Al interior de la región se destaca Tonalá que cuenta con el 39 % de la población, seguido por Pijijiapan y Mapastepec con el 23% y 20% respectivamente y por último el municipio de Arriaga con el 18 %.

El municipio está integrado por 107 localidades con más de 100 habitantes y 533 con menos de 100 habitantes que representan el 99.38 del total de localidades que representan el 43.31% de la población total. En el año 2010, el municipio contaba con una población total de 84,594 habitantes, de los cuales 41,927 son hombres y 42,667 son mujeres.

La densidad de población observada en el ámbito municipal es de 52 habitantes por Km² y el regional es de 41 habitantes por km². La estructura poblacional de Tonalá es predominantemente joven, 62% de sus habitantes son menores de 30 años y la edad mediana es de 22 años. La estructura poblacional por edad en la región, se

concentra en el grupo de los 15 a 64 años conformando el 62 % del total de la población, es decir, más de la mitad de los habitantes de esta región están en edad productiva, mientras que el dato estatal refleja el 60%, en tanto que los menores de 15 años (0-14) conforman el 31% siendo este el segundo escalafón en contraste con el porcentaje estatal que es del 35%, mientras que a nivel estatal representan el 5%; los adultos mayores de 65 años representan tan solo el 7% de la población regional. En síntesis, esta región es joven y productiva y se desenvuelve dentro del promedio estatal ya que la diferencia en los porcentajes es poco significativa.

Crecimiento y distribución de la Población.

La Tasa Media Anual de Crecimiento estatal es de 1.61% para el periodo 2005-2010, mientras que el promedio regional es de 1.76%.

Estructura por sexo y edad.

Del Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, se obtiene que la población de la región se distribuya de la siguiente manera:

Municipio	Población Total de 0 a 14 años	Población Total de 15 a 64 años	Población Total de 65 y más años
Tonalá	25,612	52,991	5,825

Como se puede observar el segundo grupo es el que concentra mayor población, representando un 62.76% del total de la población municipal. Este grupo en particular, demanda servicios educativos de nivel medio y superior, fuentes de empleo y servicios de salud, por lo que es necesario que el gobierno federal, estatal y municipal focalice programas de desarrollo social y económico para atender a este grupo etario.

Natalidad y Mortalidad.

La tasa de natalidad de la región es de 31.53, por debajo del 36.52 que se tiene en el Estado. Tonalá es uno de los municipios en la región quien presenta la menor tasa con 29.92.

Migración.

En Chiapas el saldo neto migratorio es negativo (-1.42). El 1.40% de su población total proviene de otros Estados y 2.82% emigró de Chiapas en el período 1990-2000.

El XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, no muestra datos de emigración municipal. La inmigración es del 0.59%; quienes llegaron al municipio provienen principalmente de los Estados de D.F., México y Oaxaca; el indicador regional es de 0.39 % y el estatal de 3.16 por ciento.

Población Económicamente Activa.

En el municipio de Tonalá, el 41% de la población económicamente activa corresponden al sector primario realizan actividades agropecuarias, de estas solo el 9.8% de los ocupados no perciben ingresos y solo 0.89% percibe más de cinco salarios. El 15% de la Población Económicamente Activa (PEA) corresponden al sector secundario y realizan actividades en la industria de la transformación, de estas solo el 4.3% de los ocupados no perciben ingresos y solo 2.6% percibe más de cinco salarios y el 41% de la Población Económicamente Activa (PEA) corresponden al sector terciario realizan actividades relacionadas con el comercio de estos solo el 4.7% de los ocupados no perciben ingresos y solo 11.78% percibe más de cinco salarios.

Según el Censo de Población y Vivienda 2010, la población económicamente activa (PEA) en esta región es de 80,316 habitantes; de las cuales 75.75% son hombres y 24.25% mujeres.

Para el municipio de Tonalá; la población Económicamente Activa es de 31,296, de los cuales 23,149 son hombres y 8,147 son mujeres; de las cuales 9,105 realiza

actividades referentes al sector primario (Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca) 4,319 labora en actividades del sector secundario (Incluye Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción) y 15,825 en el sector terciario (Incluye Transporte, gobierno y otros servicios), el resto no esta especificado. Con base a estos resultados se observa que Tonalá concentra el mayor número de personas en el sector terciario.

Urbanización.

El área está formada por carreteras federales libres y de cuotas, así como estatales, revestidas y terracerías. La carretera federal de cuota tiene su origen en el municipio de Arriaga. El acceso al municipio es a través de las carreteras federales 190 de la capital de estado y 200 (Costera del Pacifico) comunica con el Estado de Oaxaca, hasta llegar a Tapachula. Además se cuenta con el ferrocarril que comunica con Oaxaca a la frontera con Guatemala y un Aeródromo.

Se cuenta con camiones de pasaje distribuidos en siete líneas de transportes de permisionarios que dan servicio a: Paredón, Tres Picos, La Polka, Cabeza de Toro, Noyola, El Congreso, Huizachal, San Luqueño, los Manguitos e Ignacio Ramírez, su frecuencia es de dos corridas al día. Así Transporte foráneos con corridas a municipios circunvecinos a través de las líneas de transportes Cristóbal Colón, Rápidos del sur, Rodolfo Figueroa, Auto-transportes Tuxtla, Transportes Arriaga, Tonalá (combis).

El municipio cuenta con líneas telefónicas fijas y móviles, así como estaciones terrenas receptoras de señal vía satélite y repetidoras de televisión abierta, así como servicio de televisión por cable e internet, en seis centros digitales otorgado de manera gratuito en cinco en comunidades rurales.

El Municipio cuenta con oficina de correos, una de telégrafos, una radiodifusora frecuencia modulada propiedad del gobierno del estado y una amplitud modulada privada, existen cinco periódicos locales (Record, Expresión, Express, Diario de Tonalá y el Siete), se cuenta con tres periódicos estatales (Diario de Chiapas, Cuarto Poder, República en Chiapas), y periódicos Nacionales (Ovaciones, y Excélsior), en Televisión con los canales 2, 5, 7, 10, 13,).

La Ciudad de Tonalá presenta un trazo ortogonal urbano, basado en manzanas cuadradas que parten de su asentamiento original, integrado actualmente tanto por la plaza central frente al edificio del Palacio Municipal y la particularidad de que la plazoleta o atrio del templo de San Francisco.

Éste esquema de distribución de los espacios se ve modificado en la parte norte de la ciudad con la presencia frontal de una alargada loma, en inicio de la formación de la Sierra Madre y al sur por el patio del ferrocarril del pacífico, establecido a principios del siglo XIX.

La ciudad ha crecido en los últimos diez años por la construcción de unidades habitacionales de interés social y por asentamiento irregulares por toda la periferia urbana; esto ha modificado la distribución de los espacios y el trazo tradicional de la ciudad, generando con ello una gran demanda de los servicios públicos.

• Educación

En el municipio en el sector educativo se ofrecen a través de 266 escuelas a las cuales asisten un promedio de 26,154 alumnos quienes son atendidos por aproximadamente 1308 maestros. En el nivel preescolar contamos con 99 escuelas a las que acuden 4728 alumnos, atendidos por 214 profesores. En la educación primaria contamos con 120 escuelas a las que asisten al menos 12,515 estudiantes inscritos que reciben sus clases a través de 531 maestros. El índice de retención en el ciclo escolar 2007- 2008 fue de 90.38%, en tanto que el índice de aprobación fue de 95.30%. En el nivel medio básico existen 5,143 estudiantes inscritos son atendidos por 299 maestros en 35 instituciones; el índice de retención en el ciclo 2007- 2008 es del 92.59% y el de aprobación es del 84.13%. En el nivel medio superior 237 maestros atienden en 10 instituciones a 3,768 alumnos, durante el ciclo escolar 2007-2008 su índice de aprobación fue de 57.24% y de retención del 90.10%. En el municipio existen 8,136 personas analfabetas mayores de 15 años y más, del cual 58.03% son mujeres y 41.97% son hombres.

En el nivel superior contamos con 2 escuelas a las que acuden 166 alumnos, atendidos por 27 profesores.

Así mismo existe un plantel de educación especial el cual atiende a 234 alumnos.

- **Centros de salud.**

En lo que respecta al sector salud el municipio cuenta con una cobertura del 82.59 por ciento (%) se encuentran todas las instituciones de nivel federal y estatal así como el municipal. En el municipio de Tonalá la asistencia médica es proporcionada principalmente por doce unidades de salud del Instituto de Salud (IS), un hospital del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y una clínica del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Se cuenta también con una clínica de Desarrollo Integral de la Familia (DIF) dos clínicas de hospitalización, un hospital del Instituto de Salud (IS), y casas de salud en las comunidades. Los recursos humanos están conformados por 116 médicos de los cuales 49 corresponden al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), siete al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), ocho al Instituto de Seguridad y Social para los Trabajadores del Estado (ISSSTECH), cincuenta y dos al Instituto de Salud (IS) del Estado de Chiapas. Médicos, un terapeuta y 36 enfermeras, la cobertura asistencial por habitante es de un médico por cada 1,258 habitantes, un terapeuta por cada 44,033 habitantes y una enfermera por cada 1,223 habitantes. Solo en 6 localidades se cuenta con una casa de salud, la cual es atendida por sólo un auxiliar de salud.

- **Vivienda.**

En el centro de la ciudad predomina la construcción tradicional en donde las viviendas construidas ocupan el frente de la calle, ocupando un espacio relativamente pequeño en comparación con el tamaño del terreno, usando normalmente el centro de la manzana como patio o huerta. La mayoría de las casas en el centro de la ciudad están construidas con gruesos muros de adobe, piedra o tabique, provistas de altos entejados de barro que actualmente están siendo modificados por techos de concreto armado.

En cuanto a la calidad de la vivienda el mejor sitio es la zona central de la ciudad, es decir, en los barrios de la Animas, el sector norte Nicatán, al oriente del barrio evolución y recientemente el fraccionamiento la farola. La vivienda de tipo medio se da en los fraccionamientos el Trébol, Tonatlán y los Cocoteros y en el barrio las

Flores. La vivienda precaria predomina en la periferia, en los nuevos asentamientos irregulares denominados hermanos Serdán y la Victoria, San Ramón, La Primavera, San Sebastián, Río Grande y 14 de septiembre entre otros.

• **Servicios Básicos.**

De las 18 mil 623 viviendas habitadas en el municipio, 17 mil 896 cuentan con el servicio de energía eléctrica, lo cual representa el 96.02 por ciento del total de viviendas del municipio.

En relación a los servicios públicos el municipio cuenta con aproximadamente 10,675 tomas domiciliarias en la cabecera municipal. Mismas que se abastecen del río Zanatenco de las siguientes captaciones: compuerta vieja, san isidro I, II y III. Además se cuentan con 9 (nueve) pozos profundos de los cuales solo operan 2(dos); mismos que se utilizan únicamente durante las temporadas de estiaje.

También el sistema municipal administra en la zona rural el suministro de agua potable de las comunidades de 20 de noviembre, Puerto Arista, Lázaro Cárdenas, Las Granjitas, El Paraíso, Las Manzanas y Miguel Hidalgo No. 1; estas se abastecen del pozo 20 de noviembre ubicado en esta localidad. Además existen otras localidades que cuentan con sistemas de agua potable operados por sí mismos, los cuales se mencionan en la tabla siguiente.

La capacidad instalada del sistema de alcantarillado en el municipio únicamente cubre el 70 por ciento de la cabecera municipal y sus descargas se hacen de manera directa al río que atraviesa la ciudad.

La contaminación del Municipio es uno de los factores importantes ya que afecta las fuentes de abastecimiento del agua para la población, la Basura no se recolecta adecuadamente, ni existe un basurero Municipal bien instalado la Red de drenajes es inadecuada e insuficiente, existe aún fecalismo al aire libre, los mercados no tienen un saneamiento y limpieza adecuada, proliferan múltiples vectores y roedores como: ratas, moscas, cucarachas etc. el transporte de alimentos también es inadecuado (leche, carnes, queso etc.).

La fabricación o preparación de alimentos no reúnen las condiciones higiénicas necesarias. Existen múltiples expendios de alimentos que no reúnen las condiciones

mínimas de higiene para su funcionamiento, El Río que atraviesa la Ciudad es un foco de infección bastante difícil de corregir, ya que sirve de desfogue de las aguas negras de los drenajes de la Ciudad.

Los rastros no tienen normatividad ni vigilancia, se requiere de una acción conjunta de autoridades municipales, de la secretaría de Salud y de las del medio ambiente para tratar de darle solución a ésta problemática.

Actividades Económicas.

En el Municipio de Tonalá; la mayoría de los terrenos están dedicados a la producción ganadera de doble propósito, siendo Tonalá el 4º productor de bovinos del estado. El 90 % de dicho ganado se produce bajo el sistema de pastoreo, es decir, utilizando grandes extensiones de potreros con muy baja inversión de capital, además se cultivan plantaciones de mango de excelente calidad pero que, debido a la falta de capacidad empresarial mucha de la producción, se desaprovecha.

Los esteros, ubicados a 10 km., al sur de la localidad, han sido grandes productores de camarón y lisa, pero en la actualidad dicha productividad ha decaído como consecuencia de una transformación de las corrientes marinas que alimentaban las lagunas y a la continua degradación del entorno natural por la acción antropogénica.

El Municipio de Tonalá tiene un área urbana de 690.3 hectáreas, de las cuales el 63.40% son de uso privado y el 36.60% restante son de tipo colectivo.

De los predios privados existentes el 60.4% son de tipo habitacional, el 0.8% comercial, y el 4.2% son de tipo mixto (habitacional, comercial y de servicios). El 1.4% de tipo industrial y el 33.40% son predios urbanos baldíos; este hecho contribuye a que la densidad de ocupación del suelo sea muy baja, con un promedio de 46.8 habitantes por hectárea. Ésta situación eleva los costos de los servicios de la Ciudad, ya que la infraestructura y los equipamientos existentes son subutilizados.

En cuanto a los usos públicos, el equipamiento urbano ocupa un 30.8%, los predios destinados a actividades comunitarias (templos, organizaciones sindicales, etc.), cubren el 1.2%; el área del Ferrocarril abarca un 3.6%, las vialidades ocupan el

51.8% y los ríos y arroyos (zonas federales), que cruzan por el área urbana abarcan un 12.5%.

Las dimensiones del uso del suelo para la vivienda regularmente unifamiliar, salvo por contadas construcciones multifamiliares recientemente construidas son: área de predio 400.00 m², frente de 16.00 mts. y fondo 23.00 mts., así como un coeficiente de utilización del suelo en promedio de 0.36 en predios construidos.

Por lo tanto el gran problema del suelo urbano radica en su pobre especulación y la falta de oferta de predios baratos para la población verdaderamente necesitada, hecho que lleva a la proliferación de invasiones, asentamientos irregulares y fraccionamientos suburbanos, de donde se deduce la necesidad de aplicar con mayor rigor la normatividad respectiva y disponer de suelo urbanizado, provisto de equipamiento y servicios a precios accesibles

Agricultura.

Tonalá cuenta actualmente con una agricultura poco difundida puesto que cuenta con tres regionalizaciones que son: la alta, la media y la baja. En las cuáles se le debe dar mayor impulso a diversos cultivos tanto perennes o anuales. Por la ubicación y la región en la que se encuentra el municipio, se le debe de dar más importancia a la agricultura con la introducción de huertos familiares, además de otros cultivos como son el Sorgo y además productos o subproductos de los excedentes de las producciones de Mango que se encuentran actualmente en producción.

Los principales factores que afectan a la agricultura son: falta de capacitación y asesoría técnica oportuna y constante en cada una de las localidades, apoyo de las instituciones encargadas de vincular la producción con los mercados nacionales o extranjeros que permitan comercializar a mejor precio. Por su terreno fértil, con una superficie de 7,100 hectáreas dedicadas a la agricultura, la región es propicia para el cultivo del mango, maíz, sandía, melón, papaya, chicozapote, limón, tamarindo, entre otros. Las actividades agrícolas son de temporal e intensa. Se tienen cultivadas 3,120 hectáreas de maíz, con una producción anual de 4,680 toneladas y se orienta principalmente al autoconsumo.

Superficie Sembrada						
Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
Total	4 878.00	0.35	0.00	0.00	4 878.00	100.00
Cultivos Cíclicos	2 077.00	0.24	0.00	0.00	2 077.00	100.00
Maíz Grano	1 489.00	71.69	0.00	0.00	1 489.00	100.00
Sorgo Grano	375.00	18.05	0.00	0.00	375.00	100.00
Sandía	213.00	10.26	0.00	0.00	213.00	100.00
Cultivos Perennes a/	2 801.00	0.52	0.00	0.00	2 801.00	100.00
Mango	2 801.00	100.00	0.00	0.00	2 801.00	100.00

La cosecha de Mango también es muy poco aprovechada, ya que miles de toneladas de ésta fruta se pierden en cada temporada por no existir alguna industria o fábrica para darle el valor agregado al producto, siendo el total de de la producción de mango de 12635 toneladas; de sorgo 1622 toneladas, sandía 3194 toneladas, de maíz 3489 toneladas toda esta producción se obtuvo de manera temporal en el año en 2008.

Superficie Cosechada						
Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
Total	4 225.00	0.30	0.00	0.00	4 225.00	100.00
Cultivos Cíclicos	2 054.00	0.24	0.00	0.00	2 054.00	100.00
Maíz Grano	1 489.00	72.49	0.00	0.00	1 489.00	100.00
Sorgo Grano	375.00	18.26	0.00	0.00	375.00	100.00
Sandía	190.00	9.25	0.00	0.00	190.00	100.00
Cultivos Perennes a/	2 171.00	0.42	0.00	0.00	2 171.00	100.00
Mango	2 171.00	100.00	0.00	0.00	2 171.00	100.00

El cultivo de la sandía tiene relevancia cultivándose de la siguiente manera: de la variedad charleston grey, jubile se tienen cultivadas 50 hectáreas con un volumen de producción de 1,000 toneladas anuales cuyo periodo de cosecha comprende de junio a agosto; de la variedad singular se tienen cultivadas 8 hectáreas con un volumen de producción de 240 toneladas anuales y de la variedad sangría se tiene 3 hectáreas con una producción anual de 90 toneladas, ambas comprenden el mismo periodo de cosecha el cual es de enero a marzo. La agricultura en su conjunto, tiene un gran potencial y requiere de acciones concretas para reconvertir las áreas de cultivos tradicionales y de bajo rendimiento, a zonas con cultivos que cuentan con un gran potencial y con nichos de mercado perfectamente definidos, de tal forma que se aprovechen al máximo las ventajas comparativas y competitivas que tiene el Municipio, como son los cultivos exóticos y las hortalizas.

Volumen de Producción (Toneladas)						
Principales Cultivos	Total	%	Riego	%	Temporal	%
Cultivos Cíclicos	8 304.51	0.44	0.00	0.00	8 304.51	100.00
Maíz Grano	3 488.51	42.01	0.00	0.00	3 488.51	100.00
Sandía	3 194.00	38.46	0.00	0.00	3 194.00	100.00
Sorgo Grano	1 622.00	19.53	0.00	0.00	1 622.00	100.00
Cultivos Perennes	12 635.22	0.13	0.00	0.00	12 635.22	100.00
Mango	12 635.22	100.00	0.00	0.00	12 635.22	100.00

Ganadería.

La mayoría de los terrenos colindantes con el poblado están dedicados a la producción ganadera Bovina de doble propósito, siendo Tonalá el 4º productor de bovinos del estado es decir, utilizando grandes extensiones de potreros con muy baja inversión de capital. El 90% de dicho ganado se produce bajo el sistema de pastoreo libre que en su mayoría se exporta en pie de cría a estados del norte de la república. El volumen de la producción de ganado y aves en pie fue de 5 mil 639 toneladas de ganado bovino, 295 toneladas de porcino, 27 toneladas de ovino y 29 toneladas de aves.

Otra actividad económica predominante es la derivada de la Ganadería donde elaboración de productos lácteos, como queso y crema; y carnes son importantes.

La actividad pesquera es la segunda en importancia, contando con una superficie aprovechable distribuida en los tres sistemas lagunarios de la siguiente manera- Mar Muerto cuenta con 21,310 hectáreas, Cordón Esteárico con 1,000 hectáreas y la Joya-Buenavista con 6,172 hectáreas, en los que se encuentran organizados 3,060 pescadores que forman parte de veintiún cooperativas.

Los esteros, ubicados a 10 kilómetros (km)., al sur de la localidad, han sido grandes productores de camarón y lisa, pero en la actualidad dicha productividad ha decaído como consecuencia de una transformación de las corrientes marinas que alimentaban las lagunas y a la continua degradación del entorno natural por la acción antropogénica y el azolvamiento de esteros y playas. Otra actividad de gran potencial, pero bajo desarrollo es la Pesca ríverena de estero y de alta mar, ya que se puede mejorar las condiciones de embarcaciones, la producción, distribución y

transformación, de ésta actividad. La Producción en el año 2005 fue de 1518 toneladas de captura de diferentes especies, 287 toneladas de jaiba, 245 toneladas de bagre, 194 toneladas de camarón de estero, 160 toneladas de tiburón, 76 toneladas de lisa, 55 toneladas de tacazontle y 44 toneladas de cazón.

Pesca por medio de acuacultura se ha convertido en una alternativa de ingresos y mejora de la alimentación de los pobladores de la zona baja de Tonalá, está en proceso el desarrollo actualmente.

Turismo

Entre los atractivos turísticos con que cuenta el municipio de Tonalá, podemos citar: Las paradisíacas playas de Puerto Arista, Boca del Cielo, Playa del Sol, así como la Bahía de Paredón, Balnearios naturales como son: el río Zanatenco y el Tíltepec y la denominada Cascada Velo de Novia, así también para todos aquellos religiosos contamos con templos maravillosos tales como: la Iglesia de San Francisco de Asís, la de la Virgen de Guadalupe entre otras. Parques recreativos como: el parque central esperanza y el parque mariano matamoros, así también contamos con nuestro museo del mar y una zona arqueológica denominada Iglesia Vieja que deben desarrollarse. Así mismo, nuestro municipio cuenta con otros recursos naturales tales como La Laguna Superior (Bahía de Paredón), se localiza a tan solo 12 km. de la vertiente, es uno de los lugares más interesantes de nuestra región porque además de ser un villa de pescadores, es un increíble centro de abastecimiento de productos del mar.

Comercio.

Tiendas de abarrotes, supermercados, mercado público, bodegas de mayoreo, tiendas de ropa, boutiques, zapaterías, mueblerías, línea blanca, farmacias, veterinarias, venta de alimentos balanceados, materiales de construcción, tlapalerías, ferreterías, refaccionarias, llanteras, papelerías, etc.

Servicios.

El municipio cuenta con 3 instituciones bancarias, cajeros automáticos, hoteles, restaurantes, fondas, salones para fiestas, cafeterías, cafés internet, gasolineras, sitio de automóviles, transporte urbano, servicio automotriz, talleres mecánicos y de

hojalatería y pintura, clínicas particulares, farmacias 24 horas, lavanderías, salas de belleza, peluquerías, etc.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental.

a. Integración e interpretación del inventario ambiental.

En relación con los elementos ambientales que caracterizan al Sistema Ambiental se puede señalar que predomina un ambiente con un alto grado de perturbación, tanto en su composición florística como en su riqueza faunística que se ve reflejada en las características ambientales que prevalecen en la zona. Destacan la ausencia de asociaciones con un alto grado de conservación, con elementos característicos y dignos de preservar.

El Sistema Ambiental se ubica en una región en la cual se presenta una problemática asociada a la modificación del entorno por perturbación por crecimiento de la industria agropecuaria y el aumento demográfico al que esta sometido el municipio, provocando en la zona y con la consecuente pérdida de cobertura vegetal. En particular, dentro del predio del proyecto, se ha identificado un avanzado proceso de fragmentación y pérdida de ecosistemas, lo cual ha ocasionado un proceso de migración de fauna hacia las áreas y mejor conservadas, considerando que este, se encuentra ubicado dentro de la mancha urbana y al incremento de esta.

El proceso de pérdida de cobertura vegetal e incipiente erosión es una afectación ambiental permanente y acumulativa originada por las actividades antropogénicas que actualmente se desarrollan en la región, que si bien individualmente son de baja magnitud, en conjunto están induciendo alteraciones en los ecosistemas. Es importante resaltar que las afectaciones son resultado del desarrollo de las actividades humanas que ocurren y que no consideran el mantenimiento y conservación de los ecosistemas, lo que ha generado un impacto ambiental acumulativo.

b. Síntesis del inventario

Con base en las condiciones actuales de los elementos bióticos y los elementos físicos del entorno del proyecto, se puede establecer que existe una marcada

perturbación a nivel de ecosistemas, debido a la presencia y actividades humanas. Los elementos que han sido más fuertemente perturbados son la vegetación (desplazamiento para uso agrícola e incremento de la mancha urbana), el suelo (cambio de uso actual y potencial) y el paisaje (Cambios estructurales).

Con base en las condiciones actuales de los elementos bióticos y los elementos físicos del entorno del proyecto, se puede establecer que existe una marcada perturbación a nivel de ecosistemas no protegidos, debido a la presencia humana y sus actividades. La relativamente baja diversidad vegetal y faunística muestra que existen alteraciones importantes en el ecosistema. En ese sentido se explica la inexistencia de especies en categoría de riesgo en la zona.

En la zona del proyecto el sistema general existente esta integrado por los subsistemas de asentamientos humanos, los cultivos agrícolas que demandan las sociedades urbanas, la serie de potreros donde se practica la ganadería extensiva y las corrientes de aguas superficiales que son relativamente abundantes. Cabe referir que a dicha estructura no se integra ningún tipo de vegetación primaria ni poblaciones considerables de fauna silvestre, sino solamente algunos elementos de estos. Es importante señalar que la estructura del proyecto no impactara de manera negativa a la interrelación que se establece entre los ecosistemas, toda vez que las obras no afectan de ninguna manera la dinámica natural del ecosistema.

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 "**Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, Municipio de Tonalá; 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
1.- Selección del sitio	Estudios topográficos
	Estudios de mecánica de suelos
2.- Preparación y construcción	Demoliciones, limpieza del terreno y despalme
	Excavaciones y movimiento de tierras (creación de plataformas de desplante y tanques de almacenamiento)
	Cimentaciones del área de tienda, oficinas, etc.
	Drenaje y alcantarillado para pozo de absorción, sanitarios
	Edificación (construcción de áreas administrativas)
	Vialidades, guarniciones y banquetas
	Electrificación
3.- Operación y mantenimiento	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 ing reso

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 por la construcción de la Gasolinera Gasolinera Puerto Arista.

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 **"Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, Municipio de Tonalá; Chiapas"** es de tipo matricial, con el esquema siguiente:

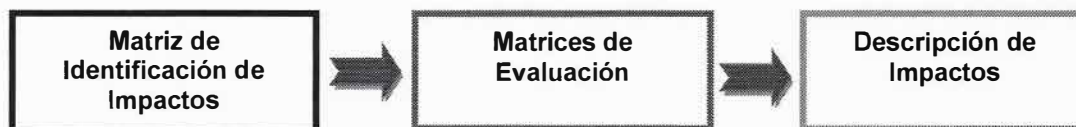


Imagen V.1. Metodología de evaluación de impactos para el proyecto "Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, Municipio de Tonalá; Chiapas".

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

- Análisis de la información del proyecto "**Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, Municipio de Tonalá; Chiapas**".
- Análisis de la información del medio natural y socioeconómico con la finalidad de efectuar una descripción del sitio seleccionado para la ejecución del proyecto.
- 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 "**Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, Municipio de Tonalá; 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.

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 "Gasolinera Gasolinera Puerto Arista".

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			+

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular "Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, S.A. de C.V., Municipio de Tonalá; Chiapas"

Medidas de seguridad ambiental	+		
Incremento del tráfico vehicular		+	
3. Operación			
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			
Por Etapa del Proyecto	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	+		

Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular "Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, S.A. de C.V., Municipio de Tonalá; Chiapas"

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	
			Grado de incidencia	Intensidad
	Valor	Importancia (grado de manifestación cualitativa)	Caracterización	Extensión
				Plazo de manifestación
				Persistencia
				Reversibilidad
				Sinergia
				Acumulación
				Efecto
				Periodicidad
				Recuperabilidad
		Magnitud	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
I	Estudios topográficos	ET
	Estudios de mecánica de suelos	EM
II	Demoliciones, limpieza del terreno y despalde	LT
	Excavaciones y movimiento de tierras (creación de plataformas de desplante y excavaciones para tanques de almacenamiento)	EM
	Cimentaciones de las áreas administrativas	CV
	Drenaje y alcantarillado para el pozo de absorción	DA
	Edificación (construcción del edificio administrativo, local comercial, área de ventas de autos seminuevos)	E
	Vialidades, guarniciones y banquetas	VG
	Electrificación	EL
	Movimiento de vehículos	MV
III	Demanda de recursos energéticos	DRE
	Demanda de servicios	DSP

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

A continuación la matriz de identificación de impactos:

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

Simbología Impacto Potencial			ACTIVIDADES DEL PROYECTO										
			Preparación y Construcción						Operación y Mantenimiento				
			LT	EM	CE	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) IJ Impacto Ambiental Seleccionado			ACTIVIDADES DEL PROYECTO											
			Preparación y Construcción								Operación y Mantenimiento			
						LT	EM	CE	DA	E	VG	EL	MI	DRE
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 _{8,2}		
	Tierra	Geomorfología	3		I _{1,3}			I _{4,3}		I _{6,3}				
		Propiedades fisicoquímicas	4			I _{2,4}	I _{3,4}							
		Recursos minerales	5											
		Erodabilidad	6		I _{1,6}									
	Agua	Superficial	7			I _{2,7}	I _{3,7}			I _{6,7}				
		Subterránea	8											
Biótico	Flora	Estrato arbóreo	9											
		Estrato arbustivo y herbáceo	10		I _{1,10}									
	Fauna	Terrestre	11											
Perceptual	Paisaje	Calidad paisajística	12		I _{1,12}									
Sociocultural	Uso del Territorio	Cambio de uso de suelo	13						I _{5,13}					
	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}
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. 3a. Valoración de la importancia de los impactos ambientales seleccionados.

IMPACTOS ↓ ATRIBUTOS																				
	I1,1	I1,2	I1,3	I1,6	I1,10	I1,12	I1,17	I2,1	I2,2	I2,4	I2,7	I2,17	I3,4	I3,7	I3,17	I4,3	I4,17	I5,1	I5,13	I5,17
NATURALEZA	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+
INTENSIDAD	1	1	2	1	1	1	4	2	2	4	1	4	2	1	4	1	4	2	4	4
EXTENSIÓN	1	1	2	1	1	1	4	2	2	1	1	4	1	1	4	1	4	1	1	4
MOMENTO	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4
PERSISTENCIA	1	1	4	2	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	2	1	1	4	1
REVERSIBILIDAD	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1	2	1	4	4	1
RECUPERABILIDAD	2	1	4	4	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	4	4	1
SINERGIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ACUMULACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1
EFFECTO	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4
PERIODICIDAD	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	4	2
IMPORTANCIA	-19	-17	-36	-23	-19	-19	35	-24	-24	-37	-19	35	-30	20	35	-25	35	-28	38	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. 3b. (Continuación de las columnas de 3a).

IMPACTOS												
ATRIBUTOS												
	I6,3	I6,17	I7,17	I8,2	I8,14	I8,16	I8,17	I9,14	I9,16	I9,17	I10,16	I10,17
NATURALEZA	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
INTENSIDAD	1	4	4	1	2	2	4	1	2	4	2	4
EXTENSIÓN	1	4	4	2	4	2	4	1	2	4	2	4
MOMENTO	4	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	4
PERSISTENCIA	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
REVERSIBILIDAD	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
RECUPERABILIDAD	4	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
SINERGIA	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
ACUMULACIÓN	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
EFEECTO	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4
PERIODICIDAD	4	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2
IMPORTANCIA	-29	35	35	-22	31	22	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										
Impactos Ambiental Seleccionado			Preparación y Construcción							Operación y Mantenimiento			
Impacto Ambiental Seleccionado			LT	EM	CV	DA	E	VG	EL	MV	DRE	DSP	Importancia
FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Atmósfera	Calidad de aire	1	-28	-24			-28						-80
	Nivel de ruido	2	-24	-24						-22			-70
Tierra	Geomorfología	3	-36			-25							-61
	Propiedades fisicoquímicas	4		-37	-30			-29					-96
	Recursos minerales	5											
Agua	Erodabilidad	6	-23										-23
	Superficial	7		-19	20								1
	Subterránea	8											
Flora	Estrato arbóreo	9											
	Estrato arbustivo y herbáceo	10	-19										-19
Fauna	Terrestre	11											
Paisaje	Calidad paisajística	12	-19										-19
Uso del Territorio	Cambio de uso de suelo	13					38						38
Infraestructura	Transporte y servicios urbanos	14								31			31
Humanos y Culturales	Salud y seguridad	15									-20		-20
	Calidad de vida y bienestar	16								22	22	22	66
Economía	Empleo y nivel de ingreso	17	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	350
Total			-114	-69	25	10	45	6	35	66	37	57	98

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

Etapas de 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 del municipio.

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 vialidades, entre otras condiciones del terreno.

Etapas de 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, despalde, 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 (comercio de ventas de autos).

- 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 presentan jardineras

con pastos y dos elementos arbustivos (naranja) los cuales serán trasplantados en las nuevas áreas verdes con que contara el proyecto, solamente se necesitara de la nivelación para implementar las oficinas temporales. En cuanto al almacén este se contempla para el reguardo 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 despalme

Para el inicio de la obras se contempla la demolición de la infraestructura existente en el predio, lo cual requerirá del retiro de concretos de los estacionamientos, escombros de edificios (talachera), serán dispuestos en bancos de tiro previamente autorizados por el H. Ayuntamiento, asimismo será necesario el despalme del área donde se construirá la gasolinera, el volumen calculado para el despalme de capa vegetal de aproximadamente 20 cm de espesor en la superficie total del predio 2,970.00 m², con lo cual se tendrá un volumen aproximado de 558 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 cuerpos de las oficinas, tienda de conveniencia 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 Tonalá, 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.

En este apartado se analizan los impactos que pueden ocurrir durante la etapa de ejecución, operación y mantenimiento de la gasolinera, que va desde la modificación del relieve existente hasta la migración en su caso, de la fauna existente del lugar.

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, afectaran 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.

Flora. El impacto que se presenta para este elemento es de carácter adverso no significativo y muy localizado, ya que dicho predio (predios fusionados) no presenta vegetación en su interior, aclarando que las jardineras existentes con pastos y los dos elementos arbóreos de naranjo serán trasplantados en las nuevas áreas verdes con que contara el proyecto.

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 Tonalá. 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.

Etapas 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 realizará los sobreacarreos internos dejando el material en una parte de la superficie del predio destinada para tal fin. Terminado esto al 100%, se realizará la compactación del terreno natural al 90% según prueba proctor.

- Adquisición de materiales y acarreo

Se realizarán acarreos de material pétreo (tepetate) de bancos autorizados de la ciudad de Tonalá, estos se llevarán a cabo por medio de camiones volteo de 7 y 14 m³, este material se utilizará 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 extraídos serán comprados respectivamente a los propietarios del banco.

- Alcantarillado y electrificación

La línea estará conectada al drenaje que se construirá dentro de la gasolinera y posteriormente al sistema de drenaje municipal.

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.

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.

También se afectará en forma adversa no significativa el microclima y el paisaje a nivel local y en corto plazo.

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, fianza, entre otras, si consideramos que en el estado el ramo de la construcción es de los mayores generados de fuentes de empleo y manejo de circulante por las diversas obras que se ejecutan 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, tienda de conveniencia, 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 afectara vegetación alguna en

el predio, dado que solamente se tiene la presencia de una jardinera con pastos y dos elementos arbóreos de la especie de naranjo, considerando que la vegetación existente en el sitio no es de gran importancia ecológica. Dicho impacto se presentará de carácter no significativo, si se toma en cuenta que, se llevará a cabo la introducción de especies en las actividades de reforestación y que los elementos arbóreos presentes serán trasplantados 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 acarreos 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 Tonalá. 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.

Etapas de 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 encauzarán 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 Tonalá.

- **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 Tonalá.

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

En esta fase se analiza 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**

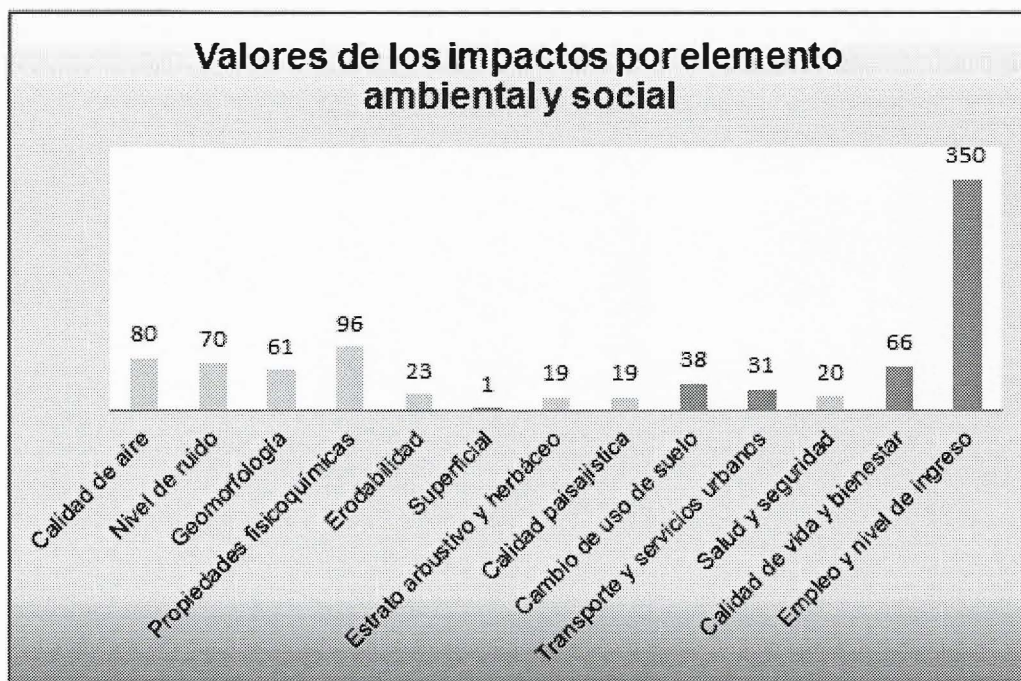
La operación de la gasolinera generará nuevas fuentes de trabajo. Por otra parte, abre la posibilidad de actividades comerciales, al poner en un contacto más directo a la población local con la demanda creciente de servicios de abastecimiento de combustibles, por lo que se considera como un efecto benéfico 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.

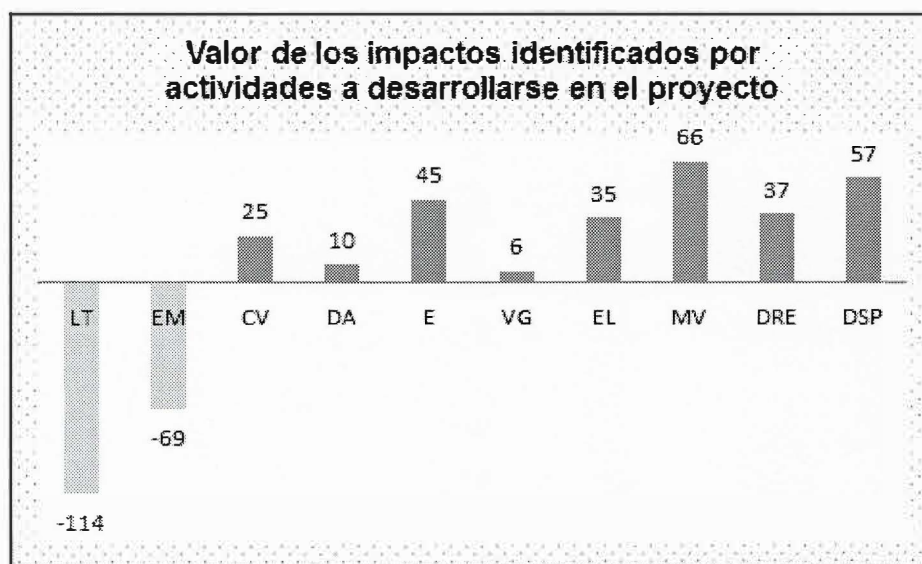
El desarrollo e implementación de la Gasolinera Puerto Arista a ubicarse en Carretera Tapanatepec-Talisman, Ramal a Puerto Arista Km. 15.847, municipio de Tonalá, Chiapas, existirá una serie de impactos que no afectan significativamente al suelo, tomando en cuenta que el predio fue impactado con anterioridad y que el H. Ayuntamiento de Tonalá, otorgo la factibilidad y cambio de uso de suelo. Sin embargo, los impactos ponderantes que se analizan en el presente capítulo, radica en lo siguiente:

1. Durante la etapa de selección del sitio y derivado de que se tiene que realizar estudios topográficos y de mecánica de suelo, estos no alteran la convivencia en la zona por la naturaleza de los mismos, por lo que los impactos generados en esta etapa no son considerados significativos o como de alto riesgo.
2. Para la etapa de preparación del terreno y la construcción de la gasolinera, los impactos que se generan son los que alteran y desequilibran al entorno, pero también hay que considerar que existen gran cantidad de impactos benéficos, en este caso incrementando la calidad del nivel de vida, mayor flujo de circulante, introducción de mayores y mejores servicios, lo que generará mayor cantidad de empleos temporales y fijos.
3. Los impactos más significativos y de carácter adversos serán aquellos referentes a la modificación de las características geomorfológicas del suelo, por las obras de corte, nivelaciones, excavaciones y cimentaciones para la infraestructura, así como la modificación del paisaje por la introducción de los equipos y la naturaleza de la obra.
4. 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, etc.



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

■ Positivos
■ Negativos



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

■ Positivos
■ Negativos

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 despalle, 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, debido que dicho predio existen un número escaso de especies vegetales (dos elementos arbóreos y pastos), por lo que la alteración a este elemento no es de gran impacto. Por lo consiguiente, la fauna del sitio es muy pobre 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.

En cuanto al impacto benéfico que representa este tipo de infraestructura, la población tanto cercana al área del proyecto, como de la zona, es de gran impacto por la derrama económica para la ciudad de Tonalá, 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.

De esta manera, como resultado del análisis de los impactos potenciales a presentarse durante las diferentes etapas del proyecto, se tomará en cuenta las siguientes medidas emergentes:

- No se dispondrá los residuos generados en lugares inapropiados o ajenos al área de influencia del proyecto, éstos serán depositados en tambos metálicos con capacidad de 200 litros instalados en obra, para su posterior traslado al Relleno Sanitario.
- El proyecto se desarrollará en 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 tapiales, 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 (Libramiento sur oriente).
- 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:

a) Emisiones a la atmósfera.

Etapa	Actividad	Forma de mitigar
Preparación	Limpieza, despalde y excavaciones	Riegos periódicos con agua
Preparación	Retiro de la cubierta vegetal	En la medida de lo posible realizarlo de manera manual.
Construcción	Acarreo de material o insumo	Riego a las vías de acceso

b) Generación de aguas residuales.

Etapa	Actividad	Forma de mitigar
Preparación	Higiene personal	Renta de letrinas portátiles
Construcción	Higienes personal	Renta de letrinas portátiles

c) Residuos sólidos.

Etapa	Actividad	Forma de mitigar
Preparación, construcción y operación	Consumo de alimento	Para los residuo sin características peligrosas, se almacenaran temporalmente para luego disponerlo en el Relleno Sanitario municipal y los que presentan características peligrosos se contratara una empresa especializada en el ramo, aplicando la normatividad ambiental vigente.

d) Emisiones de ruido.

Etapa	Actividad	Forma de mitigar
Preparación y construcción	Limpieza y acondicionamiento del suceso	Solo será en momentos diurnos.

e) Otros.

Las medidas y acciones deben presentarse en forma de programa en el que se precisen el Impacto Potencial y la(s) medida(s) adoptada(s). Se permanecerá alerta de cualquier orden que emita la autoridad competente en materia de impacto ambiental.

Finalmente en la tabla siguiente, se menciona las medidas, eventos y tiempo de ejecución durante las diferentes etapas de construcción de la Gasolinera.

Medida	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 garantizan 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.

Impactos residuales probables que se pueden presentar con la ejecución del proyecto Gasolinera Puerto Arista.						
Factor Ambiental	Indicador	Etapas	Naturaleza	Descripción	Extensión	Duración
Suelo	Erosión y compactación	Construcción y operación	Negativo	Perdida de suelo durante las actividades de tránsito de vehículos y maquinaria	Delimitado al polígono del proyecto.	Temporal
Vegetación	Perdida de cubierta vegetal	Operación	Negativo	Disminución en superficie y cobertura vegetal arbustiva y herbácea por las actividades de tránsito de vehículos y maquinaria	Delimitado al polígono del proyecto.	Temporal
Economía	Generación de empleo (temporal y permanente)	Todas las etapas	Positivo	Mitigación al efecto de emigración por la generación de empleos	Ciudad donde será contratado el personal y adquiridos los materiales e insumos	Temporal en las etapas de preparación del sitio y construcción, Permanente en las etapas de operación y mantenimiento
	Economía local y regional (incremento en el nivel de ingresos)	Todas las etapas	Positivo	Reactivación de la economía regional y local, por la derrama económica indirecta que se generará en la región: venta de alimentos, transporte del personal, servicios, materiales e insumos	Ciudad donde será contratada la mano de obra y adquiridos los materiales e insumos	Temporal en las etapas de preparación del sitio y construcción, Permanente en las etapas de operación y mantenimiento

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 Puerto Arista y de que en el predio se encuentra ya impactado.

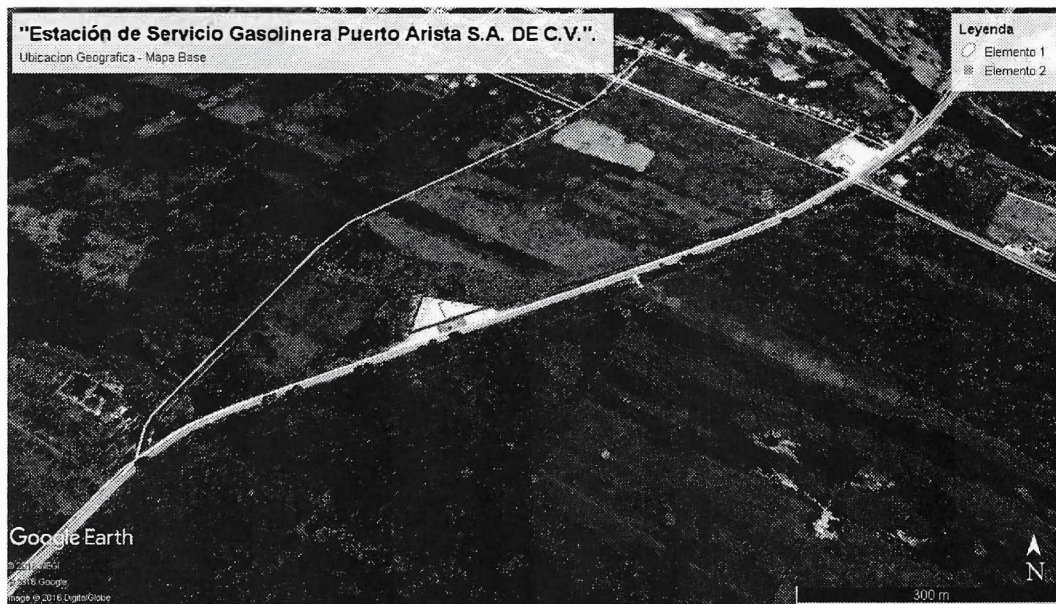


Imagen VII.1. Vista del sitio donde se llevara a cabo la construcción de la Gasolinera.

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 existía vestigios de vegetación, ya que se encuentra en una zona altamente urbanizada.

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 los lugares previamente seleccionados para ello y autorizados por el H. Ayuntamiento de Tonalá, 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:

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

a) 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 estimará el nivel de polvo existente en la atmosfera y la dirección predominante del viento estableciendo cuáles 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.

b).- 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.
- Acopio de la tierra vegetal de forma que posteriormente se pueda utilizar para la regeneración de los taludes de corte y terraplén en donde se ubicaran las áreas de dicha gasolinera. Los acopios se deberán realizar en los lugares autorizados por el H. Ayuntamiento de Tonalá, Chiapas. Los montículos de tierra no superaran en ningún caso el metro y medio de altura, para evitar la pérdida de las características de la tierra.
- Se realizarán observaciones en las zonas aledañas a la gasolinera, 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.

c).- 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 detectara 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).

Cada mes, desde la fecha de la aprobación del proyecto por parte de la 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 concretarán 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 Manifestación 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 zona (Tonalá), 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 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 una vegetación abundante en el predio, solamente se tiene la presencia de jardineras, así como dos elementos arbóreos de la especie de naranja, los cuales serán trasplantados en las nuevas áreas verdes; por lo que la alteración a este medio será mínima.

Para qué 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, dada la crisis y escasez de empleos no solo en la ciudad sino en todo el Estado.

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 "**Operación de la estación de servicio 10125, denominada Gasolinera Puerto Arista, Municipio de Tonalá; 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.

- 1) 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.
- 2) 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.
- 3) Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.
- 4) 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.
- 5) Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.
- 6) Hudson N., 1982 "Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.
- 7) Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2010. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Chiapas. México.
- 8) Jiménez Cisneros Blanca. 2001.- La Contaminación Ambiental en México. Causas, Efectos y Tecnología apropiada. México, D.F.
- 9) John G. Rau and David Weeten. Environmental Impact Analysis Handbook, Mc. Graw Hill.
- 10) Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.
- 11) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- 12) Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.
- 13) López-Ramos, E., 1981 Geología de México. Tomo III, México D.F. 446 pp.
- 14) Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018.
- 15) Plan de Desarrollo Chiapas Sustentable 2012-2018.

- 16) Programa Ecológico de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas.
- 17) RAMSAR 2011. Misión Ramsar de Asesoramiento No. 69. Convención sobre los Humedales. 33p.
- 18) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- 19) Reglamento de la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.
- 20) Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p. SEMARNAT-INE 2000. Calendario Cinegético (Temporada 1999-2000). 146 p.
- 21) Secretaría del Trabajo y Prevención Social.- Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 22) SEDUE. 1984 "Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación del Aire, Agua y Suelo.
- 23) SEMARNAT. Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Ambiental.
- 24) Paquete de computo Google Earth 6.0.
- 25) Paquete de computo ArcGis 9.3.