

14/01/2021

INFORME PREVENTIVO DEL PROYECTO
“AMIGAS DESPACHADORAS
DZITBALCHÉ, S. A. DE C. V.”

INFORME PREVENTIVO DEL PROYECTO

“AMIGAS DESPACHADORAS DZITBALCHÉ, S. A. DE C. V.”

CAPÍTULO I

DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

I.1 Proyecto.

“AMIGAS DESPACHADORAS DZITBALCHÉ, S. A. DE C. V.”

I.1.1 Ubicación del proyecto.

El sitio del proyecto se ubica dentro en un predio urbano localizado en el cruce de la Av. 20 S/N y la Av. Ah-Canul Col. San Martín en la localidad de Calkiní, Mpio. de Calkiní, Campeche



IMAGEN 1. Croquis de macrolocalización del sitio del proyecto, señalado mediante una flecha en color negro



I.1.2 Superficie total del predio y del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se requiere una superficie de 2,818.51 m², esta superficie está incluida en una propiedad privada que cuenta con una superficie de 5,473.85 m².

El sitio del proyecto representa el 51.4% de la superficie total de la propiedad que lo incluye.

La superficie a afectar por el desarrollo de las obras que se proponen se describe a continuación.

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES

TABLA 1
LISTADO DE DISTRIBUCIÓN DE ÁREAS Y/O ESPACIOS DEL PROYECTO.

CONCEPTO	m ²	% OCUPACIÓN
OFICINAS P. ALTA	69.06	N/A
VESTÍBULO SANITARIOS	5.80	0.21
SANITARIO MUJERES P. BAJA	14.00	0.50
SANITARIO HOMBRES P. BAJA	18.50	0.66
VESTÍBULO P. BAJA	20.67	0.73
FACTURACIÓN P. BAJA	4.65	0.16
ESCALERAS	11.60	0.41
DESPACHADORES	18.35	0.65
WC DESPACHADORES	5.85	0.21
BODEGA LIMPIOS	3.45	0.12
BODEGA ACEITES	7.45	0.26
CUARTO ELÉCTRICO	4.65	0.16
CUARTO MÁQUINAS	6.12	0.23
BODEGA RESIDUOS PELIGROSOS	2.56	0.09
BODEGA SUCIOS	2.56	0.09
AREA TANQUES	113.78	4.04
AREA VERDE	573.12	20.34
ÁREA ANUNCIO DISTINTIVO ELEVADO	0.91	0.03
BARDA PERIMETRAL 2.5 DE ALTO	16.94	0.60
BANQUETAS	108.73	3.86
ÁREA CONCRETO PULIDO	223.68	7.94
ÁREA CONCRETO ASFÁLTICO	1,463.01	51.90
TIENDA DE CONVENIENCIA	192.13	6.81
SUPERFICIE TOTAL	2,818.51	100

TABLA 2
LISTADO DE DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE LIBRE DE OBRA DEL PROYECTO

CONCEPTO	m ²
ÁREA CONCRETO PULIDO	108.73
ÁREA CONCRETO ASFÁLTICO	223.68
BANQUETAS	1,463.01
AREA VERDE	573.12
TOTAL DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE SIN OBRA	2,368.54

La superficie libre de obra representa el 84.03% de la superficie total del sitio del proyecto.

TABLA 3
LISTADO DE DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE PERMEABLE DEL PROYECTO

CONCEPTO	m ²
AREA VERDE	573.12
TOTAL DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIE PERMEABLE	573.12

La superficie permeable representa el 20.33% de la superficie total del sitio del proyecto y forma aparte de la superficie libre de obra.

I.1.3 Inversión requerida.

La inversión requerida para el desarrollo del proyecto es de

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

I.1.4 Números de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

Durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción se pretende generar aproximadamente 35 empleos directos, se prevé de igual manera generar 100 empleos indirectos, considerando la contratación de diversos servicios como lo son: estudios y diseños, compra de materiales e insumos, adquisición de maquinaria y equipos, contratación de mano de obra local. Y durante la Etapa de Operación se generarán 15 empleos directos entre despachadoras y gerente de estación, de manera indirecta también se prevé generar empleos considerando que se contratarán servicios de limpieza, seguridad privada, compra de materiales de limpieza, etc. que podría beneficiar hasta a 50 personas de manera indirecta.

I.1.5 Duración total del proyecto (incluye todas las etapas o anualidades) o parcial (desglosada por etapas, preparación del sitio, construcción y operación).

Se requiere un tiempo total de 20 (veinte). 2 (dos) años para Etapa de Preparación del sitio y construcción, 17 (diecisiete) años y 6 (seis) meses para la Etapa de Operación del proyecto y 6 (seis) meses para la Etapa de Abandono del Sitio.

Ver ANEXO PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

I.2 Promovente.

AMIGAS DESPACHADORAS DZITBALCHE, S. A. DE C. V.

I.2.1 Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promovente.

ADD200521DF7

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal

Carlos Armando Pereyra Torres.

I.2.2 Dirección del promovente para oír y recibir notificaciones

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

I.3 Responsable del informe preventivo.

1. Nombre o razón social.

Martín Javier Perales Butrón

2. Registro Federal de Contribuyentes.

[REDACTED]

3. Nombre del responsable técnico del estudio y su Registro Federal de Contribuyentes.

Martín Javier Perales Butrón.

[REDACTED]

4. Profesión y Número de Cédula Profesional:

Biólogo

1245478

5. Dirección del responsable del estudio:

[REDACTED]

CAPÍTULO II

REFERENCIAS SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

II.1 Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir.

La justificación para la presentación del presente proyecto mediante un Informe Preventivo es porque el mismo se encuentra en el supuesto de la fracción I del artículo 31 de la LGEEPA:

ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.

Al respecto, existe la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-ASEA-2016, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS, cuyo objetivo es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir para este caso en la operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio, para almacenamiento y expendio de Diésel y Gasolinas. De igual forma la estación se apega a la normatividad de referencia de dicha norma, así como a la normatividad aplicable en materia de manejo y disposición de residuos aplicable, entre los que se destacan las siguientes:

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas 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-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-993.

NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo

NOM-165-SEMARNAT-2013. Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

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, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

Además, se ha considerado como referencia principal la disposición que recae en los párrafos cinco y seis del siguiente criterio publicado en el sitio web de la ASEA:

ASEA-CRT-001-2019

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. ESTACIONES DE SERVICIO QUE INICIARON OPERACIONES ANTES DE LA ENTRADA EN VIGOR DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Las estaciones de servicio requieren de autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (Agencia), previo al inicio de los trabajos de construcción (incluida la preparación del sitio), operación, mantenimiento y abandono de Estaciones de Servicio con Fin Específico para el Expendio al Público de Gasolinas y Diésel, en términos de lo establecido por el artículo 28, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y artículo 5, inciso D), fracción IX del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

Las estaciones de servicio que hayan iniciado operaciones previo a la entrada en vigor de la LGEEPA (1º de marzo de 1988), no serán sometidas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental.

Las estaciones de servicio que hayan iniciado trabajos de construcción (incluida la preparación del sitio), operación, mantenimiento y abandono de instalaciones para el expendio al público de petrolíferos, de manera posterior a la entrada en vigor de la citada Ley, están obligadas a contar con la autorización en materia de impacto ambiental vigente. Lo anterior con independencia de que la legislación estatal se haya emitido con posterioridad, por virtud del principio de concurrencia previsto por los artículos 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y 1º, fracción VIII de la LGEEPA.

Por otra parte, según lo indicado en el artículo 6º del REIA, las estaciones de servicio que se encuentren operando antes de la entrada en vigor de la LGEEPA, y que posterior a su entrada en vigor han realizado o pretendan realizar ampliaciones, modificaciones al proyecto, sustituciones de infraestructura, rehabilitación, modificaciones del proceso de producción y/u obras y actividades que impliquen un incremento en el nivel de impacto o riesgo ambiental del proyecto original, deberán contar con autorización en materia de impacto ambiental.

Cabe señalar que, en términos del artículo 31, fracción I de la LGEEPA, la realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.

En razón de lo anterior, los Regulados deberán presentar a la Agencia un informe preventivo respecto de las acciones que pretendan realizar, para que ésta determine si es necesaria la

presentación de una manifestación de impacto ambiental y, de ser el caso, un estudio de riesgo ambiental. Por otra parte, aquellos Regulados que hayan iniciado trabajos de construcción (incluyendo la preparación del sitio), operación y mantenimiento, sin contar con la autorización en materia ambiental respectiva, serán sujetos al procedimiento administrativo sancionador correspondiente.

Cabe señalar, que tratándose de actividades consideradas altamente riesgosas se debe evaluar la presentación de un estudio de riesgo ambiental, conforme a los artículos 30 y 147 de la LGEEPA; 3, fracción I, 6, 17, último párrafo y 18 del REIA; así como del “Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los Artículos 50. Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expide el primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y del “Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 50. fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.

Lo anterior se consideró para la justificar la presentación del proyecto mediante un informe preventivo al ubicarse el sitio propuesto para su desarrollo en una zona urbana, además de que no se ubica dentro de un ANP federal o estatal, tampoco se ubica en un sitio RAMSAR, no requiere de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, ni es un hábitat crítico para alguna especie en categoría de riesgo de las referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial o de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esta Secretaría.

El presente criterio no aplica para justificar la presentación del proyecto mediante un informe preventivo debido a que el sitio no se encuentra en una zona que cuente con un plan parcial o de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por esa Secretaría.

II.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta Secretaría.

El presente criterio no aplica para justificar la presentación del proyecto mediante un informe preventivo debido a que el sitio no se encuentra en un parque industrial que haya sido evaluado por esa Secretaría.

CAPÍTULO III

ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

III.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

III.1 a) Localización del proyecto.

En la TABLA 4 se describe el cuadro de construcción de la delimitación de la propiedad que incluye al sitio del proyecto.

TABLA 4

Cuadro de construcción de la delimitación de la propiedad que incluye al sitio del proyecto.

V	COORDENADAS UTM WGS84 Z15	
	X	Y
1	807539.13	2252539.08
2	807603.79	2252532.49
3	807599.33	2252435.59
4	807564.81	2252441.35
5	807567.17	2252466.23
6	807532.90	2252473.37
1	807539.13	2252539.08
SUPERFICIE 5,473.85 m ²		

En la TABLA 5 se describe el cuadro de construcción de la delimitación de la superficie que constituye al sitio del proyecto y que será rentada para el desarrollo del mismo.

TABLA 5

Cuadro de construcción de la delimitación de la superficie que constituye al sitio del proyecto.

V	COORDENADAS UTM WGS84 Z15	
	X	Y
1	807539.13	2252539.13
2	807603.79	2252532.49
8	807601.70	2252487.09
7	807535.36	2252499.26
1	807539.13	2252539.13
SUPERFICIE 2,818.51 m ²		

III.1 b) Dimensiones del proyecto.

Como se describió anteriormente el sitio del proyecto (2,818.51 m²) está incluido en una propiedad privada de la cual representa el 51.49% de su totalidad.

TABLA 6

Distribución de la superficie por afectar del sitio del sitio del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)	%
Superficie con obra permanente	431.56	15.32
Superficie libre de obra	2,386.95	84.68
TOTAL SITIO	2,818.51	100

El sitio se ubica en una planicie sin elevaciones relevantes y a aproximadamente 14.0 metros sobre el nivel del mar y para el desarrollo del proyecto no se requerirá la realización de cortes pero sí de actividades de nivelación para elevar el perfil topográfico del sitio a la altura de la Avenida Ah-Canul y de la Carretera Dzitbalche-Calkini (Calle 20).

III.1 c) Características del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

I.1.- ACTIVIDADES PRELIMINARES

1.- Despalme del terreno natural con un espesor promedio de 20.0 cms donde se encuentra arcilla que puede ser reutilizado en áreas verdes del proyecto con solo retirar las raíces.

Dicho volumen recuperado de la capa de suelo orgánico será de 445.40 m³. Se delimitaran áreas verdes del proyecto para arrojar dicho material y en dicha zona se realizaran movimientos de tierra para incorporación del material producto del despalme.

2.- Dentro del terreno se encuentran arboles jóvenes de diversas especies las cuales se respetaran y reubicaran en la superficie destinada a áreas verdes de proyecto con el fin de preservar la vegetación endémica del lugar y respetar el medio ambiente. Así mismo, se tiene considerado en proyecto, colocar nuevos individuos (de por lo menos 2 metros de altura), diversos arbustos y plantas en las áreas verdes.

3.- También dentro del sitio se encuentra una obra civil y una barda perimetral tipo albarrada (muro de piedra construido sin argamasa), estas obras serán retiradas y sus residuos serán manejados como residuos de manejo especial, en lo posible serán reutilizados durante las actividades de construcción.

4.- Se habilitarán baños semi fijos (construidos con láminas y estructura metálicas), equipados para su uso, con taza w.c. y lavamanos para uso del personal de la obra. También se habilitarán, dormitorios y regaderas para el uso del personal de construcción; conectadas al pozo de percolación previo paso por filtro biológico para tratamiento de aguas grises.

Se realizara la construcción de la cisterna de agua de servicios de 15 mil litros para almacenamiento de agua así como se habilitara la conexión a un tinaco de 1200 litros de capacidad para suministro de agua temporal para el uso de los baños. Las aguas residuales producidas, serán llevadas a un biodigestor del proyecto de 3000 litros de capacidad con su pozo de percolación de diez metros de profundidad ubicados en el predio del proyecto para su tratamiento. Dicho biodigestor será colocado en el lugar definitivo del proyecto.

El pozo de percolación se excavara con un diámetro de 1 metro de diámetro y 10 metros de profundidad, las paredes se protegerán con muros de block para contención.

Previo a la colocación del biodigestor se realizara una excavación con las medidas indicadas en la ficha técnica de la marca del biodigestor así como al fondo del mismo se realizara un desplante con concreto simple de 100 kg/cm² de 7 cm de espesor y al centro una preparación para colocar el cono del biodigestor al fondo, se llenara de agua el biodigestor por dentro y se rellenara la fosa alrededor de las paredes del equipo y se ira compactando cuidando no se dañe ni produzca ninguna deformidad.

Es necesario mantener una distancia de 15 metros por lo menos del centro del biodigestor a cualquier corriente de agua, almacenamiento de agua de servicios o cualquiera que pueda contaminarse por las aguas negras.

5.- Se habilitará un almacén temporal de 30 m², con estructura metálica y lona para poder contener los materiales propios de la obra.

6.- Se asignará un área para la colocación de contenedores de residuos peligrosos en el cumplimiento de la NOM-018-STPS-2015 Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, así como la NOM-005-ASEA-2016

construcción; considerando los siguientes tipos de residuos con sus respectivos contenedores debidamente señalados: orgánicos, inorgánicos y peligrosos. Se retirarán diariamente residuos orgánicos, inorgánicos y peligrosos, de todas las áreas, y serán almacenados temporalmente en los contenedores debidamente marcados para ello. Periódicamente una empresa autorizada para el manejo de residuos sólidos urbanos y peligrosos, será la responsable de disponer de cada uno de ellos de manera adecuada. Dicha empresa entrega una constancia de responsabilidad y disposición final de los residuos.

7.- Se habilitara un filtro biológico para tratamiento de aguas grises que constara de tres registros colocados uno contiguo de otro conectados mediante tubería de PVC hidráulico de 1 ½" y la colocación de una T a la salida de cada registro colado dentro del muro de block relleno de concreto 250 kg/cm² para el paso del agua y su respectivo filtrado. Al fondo de los registros se le colocara una pintura impermeable resistente a la humedad para evitar filtraciones al subsuelo.

Se colocara debajo de cada T hidráulica de los registros número 2 y 3, piedras de río de mayor tamaño alrededor, posteriormente se rellenaran los registros de piedras de río de menor tamaño hasta rellenar un tercio de la capacidad. Se rellenara con una cubeta de 20 litros de arena de río los registros 2 y 3. En el tercero y segundo registro se sembrara una planta acuáticas de la región que tiene como características físicas tenga raíces grandes como pueden ser lirios o papiros para trabajar con la biodegradación de los jabones contenidos en el agua gris. A la salida del tercer registro se conectara tubería rasurada a lo largo de la zona de área verde con una ligera pendiente del 0.5 al 1 % que se colocara dentro de la tierra vega para mantener constantemente con humedad el pasto y los árboles.

8.- Se desarrollarán actividades asociadas para el retiro de la vegetación presente en las banquetas ubicadas en las colindancias Norte y Oeste y de la propia banqueta, esta última se convertirá en rampa banqueta de acceso al sitio, estas actividades se desarrollarán en superficie de uso público y con las cuales está de acuerdo el H. Ayuntamiento de Calkiní.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO

La Estación de Servicio tipo urbano se proyecta para despacho de tres productos regular, premium y diesel, disponiendo de los accesos convenientes, tal y como se refleja en los planos arquitectónicos y contará con los espacios descritos en la TABLA 1.

En la Estación de Servicio se podrá surtir los siguientes productos de combustible:

- Gasolina magna (87 octanos.)
- Gasolina premium (92 octanos)
- Diesel (45 octanos)

El régimen de funcionamiento será de tipo convencional, con personal atendiendo a los usuarios de la Estación de Servicio.

Dispondrá de:

- Tres isletas dispensarios con la siguiente dotación:
- 2 aparatos Surtidores (A.S.) de cuatro mangueras, magna, premium, 2 mangueras por posición de carga.
- 1 aparato surtidor (A.S.) de seis mangueras, magna, premium, diesel; tres mangueras por posición de carga.
- 1 Cubierta metálica (techumbre) para proteger los dispensarios y los usuarios de la intemperie para área de gasolinas tendrá medidas de 16.65 metros de largo por 7.5 metros de ancho.
- 1 Cubierta metálica (techumbre) para proteger el dispensario de tres productos la cual tendrá medidas de 7.80 metros de largo por 7.20 metros de ancho.

- Tres tanques de almacenamiento de combustible subterráneos, con las siguientes características:
 - 1 tanque de 100,000 litros para MAGNA, marca permatank empresa CIASA de doble pared, acero al carbón estructura primaria y FRP fibra de vidrio estructura secundaria.
 - 1 tanque de 40.000 litros para PREMIUM, marca permatank empresa CIASA de doble pared, acero al carbón estructura primaria y FRP fibra de vidrio estructura secundaria.
 - 1 tanque de 40.000 litros para DIESEL, marca permatank empresa CIASA de doble pared, acero al carbón estructura primaria y FRP fibra de vidrio estructura secundaria.
- Instalaciones mecánicas y eléctricas.
- Redes de saneamiento y drenaje.
- Pavimentación de rodadura.
- Servicios de protección contra incendios.
- Un puesto de suministros de aire-agua para vehículos.

El proyecto se rige bajo los lineamientos de la Norma oficial mexicana NOM-005-ASEA-2016, diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

ACTIVIDADES CONSTRUCCIÓN DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra civil de la Estación de Servicio será la necesaria para realizar la implantación que se especifica en los planos. En concreto se construirán los siguientes elementos:

- Plataforma
- Zona de despacho.
- Fosa de tanques.
- Vialidades
- Sistemas de drenaje pluvial, aceitosas, aguas negras y grises.
- Instalaciones eléctricas baja tensión
- Estructuras metálicas
- Edificios
- Instalaciones Mecánicas y eléctricas
- Obra exterior (iluminación perimetral, guarniciones y banquetas)
- Sistemas de tierras y pararrayos.

Plataforma

Trabajos terracerías (Capa subrasante)

Tomando en consideración los resultados de los sondeos realizados y plasmados en el estudio de mecánica de suelos, se informa lo siguiente:

Ya que en los primeros dos metros de profundidad posterior a la capa de 20 cm de arcilla del despalme, se cuenta con suelo muy firme de sascab se realizaran trabajos de corte y mediante el proyecto de subrasante se realizaran las pendientes necesarias para calcular los escurrimientos al 1% hacia vía principal. Se realizaran cortes de 60 cm en promedio a lo largo de toda la plataforma reutilizando dicho material.

Se construirán rellenos con material de sitio, en capas de 30 cm. de espesor compactadas al 95% de su peso volumétrico seco máximo AASHTO STD. Hasta completar el nivel de proyecto. No sera necesario utilizar material de banco debido a la buena calidad del material en sitio.

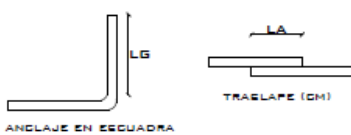
Se considerara un nivel de base hidraulica de 15 cm de espesor y 5 cm de espesor de carpeta asfaltica (20 cms a partir del nivel de subrasante) para calcular los niveles de proyecto.

Al terminar los trabajos de la plataforma capa subrasante una vez obtenidas las pruebas de compactacion aceptables, se procedera a realizar un riego de impregnacion en razon de 1lts/m2 en toda la zona de vialidades y zona de despacho como proteccion para evitar debilitamiento de la plataforma ya que la aplicación de la capa de base hidraulica se hara al finalizar la obra civil en la ultima etapa del proyecto.

EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN

Se usará equipo y maquinaria pesada para el movimiento de tierras y su respectiva compactación.

La construcción de zapatas, contratraveses y dados de cimentación, así como los firmes de concreto armado serán de acuerdo a los planos de construcción estructurales asi como lo plasmado en el estudio de mecánica de suelos respecto a las capacidades de carga. El concreto se mezclara en sitio con las especificaciones indicadas en la siguiente tabla.

TABLA DE ANCLAJES				
CALIBRE	DIAMETRO	F'c > 250 KG/CM2		
		LA	LG	
#2	1/4"			
#3	3/8"	35	20	
#4	1/2"	45	30	
#5	5/8"	60	35	
#6	3/4"	70	45	
#8	1"	80	60	
LA=LONG. DE ANCLAJE RECTO O TRANSLAPE LG=LONGITUD DE ANCLAJE EN ESQUADRA (CM)				
				
ANCLAJE EN ESQUADRA				
TRANSLAPE (CM)				
TABLA DE PROPORCIONAMIENTO				
CONCRETO F'c (KG/CM2)	CEMENTO (SACOS)	POLYO (BOTES)	GRAVILLA (BOTES)	AGUA (BOTES)
100	1	6	7	2.25
150	1	5	6	2.00
200	1	4	5	1.50
250	1	3	4	1.33
300	1	3	3	1.33

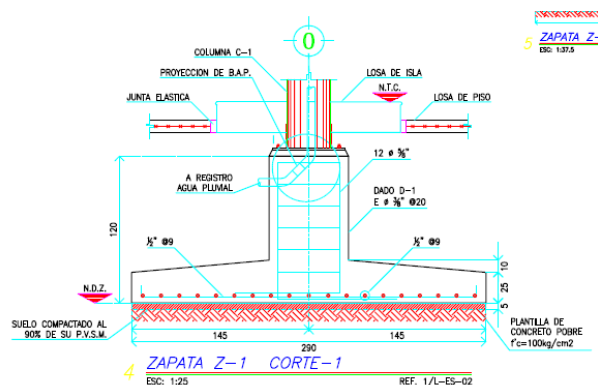
ESTRUCTURAS METÁLICAS (Techumbre)

Todo el proyecto está conformado por dos estructuras metálicas, en las que estarán todas las áreas enlistadas a continuación.

- Estructura 1 (Gasolinas):** Con una superficie total de 124.87 m², en dicha construcción se utilizarán dos columnas de tubería acero al carbón de 16" de diámetro, armaduras de faldón con perfil tubular rectangular de 1 1/2" para recibir módulos de alucobond imagen nivel II de Pemex y vigas IR, montenes soldados a angulares tensores para mantener la estructura rectangular. Es necesario tener en cuenta el cálculo estructural de los planos y memoria con las firmas de responsabilidad y/o co-responsabilidad necesarias y asimismo aprobado por las autoridades correspondientes. Las columnas metálicas se soldaran a una placa de media pulgada la cual tendrá ocho orificios para ahogar en el dado de concreto anclas de material cold rolled de 1 1/4" de espesor por 1 metro de largo con 10 cm de rosca y 10 cm de doblez al fondo. Dicha estructura tendrá en el plafón laminas KR-24 de 70 cm de ancho x 16.85 mts. de largo. Se tendrá de manera longitudinal un canalón de lámina lisa calibre 14 con dobleces que se colocara con una pendiente del 1% hacia cada una de las columnas para captación pluvial hacia el pozo de captación pluvial del proyecto.

La zapata aislada se desplantara a 2 metros de profundidad con concreto simple de 100 kg/cm² 7 cm de espesor con medidas de 2.9 x 2.9 m con peralte de 35 cm y una altura de dado variable para ajustar la altura de la techumbre considerando las pendientes de la línea de drenaje pluvial hacia pozo recolector.

- Estructura 2 (Gasolinas y diesel):** Con una superficie total de 56.16 m², en dicha construcción se utilizarán una columnas de tubería acero al carbón de 16" de diámetro, armaduras de faldón con perfil tubular rectangular de 1 1/2" para recibir módulos de alucobond imagen nivel II de Pemex y vigas IR, montenes soldados a angulares tensores para mantener la estructura rectangular. Es necesario tener en cuenta el cálculo estructural de los planos y memoria con las firmas de responsabilidad y/o co-responsabilidad necesarias y asimismo aprobado por las autoridades correspondientes. Las columnas metálicas se soldaran a una placa de media pulgada la cual tendrá ocho orificios para ahogar en el dado de concreto anclas de material cold rolled de 1 1/4" de espesor por 1 metro de largo con 10 cm de rosca y 10 cm de doblez al fondo. Dicha estructura tendrá en el plafón laminas KR-24 de 70 cm de ancho x 16.85 mts. de largo. Se tendrá de manera longitudinal un canalón de lámina lisa calibre 14 con dobleces que se colocara con una pendiente del 1% hacia cada una de las columnas para captación pluvial hacia el pozo de captación pluvial del proyecto. La zapata aislada se desplantara a 2 metros de profundidad con concreto simple de 100 kg/cm² de 5 cm de espesor con medidas de 2.9 x 2.9 m con peralte de 35 cm y una altura de dado variable para ajustar la altura de la techumbre considerando las pendientes de la línea de drenaje pluvial hacia pozo recolector.



Dentro de las estructuras metálicas llegaran tuberías galvanizadas ced. 40 para áreas peligrosas que subirán dentro de una de las columnas de cada cubierta y se tenderán circuitos para alimentar alumbrado de plafón y faldón perimetral así como llegaran circuitos de comunicación para cámaras que se dirigirán hacia cada una de las posiciones de carga en zona de despacho así como hacia el acceso vehicular. Todas las tuberías en zonas clasificadas como áreas peligrosas tendrán tuberías con sellos eys y se podrán utilizar accesorios de material de aluminio libre de cobre C.H. Domex. según esta indicado en el numeral 514-9 de la norma oficial mexicana NOM-001-Sede-2012 Instalaciones eléctricas.

Especificaciones de materiales según las normas aplicables e instrucciones para aplicación y montaje de los trabajos

El material que se ajuste a una de las siguientes normas (en su última edición) podrá ser usado, bajo estas especificaciones.

a.1).- Acero estructural con límite de fluencia mínimo de 29.5 Kg./m² y con un espesor máximo de 12.7 Mm., NOM-b-99-1986 ASTM a53.

a.2).- Tubos de acero, con o sin costura, negros y galvanizados por inmersión en caliente, NOM-b-b177-1989 (ASTM a529).

a.3).- Acero estructural, NOM-b-254-1987 (ASTM a36).

a.4).- Lamina de acero al carbono laminada en caliente, para uso estructural, NOM-b-347-1981 (ASTM a570).

Todos los electrodos serán de marcas reconocida tipo E-6010 o E-7018, electrodos de acero, recubiertos, para soldadura por arco eléctrico, NOM-H--77-1983 (aws a 5.1). El equipo que se utilice para soldar podrá ser de combustión interna o energía eléctrica, mismo que deberá proporcionar un amperaje superior a los 250 amp. El tipo de soldadura se indicará en el catálogo de conceptos. Las juntas traslapadas tendrán un mínimo por principio de cinco veces el espesor de la parte más delgada y sólo serán modificadas a juicio del residente de obra; pero en ningún caso será menos de 25mm.

Serán rechazadas las piezas que presenten deficiencias en las soldaduras, tales como burbujas, grietas o exceso de escoria.

Pernos de anclaje:

Los pernos de anclaje se diseñaran para resistir todas las condiciones de tensión en las bases que correspondan. Serán fabricados a partir de acero cold rolled (rolado en frío), con las roscas maquinadas y torneadas utilizando tuercas testigo para verificar las roscas o cuerdas. Las roscas deberán protegerse con una capa de grasa automotriz, enmascarándolas con papel o plástico resistente para evitar que se manchen con mezcla o lechada de cemento. Todas las tuercas que se utilicen serán hexagonales de alta resistencia 2h, con sus respectivas rondanas planas y de presión.

Fabricación de estructura:

Los cortes con oxígeno (oxicorte), de preferencia se harán con equipos guiados mecánicamente y no a mano libre. Los bordes cortados de esta manera, deberán estar razonablemente libres de muescas o imperfecciones ocasionales de no más de 5 mm. De profundidad, pero las de dimensiones mayores se eliminaran con esmeril.

Montaje:

Las estructuras de acero se montaran de acuerdo a las tolerancias definidas en el código de prácticas generales, última edición del IMCA. Métodos alternos de montaje serán propuestos por el contratista y serán revisados y/o aprobados por el residente de obra y DRO de la obra. Cuando sea necesario se

emplearan contraventeos temporales, estos elementos permanecerán en su sitio hasta que a juicio del residente de obra sea factible retirarlos. Aquellas superficies que durante el montaje resulten dañadas, serán reparadas cumpliendo con las mismas especificaciones de acabado establecidas al principio.

Zona de despacho

Se elaboraran dos áreas de despacho una de gasolinas de $124.87 m^2$ y otra de gasolinas-diesel de $56.16 m^2$ con losa de concreto armado con varilla de $\frac{1}{2}$ " y estribos de $\frac{3}{8}$ " cada 15 cms. con concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. El piso será con acabado pulido con pendientes en cada posición de carga del 1% hacia los registros aceitosos por cualquier derrame que pudiera suscitarse. Se colocara en la zona de despacho de gasolinas dos estructuras moldes de acero de la isla, la cual se rellenara con polvo de piedra previamente se dejaran disparos de tubería eléctrica para comunicación y circuitos eléctricos de igual forma se colara un contenedor de derrames de polietileno de alta densidad y la base del surtidor (dispensario de combustible). Dicha isla llevara un firme colado de concreto de 150 kg/cm^2 de espesor de 10 cm el cual ira forrado de cerámico de 20 cms. x 20 cms. color y modelo de preferencia del usuario. Se colocaran dos protectores de islas por cada isla para protección del equipo surtidor.

De igual se conformara de la misma forma la zona de despacho de gasolinas-diesel con una isla con su par de protectores de islas con las mismas consideraciones y especificaciones.

Fosa de tanques

Tomando en consideración el estudio de mecánica de suelos registrando el nivel de manto freático a 10 metros de profundidad, se realizara la adquisición de tanques subterráneos horizontales realizando tres excavaciones una de 8.10 metros de largo por 4.80 metros de ancho para la colocación del tanque de producto magna, otras dos de 4.80 metros de ancho por 4.18 metros de largo para colocación de tanques de premium y diesel respectivamente.

Se realizara el retiro de material de la fosa de los tanques con mano de chango maquinaria cat 385 c L excavadora con una profundidad de cada una de las fosas de 4.50 metros, dicho material se conservara para reutilización para el relleno una vez colocados todos los tanques.

Una vez realizadas las excavaciones se realizara el afine de taludes y fondo conservando una pendiente del 1 % longitudinalmente hacia uno de los lados para monitoreo, se realizara compactación por medios manuales apisonado.

Al fondo de la fosa se colocara una plantilla de concreto de 100 kg/cm^2 de 7 centímetros de espesor, se rellenara con capas de 30 cm compactadas al 90% hasta llegar al nivel deseado, se realizara el armado de trabes con el detalle que se muestra en la figura cimentación en fosa de tanques de almacenamiento con 2 varillas # 4, 2 varillas #3, 4 varillas # 5 con estribos # 3 a cada 15 cms., colocación de anclas en forma de omega medidas de 2.15 mts. de alto donde .71 mts. van dentro del colado del concreto armado $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ por 0.70 mts. ancho por doblez ambos lados de 1.53 mts. con colled rolled de $\frac{3}{4}$ " de espesor para colocación de cinchos del tanque. Se colocaran los muertos de concreto (trabes) a ambos lados de la fosa simétricamente para que se puedan anclar dichos tanques. Se realizara la colocación de los tanques en cada una de las fosas con una grúa de 40 toneladas de capacidad, una vez colocado al fondo se sujetaran los tanques de los extremos y se nivelara respecto al giro (momento) colocando el instrumento de nivel cuidando al momento del descenso se estabilice con cuerdas de ambos lados con personal de obra civil para evitar algún golpe o ruptura de la capa externa del tanque. En el caso de la fosa del tanque de magna se colocaran 5 anclas por cada trabe, en la fosa de premium y diesel se colocaran 3 anclas por trabe para sujeción.

Una vez colocado el tanque se procederá a rellenar con el material extraído de sascab medianamente firme para relleno el cual se esparcerá, traspaleando con medios manuales. Se realizara un muro de mampostería a ambos extremos de la fosa longitudinalmente para recibir la losa de concreto armado

con dados de concreto de 30 cms. Por 30 cms. a cada 2 metros colocados a ambos lados. La losa de concreto armado tendrá con varilla de 1/2" con estribos de 3/8" a cada 15 cms. sera de concreto f`c= 250 kg/cm2 de 15 cm de espesor con pendiente de 1% hacia los registros aceitosos colectores ubicados en zona de descarga de pipa colocados por cualquier situación de derrame que pudiera suceder. Las tapas sobresalen 1" del nivel de piso terminado (NPT).

Descripción del tanque doble pared marca "PERMATANK"

Tanque cilíndrico horizontal para almacenamiento de combustible tipo "doble pared" con espacio anular, fabricado bajo especificaciones Underwriters Laboratories Inc., normas UL-58, UL-1746 y NOM005-ASEA-2016.

Tanque primario: Fabricado en acero al carbón ASTM A-36 bajo norma UL-58.

Tanque secundario: Construido con resina poliéster isoftálica reforzada con fibra de vidrio (FRP) con espesor mínimo de 3.04 mm (0.125") con norma UL-1746.

Drenajes aceitosos

Se realizara la construcción de una trampa de aceites donde se conectaran todas las líneas de la red de drenaje aceitoso de la instalación que se construirá con varilla de 1/2" con estribos a cada 15 cms. con colado de concreto de f`c= 200 kg/cm² con muros de block. La trampa constara de tres cámaras de separación de sedimentos. La entrada de la trampa se definirá por la pendiente de 2% medida desde el punto más alejado de registro de aceite. En la primera cámara se colocara una T de pvc hidráulico de 6" diámetro ced. 40 para que con densidad se separe el agua del aceite y en la cámara 2 con mayor tamaño se colocara una mampara dejando una abertura en la parte inferior posteriormente en la cámara 3 tendrá un registro de sedimentación en donde tendrá la salida a un pozo de captación pluvial. La tapa de la trampa será de lámina lisa con angulares y bisagras para fácil apertura.

Biodigestor

Se realizara una excavación de 2.50 mts. de profundidad 3.20 mts. x 3.20 mts., se realizara afine y compactación de fondo, se colocara un firme de concreto de f`c= 100 kg/cm² de 7 cms. de espesor. Llevará un registro de captación de lodos que se conecta al fondo cónico por medio de tubería pvc con llave de paso para la extracción así como un pozo de percolación a un costado de 10 metros de profundidad con un metro de diámetro con protección en muros con block de protección.

Andadores y banquetas: tendrá una superficie de 108.73 m², recubierto con material antiderrapante de concreto simple, guarniciones a 15 cm. de nivel de rodamiento, considerando las rampas para minusválidos de 1.2 metros de ancho con protecciones como barandales según normatividad de accesibilidad vigente y de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del EMS (estudio de mecánica de suelos), elaborado específicamente para el proyecto en cuestión.

Barda perimetral

Toda la barda perimetral, con excepción del frente hacia la Avenida, será construida con cimentación de mampostería desplantado a 60 cm de profundidad, con castillos a cada 2.5 metros con muro de block hueco según especificaciones estructurales, con refuerzos de concreto armado f`c=200 kg/cm² (castillos, cadenas y trabes) para conformar su estabilidad. De acuerdo con la normatividad vigente de C.F.E., el muro tendrá las divisiones necesarias para prevenir el volteo. Dicho muro quedará aparente y/o repellido con un mortero (cemento-arena + y/o masilla) y acabado con pintura. El área de construcción de la barda será en promedio de 444.72 m² con una altura en promedio de 2.50 mts desplantado en un área de 16.94 m².

Accesibilidad

El acceso principal contará con un carril de amortiguamiento con tomando en cuenta alineamiento con la avenida de 5 metros medidos del límite del predio hacia dentro de la estación en donde deberá quedar libre de construcciones, solo se permitirán áreas verdes en esta zona. Se tendrá una banqueta a nivel de rodamiento con rampa de acceso para facilidad de movilidad física o discapacitada. Se deberá brindar prioridad al peatón para el acceso seguro a las instalaciones de la estación de servicio.

Cuarto de sucios

Tendrá una superficie 2.56 m², con una altura mínima de 1.80 mts. interior, se considerara la colocación de 2 tambores estibados de altura y espacio de maniobra para poder colocar tambores de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.

Se colocara al centro un registro de captación de lixiviados el cual no estará conectado a ningún sistema o red.

Almacén temporal de residuos peligrosos

Tendrá un espacio de 2.56 m², con una altura mínima de 1.80 mts. interior, deberá tener un registro aceitoso que tendrá una pendiente hacia el centro con piso pulido con pendiente del 1% desde todas sus esquinas y dicho registro se conectara hacia el sistema de drenaje aceitoso con la pendiente del 2% conducido en tubería de pvc hidráulica o el material indicado en el proyecto que finalmente llegara hacia la trampa de aceites.

Obra exterior

Se consideraran la colocación de diez postes de 9 metros de altura distribuidos en toda el área verde para proyección sobre las vialidades, 7 metros de tubería de acero al carbón de 2" de diámetro con reducción de 1 1/2" hasta llegar a la altura deseada con brazo de 1" de diámetro para la colocación de luminaria marca lightenco de 100 watts, 13450 lúmenes, eficiencia energética de 135 Lm/W. Se conectara a un circuito de con cable calibre 12 AWG Fase, Neutro y Tierra física. Cada uno de los postes se colocaran con zapata aislada con firme de 5 cm de espesor al fondo desplantado a 60 cm. de profundidad, 35 cm de peralte, medidas de zapata de 1m x 1m con dado de 40 x 40 cm altura variable dependiendo del NPT, esto se replicara en todos los postes metálicos. Dichos postes estarán aterrizados con cable de cobre de 1/0 al sistema general de tierras.

Sistema de tierras y pararrayos

El sistema de pararrayos KDA-03 es un sistema de protección contra tormentas eléctricas (SPTE), estará ubicado en una torre arriostrada a 30 metros de altura galvanizado por inmersión, con un electrodo TG 1500 con cobertura de rayo de 200 metros de diámetro. El cable de bajante del pararrayos será de cable desnudo de cobre del 4/0 y se conectara al electrodo. Toda la red del sistema de tierras será de cable de 2/0 con derivaciones de 1/0 haciendo hincapié en áreas peligrosas, en el aterrizaje de motobombas en área de tanques, venteos y en zona de despacho en protectores de islas, estructura de la isla, dispensario y columna de techumbre.

Subestación eléctrica

Se instalara una subestación eléctrica de capacidad de 45 kva de 3 Fases de 13,200 Volts. Con transformador tipo pedestal con registros prefabricados, excavaciones para el tendido de tubería para acometida principal con tubería galvanizada pared gruesa y encofrado para protección.

Vialidades

Se tendrá una superficie de rodamiento de 1463.01 m². Se realizara aplicación de base hidráulica de 15 cm de espesor y 5 cms. de carpeta asfáltica el cual tendrá antes de aplicarse unas pruebas de compactación de la base hidráulica favorables en sus valores y que la muestra en campo de la mezcla de asfalto este dentro de la temperatura adecuada para aplicación de la misma sobre el terreno. Durante la ejecución se revisara que la plataforma no contenga humedad para poderse aplicar.

Oficinas

El edificio principal de administración u oficinas será obra nueva estará conformado por las siguientes áreas:

Sala de espera, baño de mujeres, baño de hombres, área de facturación, sala de despachadores, cuarto de máquinas, cuarto eléctrico, bodega de limpios, wc despachadores, bodega de aceites, gerencia.

La construcción de las áreas antes mencionadas se desarrollara como sigue:

1.- Cimentaciones generales de los edificios:

a).- Se utilizará un sistema de zapatas corridas desplantadas a 60 cms. de profundidad con plantilla de concreto simple de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y 7 cm de espesor, recomendaciones según estudio de mecánica de suelos y las recomendaciones del laboratorio de pruebas.

b).- materiales:

b.1).- los materiales que intervienen, básicamente, para la construcción de zapatas son: concreto, acero de refuerzo, grava, polvo de piedra, agua, cimbra y aditivos.

c).- ejecución:

c.1).- la cimbra, acero y concreto utilizados en la construcción de las zapatas deberán cumplir a satisfacción con lo indicado en el proyecto.

c.2).- se dejaran preparaciones para el anclaje y trabes de liga de acuerdo a lo especificado en proyecto

d).- tolerancias:

d.1).- las dimensiones de las zapatas en el proyecto estructural no diferirán en menos (-1) cm. en su construcción.

d.2).- el peralte mínimo de la zapata será de treinta y cinco (35) cm. más o menos un centímetro. El recubrimiento se incrementará si las zapatas estuvieran expuestas a agentes agresivos.

d.3).- cuando lo indique el proyecto y/o lo ordene el residente de obra, se dejaran las preparaciones del acero de refuerzo para empalmes y/o traslapes de crecimientos subsecuentes.

2.- Muros:

a.1).- en la construcción de los muros, se utilizara block, a utilizar deberán satisfacer las especificaciones que indique el proyecto.

a.2).- cuando en la localidad donde se construya no exista el material especificado, el residente de obra indicará el que a su juicio deba utilizarse.

a.3).- las dimensiones, disposición de las piezas, juntas, tratamiento superficial y demás características de acabado en los muros estará, dado por el proyecto y/o por el residente de obra.

b).- muros de bloques de concreto hueco

b.1).- el tipo de bloques de concreto huecos serán de 15x20x40cm en sus dimensiones de peso de 9.1 kg/pieza, la calidad estará dada por las empresas dedicadas a la fabricación de estos de la región.

b.2).- ejecución: el mortero que se emplee en la colocación de los bloques se proporcionará en volumen, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

b.3).- para bloques intermedios y ligeros con resistencias a la compresión similares a las mínimas especificadas para cada uno de ellos, morteros, cementos, arena 1:6.

b.4).- para bloques pesados, con resistencias a la compresión similares a las mínimas especificadas para cada una de ellos, morteros, cemento, arena 1: 5.

b.5).- para el caso de muros contruidos con bloques de cemento que arrojen resistencia a la compresión superiores a las especificadas, se deberá usar como mínimo mortero cemento arena, en proporción volumétrica 1:4. o la que el residente de obra fije para intervenir en el caso.

b.6).- las hiladas deberán ser perfectamente horizontales y las vertical cuatrapeadas y centradas en las piezas de la hilada inferior para lograr la coincidencia de los huecos que permitan el colocado de castillos ahogados.

b.7).- el espesor de las juntas deberá ser de medio (0.5) a uno y medio (1.5) cm.

b.8).- tolerancias: en muros de bloques de concreto sin acabado aparente.

- b.9).- el alineamiento horizontal de los muros en el desplante, no deberá diferir del alineamiento teórico del proyecto, en más de un centímetro.
- b.10).- no deberá tener desplomes, ni desviaciones en su alineamiento vertical, mayores de 1/300 de la altura del muro; para altura mayores de 6.0 mts se permitirá un máximo de 2cm.
- b.11).- no se aceptara desplazamiento relativo entre bloques en el paño del muro, mayores de 2 mm.
- b.12).- no se aceptarán desplazamientos relativos entre bloques y el paño del muro, mayor de 1 mm.
- b.13).- el espesor de las juntas será el indicado por el proyecto y/o el residente de obra pero no será mayor de 1 cm., ni deberá tener variaciones superiores a 2 mm.

3.- Castillos y cadenas:

- a).- generalidades: las finalidades principales de los castillos y cadenas son proporcionar rigidez y/o estabilidad al muro. La resistencia del concreto utilizado en estos elementos será mínimo de $f'c=150$ kg/cm².
- a.1).- la localización, espaciamiento, sección, armado, fatigas de trabajo, acabados y demás características de las cadenas y castillos, estarán dadas por el proyecto:
 - a.1.1).- se construirán castillos en todo el muro que desempeñen funciones estructurales o cuya altura exceda de 3 mts. de acuerdo con lo siguiente:
 - a.1.1.1).- en las intersecciones de muros.
 - a.1.1.2).- en ambos extremos de todo muro aislado.
 - a.1.1.3).- en los extremos de muros, cuando la longitud del tablero, medida a partir del último castillo sea mayor de 0.25 de la altura del muro.
 - a.1.1.4).- en los extremos libre de todo exterior.
 - a.1.1.5).- a ambos lados de los vanos.
 - a.1.2).- el espaciamiento máximo entre castillos será de 20 veces el espesor del muro.
 - a.1.3).- en el caso de muro construidos con bloques huecos con castillos colocados en su interior, el espaciamiento máximo será de 10 veces el espesor del muro.
 - a.1.4).- deberán construirse cadena de concreto en los casos de remates horizontales o inclinados de bardas, pretilas y muros que no vayan a estar ligados en su parte superior con elementos de la estructura.
 - a.1.5).- el espaciamiento máximo entre cadenas será de 15 veces el espesor del muro
 - a.1.5.1).- la sección de castillos y cadenas tendrá como valor mínimo 15 cm.
 - a.1.5.2).- como mínimo los castillos y cadenas deberán armarse en sentido longitudinal con 4 varillas del no. 3 (3/8”), grado duro y en sentido transversal con estribos de alambra del no. 2 (1/4”) a cada 25 cm.
 - a.1.5.3).- en el caso de castillo y cadenas ahogadas en el interior de muros construidos con bloques huecos su armado será el que para el caso señale el residente.
 - a.1.5.4).- el concreto que se emplee en la construcción de castillo y cadena tendrá un $f'c$ de 150 kg. /cm².

4.- Acero de refuerzo:

- a).- generalidades: todas las varillas de refuerzo deben ser corrugadas y de los grados y diámetros requeridos en proyecto, debiendo adecuarse a la norma nmx-b-457-1988. Solo se permitirá sustitución del diámetro o grado del refuerzo con autorización escrita del residente de obra. de igual manera, todo el refuerzo debe colocarse con precisión y deben ser armadas y apoyadas adecuadamente antes de colar el concreto.
- b).- limpieza: todas las varillas de refuerzo deben estar libres de toda partícula adherida, sea esta basura, polvo, lodo, desperdicios de cimbra o mortero, así como escamas de oxidación sueltas, rebabas, grasa, aceite u otros materiales nocivos. No se permitirá la iniciación de un colado sin el visto bueno del residente de obra respecto a la limpieza y colocación de acero. Se deberá preferentemente colocar un recubrimiento epóxico como tratamiento para evitar corrosión y tenga durabilidad.
- c).- dobleces: los dobleces en varillas de refuerzo deberán hacerse en frío alrededor de un perno con diámetro menor de 2.5 cm. ϕ para varillas no mayores de 5/8 ” y 3 cm ϕ para varilla 3/4 ” y 1”. Tampoco se permitirá el doblado o enderezado de varillas parcialmente ahogadas en concreto. Excepciones cuándo sea indicado y/o autorizado por el residente de obra.

d).- recubrimientos: a menos que el residente de obra disponga otra cosa, los recubrimientos mínimos para el acero de refuerzo estarán dados por los planos de proyecto y en ningún caso deberán ser menores a 2.5 cm.

e).- grados de refuerzo: todo el acero para el que se especifique “fy” igual a 2530 kg./cm² cumplirá las normas astm – a36 para acero de grado estructural. y aquel que se especifique “fy” mayor que este valor cumplirá las nmx-b-457-1988.

f).- corrugaciones: todo el refuerzo cuyo diámetro exceda al de barras no. 2 cumplirá los requisitos de la norma nmx-b-253-canacero-2006 en cuanto a corrugado, o bien tendrá corrugaciones que desarrollen por la misma adherencia.

g).- colocación del refuerzo: en elementos estructurales la disposición transversal del acero será según los planos estructurales. Cuando se requiera colocarlo en paquetes será hasta de 3 varillas cada uno alojando los paquetes próximos a las esquinas de la sección y respetando 2.5cm. libre entre paquetes en dirección vertical y 5 cm. en dirección horizontal.

h).- malla electro soldada: las mallas de alambre soldado deben adecuarse a la norma nmx-b-290-canacero-2006 si están hechas de alambre liso o corrugado. y debe cumplir con los requisitos de tensión, basados en el área nominal del alambre que son: resistencia a la tensión min. 559 mpa (57 kgf/mm²), resistencia de fluencia min. 490 mpa (50 kgf/mm²), alargamiento min. de 6% en 10 diámetros, reducción del área min. del 30%. a menos que se especifique algo distinto se proveerá mallas de alambre soldado, que satisfaga los requisitos de la norma nmx-b-290-canacero-2006.

5.- Aplanados:

a).- generalidades: recubrimiento elaborado con material cementante, agregados y agua para aplicar en muros, brindando buena apariencia y durabilidad en las áreas en que se especifique de los edificios.

b).- ejecución: se deberá preparar la superficie para recibir el aplanado, ésta deberá estar libre de rebabeos, alambres, clavos, papel, grasas, aceites, etc.

b.1).- los aplanados se restituirán en tres procesos (a) richado, (b) emparche y (c) estuco. para (a) richado se utilizara mortero fluido de cal-sascab-cemento blanco proporción de 1:2:1/8, previo humedecimiento de la superficie con agua natural. (b) emparche será con mortero de cal-sascab cemento blanco en porción 1.2 1/8 previo humedecimiento de la superficie con agua natural. por último (c), estuco con mortero de cal- sascab cemento blanco en porción de 1:1: 1/8, previo humedecimiento de la superficie; para el richado y estuco se procurara el bruñido debidamente del mortero.

b.2).- los aplanados en los interiores y exterior serán textura final lisa, por lo que se restringen los tirolés rústicos, serroteados, aparentes, lambrines, etc.

b.3).- cemento: las estipulaciones y requisitos contenidos en las norma nmx-c-414-onncce-1999 y será aplicable al cemento en lo concerniente a calidad, almacenamiento, manejo, inspección y muestreo. Cuando no se especifique determinado tipo de cemento en el proyecto deberá entenderse que se usará cemento portland tipo cpo30.

El cemento que se utilice deberá ser de una marca de reconocida calidad previamente autorizada por el residente de obra.

Ningún cemento podrá emplearse cuando tenga más de un mes de almacenamiento, a menos de cumplir con los requisitos de una nueva prueba de laboratorio.

b.4).- almacenamiento: el lugar destinado al almacenamiento de cemento deberá ser propuesto por el contratista y autorizado por el residente de obra, debiendo reunir las condiciones de seguridad necesarias para garantizar la inalterabilidad del cemento.

Las bodegas deberán tener la amplitud suficiente para que el cemento pueda colocarse a una separación adecuada de los muros y estibándolo, formando pilas no mayores de 2.00 m. de altura. el almacenamiento deberá hacerse en lotes por separado, con objeto de facilitar la identificación de las distintas remesas y poder hacer el muestreo de cada lote.

c).- agregados: para los efectos de esta norma de referencia en lo referente a la terminología del concreto, debe regir la nmxc-251-onncce-1997 (numeral 5) y se complementa con las siguientes definiciones:

c.1) agregado fino: agregado que pasa la malla de 3/8” (9,5 mm) y casi totalmente pasa la malla no.4 (4,75 mm) y es predominantemente retenido en la malla no. 200 (0,075 mm). Porción de un agregado

que pasa la malla no. 4 (4,75 mm) y es retenido en la malla no. 200 (0,075 mm). el agregado fino que pretenda usarse en concretos que vayan a estar expuestos a frecuentes humedecimientos, exposición prolongado en atmósferas húmedas o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en forma tal que pudiera causar expansiones superiores al doscientos milésimos (0.200) por ciento a la edad de un año, excepto en el caso de que tales materiales estén presentes en cantidades perjudiciales, el agregado fino así constituido podrá usarse con un cemento que contenga menos de 0.6% de álcalis.

c.2) agregado grueso: agregado predominantemente retenido en la malla no. 4 (4,75 mm). Es la porción de un agregado retenido en la malla antes mencionada. los agregados finos y gruesos se obtendrán de los bancos o depósitos fijados por el residente de obra, o bien de los propuestos por el contratista y aprobados por el residente de obra y deberán cumplir con las normas señaladas en las especificaciones generales.

c.3).- requisitos mínimos: las características mínimas que deberán reunir los agregados finos y gruesos deberán ser las siguientes: estar compuestos por partículas duras, con buena granulometría aparente, resistente y razonablemente exentos de arcillas, materias orgánicas y otras sustancias nocivas que pueden influir en una reducción de la resistencia y durabilidad del concreto.

6.- Recubrimiento con pintura vinílica:

a).- materiales:

a.1).- se usarán exclusivamente las calidades y marcas de pintura indicadas por el residente de obra o especificaciones del proyecto.

a.2).- las pinturas se aplicarán apegándose estrictamente a las instrucciones del fabricante

b).- ejecución las superficies por cubrir deberán ser sujetas al siguiente proceso:

b.1).- limpieza con zacate y cepillo de raíz o plástico, o fibra metálica hasta eliminar cualquier sustancia adherida.

b.2).- resane general con plaste hecho a base de yeso, blanco o materiales de línea adecuadas y a la pintura aprobada aplicado con espátula.

b.3).- lijado para eliminar rebabas o bordes del plaste y obtener una superficie más adherente.

b.4).- limpieza de la superficie con trapo húmedo, que no deje pelusa.

b.5).- aplicación de sellador recomendado por el fabricante.

b.6).- terminado con brocha de pelo o rodillo con dos o más manos, a juicio del constructor de la pintura autorizada con intervalo de 6 hrs. como mínimo, hasta obtener una superficie tersa y uniforme.

SEGURIDAD

Todos los tanques de almacenamiento estarán certificados por el fabricante acreditando haber sido sometidos a las pruebas de presión que exige el vigente Reglamento de Instalaciones Petrolíferas. Para el suministro de carburante, el aparato surtidor deberá disponer de un boqueral de cierre automático con válvula de seguridad.

Dispositivos y mecanismos de seguridad

Los botones de los paros de emergencia para puesta segura de la instalación se colocarán a 1.70 metros a partir del N.P.T.

Las especificaciones en los señalamientos serán de acuerdo a la norma NOM-005-ASEA-2016.

Los extintores contra incendios serán de 9 kg. Y estarán dotados de polvo químico para sofocar incendios clase A, B y C; se fijarán a una altura no menor de 10 cm. Del N.P.T. a la parte más baja del extintor y no mayor a 1.50 mts. a la parte más alta del extintor se señalarán su ubicación de acuerdo a la norma NMX-R-050-SCFI-2006.

Todos los surtidores contarán en la línea de producto con una válvula shut off para manualmente realizar el corte de producto por cualquier incidente de fugas o derrames. De igual forma se contarán en cada

una de las mangueras de despacho de combustible con válvulas breakaway (corte rápido) para que en caso de desprendimiento de manguera se active el compuesto de sello y se contenga el combustible para evitar el derrame.

En el área de tanques se contará con una válvula de sobrellenado que solo permite el paso hasta el 95% de la capacidad del tanque como máximo para evitar como su nombre lo indica sobrellenado de tanques. Como dispositivos de seguridad en área de tanques se contará con tubería de acero al carbón para la conducción de gases y vapores (venteos) de los tanques hacia el exterior evitando acumulación que pueda generar un riesgo para las personas. Así mismo se tendrá una válvula de alivio de presión que está disponible para activar en caso de saturación y obstrucción de los venteos.

Así mismo existen procedimientos de seguridad propios de la estación de servicio, solicitados por la autoridad federal para preservación de la infraestructura y la seguridad de las personas basadas en las normas de Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS).

Las dimensiones y la simbología correspondiente y la simbología correspondiente de acuerdo a la NOM-005-ASEA-2016.

III.1 d) Indicar el uso de suelo actual en el sitio seleccionado (industrial, urbano, suburbano, agrícola y/o erial). Describir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y en los predios colindantes.

El uso actual del suelo en el sitio del proyecto corresponde a un uso urbano particularmente habitacional, en el sitio se encuentra una construcción caracterizada como vivienda que será sujeta de demolición.

Los usos predominantes en la zona del proyecto considerando un radio de 500 metros alrededor del mismo son: aproximadamente un 60% de la zona sin uso aparente, 20% habitacional, 20% servicios comerciales y un 10% infraestructura urbana (vialidades).

Los usos predominantes en los predios colindantes a la propiedad que incluye al sitio del proyecto son:

- Al Norte un uso de infraestructura urbana (Av. Ah-Canul, banquetas, alumbrado público, señalética vial)
- Al Sur un uso habitacional.
- Al Este sin uso aparente.
- Al Oeste un uso de infraestructura urbana (Calle 20, banquetas, alumbrado público, señalética vial).

Los usos predominantes en los predios colindantes al sitio del proyecto son:

- Al Norte un uso de infraestructura urbana (Av. Ah-Canul, banquetas, alumbrado público, señalética vial)
- Al Sur sin uso aparente y colinda con la propiedad que lo incluye.
- Al Este sin uso aparente.
- Al Oeste un uso de infraestructura urbana (Calle 20, banquetas, alumbrado público, señalética vial).

III.1.e) Programa de trabajo

El tiempo requerido para el desarrollo del proyecto es sin límite en cuanto a su Etapa de Operación. Sin embargo se proponen dos años para el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción del cual 6 meses se requieren para la adquisición de permisos (licencia de construcción) y 1 (uno) año y 6

(seis) meses para las actividades propias para la preparación del sitio y de construcción. Por otra parte se propone un tiempo de 17 (diecisiete) años y 6 (seis) meses para el desarrollo de las actividades de operación consistentes en la comercialización de combustibles (gasolinas magna y Premium y diesel) así como diversos líquidos automotrices incluyendo la opción de su aplicación (aceite lubricante, líquido limpiaparabrisas, líquido para el sistema de frenado, anticongelante) y otros servicios como venta de distintos productos en la tienda de conveniencia y pago de servicios y/o de depósitos bancarios). La Etapa de Abandono del sitio se desarrollaría en un tiempo de 6 (seis) meses.

La operación incluye actividades de abastecimiento de combustibles y de productos diversos a la estación así como actividades de mantenimiento a las instalaciones.

III.1.f) Programa de abandono del sitio

Como se informó en el apartado anterior se estima un tiempo 17 años y 6 meses para la Etapa de Operación del proyecto y finalmente para el desarrollo de una supuesta Etapa de Abandono del sitio se propone un término de seis meses.

Las actividades a desarrollar pretenderían llevar a cabo la demolición y el retiro de todas las obras e instalaciones a excepción de las áreas verdes creadas.

La continuidad del proyecto se fundamentará en dos factores importantes el primero en la demanda de los productos y servicios que se ofertarán y de ser constante tal demanda el segundo consistirá en la aplicación de acciones de mantenimiento preventivo en todos los sistemas, tanto estructurales, eléctricos, hidráulicos, de almacenamiento de combustibles, etc.

Y opcionalmente para el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio se mantendría la posibilidad de analizar el reúso de las instalaciones en otras actividades con las cuales sean compatibles, principalmente el edificio y la tienda de conveniencia, de esa forma se evitaría el desarrollo de obras nuevas y lo cual reduciría la generación de impactos ambientales negativos.

III.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

TABLA 7.

Listado de sustancias o productos que se comercializarán durante el desarrollo del proyecto (se incluyen sus propiedades físicas y químicas).

SUSTANCIA O PRODUCTO	Estado Físico	C	R	E	T	I	B	Volúmen Almacenamiento por contenedor (litros)	Forma de almacenamiento
Gasolina con contenido mínimo de 92 Octanos (PEMEX Premium)	Líquido				X	X		40,000.0	1 Tanque Metálico
Gasolina con contenido mínimo de 87 Octanos (PEMEX Magna)	Líquido				X	X		80,000.0	1 Tanque Metálico
Diésel	Líquido				X	X		40,000.0	1 Tanque Metálico
Aceite lubricante para motor	Líquido aceitoso				X	X		1.0	Diversos Recipientes Plásticos
Líquido para frenos	líquido	X			X	X		0.250	Diversos Recipientes Plásticos
Anticongelante	Líquido				X	X		1.0	Diversos Recipientes Plásticos
Líquido limpiaparabrisas	Líquido				X	X		1.0	Diversos Recipientes Plásticos

En el caso de las sustancias en listadas en la TABLA 7, solo las gasolinas están incluidas en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, sin embargo el volumen total de almacenamiento propuesto en el presente proyecto para gasolinas y diésel es de 1,006 barriles, volumen que no iguala ni supera la cantidad de reporte (10,000 barriles) establecida en dicho listado para las gasolinas, por lo que el proyecto no se considera como una actividad altamente riesgosa.

III.3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

A continuación se identifican los residuos que se esperan durante el desarrollo del proyecto, así como una estimación de la cantidad de generación de los mismos, también se describe su manejo y disposición.

TABLA 8.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera que se esperan durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción.

RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA	MANEJO	DISPOSICION
AGUAS RESIDUALES NEGRAS	150.0 lt/día/persona (promedio Organización Mundial de la Salud).	Sanitarios Portátiles.	La empresa que realice el mantenimiento de los sanitarios portátiles se encargará de la disposición final de las aguas residuales negras.
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS		Contenedores con tapa y rotulados.	Al Sistema de Recolección Municipal.
RESIDUOS PELIGROSOS	Menos de 400 kg/anuales.	ATRP.	A empresa autorizadas para su manejo.
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	Menor a 3.0 Ton/año.	Contenedores con tapa o directamente a los vehículos que los trasladarán a los sitios de reuso o destino final.	Se dará prioridad a su reuso.
EMISION DE PARTICULAS A LA ATMOSFERA	2.322 Kg/lt de combustible	Programa de mantenimiento vehicular preventivo	A la atmósfera dentro de los límites establecidos por las normas oficiales mexicanas aplicables y vigentes.
EMISION DE PARTICULAS A LA ATMOSFERA	Polvo. Se desconoce la cantidad	Irrigación del suelo abierto	Permanecerán en el suelo.
EMISION DE RUIDO	No rebasará el umbral de dolor humano	Uso de equipo de protección personal	A la atmósfera

TABLA 9.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera que se esperan durante la Etapa de Operación.

RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA	MANEJO	DISPOSICION
AGUAS RESIDUALES NEGRAS	150.0 lt/día/persona (Promedio Organización Mundial de la Salud).	Sanitarios convencionales.	Biodigestor para tratamiento previo a su descarga al suelo.
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS	0.71 a 0.8 kg/hab/día *	Contenedores con tapa y rotulados.	Al Sistema de Recolección Municipal.
RESIDUOS PELIGROSOS	Menos de 400 kg/anuales.	Protocolo de manejo para medicamentos caducados.	A empresas autorizadas para su manejo y destino final.
EMISION DE PARTICULAS A LA ATMOSFERA	2.322 Kg/lt de combustible **	Programa de mantenimiento vehicular preventivo	A la atmósfera dentro de los límites establecidos por las normas oficiales mexicanas aplicables y vigentes.

Durante la Etapa de Operación del proyecto, no se requiere el uso de vehículos automotores, por lo que las partículas que se esperan, serán emitidas por los vehículos de aquellos clientes que lleguen en ellos a abastecerse de combustible.

TABLA 10.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera que se esperan durante la Etapa de Abandono del sitio.

RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA	MANEJO	DISPOSICION
AGUAS RESIDUALES NEGRAS	150.0 lt/día/persona (promedio Organización Mundial de la Salud).	Sanitarios Portátiles.	La empresa que realice el mantenimiento de los sanitarios portátiles se encargará de la disposición final.
RESIDUOS SOLIDOS URBANOS		Contenedores con tapa y rotulados.	Al Sistema de Recolección Municipal.
RESIDUOS PELIGROSOS	Menos de 400 kg/anuales.	ATRP.	A empresa autorizadas para su manejo.
RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	Menor a 3.0 Ton/año.	Contenedores con tapa o directamente a los vehiculos que los trasladarán a los sotios de reuso o destino final.	Se dará prioridad a su reúso.
EMISION DE PARTICULAS A LA ATMOSFERA	2.322 Kg/lt de combustible	Programa de mantenimiento vehicular preventivo	A la atmósfera dentro de los limites establecidos por las normas oficiales mexicanas aplicables y vigentes.
EMISION DE PARTICULAS A LA ATMOSFERA	Polvo, se desconoce la cantidad	Irrigación del suelo	A la atmósfera
EMISION DE RUIDO	No rebasará el umbral de dolor humano	Uso de equipo de protección personal	A la atmósfera

III.4 DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Tal como lo solicita la Guía para la presentación del Informe Preventivo se presenta un diagnóstico ambiental que sirve como marco de referencia objetivo sobre la calidad ambiental de los aspectos bióticos y abióticos del entorno en donde se realizará el proyecto.

Inventario Ambiental

III.4.1 Delimitación del área de influencia (AI).

El AI del proyecto, se delimitó mediante una circunferencia de 100.0 metros de radio con una superficie aproximada de 31,374.0 m², es en esta zona sobre la que puede incidir el desarrollo del mismo. Se considera que los impactos esperados de mayor relevancia son derivados por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos, aguas negras residuales y por la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera, esta última originada por la quema de combustibles fósiles y por la fuga de partículas (suelo), ambas durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y la de Abandono del sitio.

El área sensible a los efectos del manejo inadecuado de dichos residuos, es en primer término el propio sitio del proyecto y en segundo término las áreas colindantes (inmediatas) dentro de su AI.

El manejo adecuado de todos los residuos que se generen por el desarrollo del proyecto, asegura un escenario con cero afectaciones hacia los factores ambientales presentes en el sitio del proyecto, en su AI y en el SA.

En cuanto a la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera, cuyo alcance depende del volumen de emisión (los cuales se consideran no relevantes) y de la dirección de los vientos dominantes, no es relevante para la Operación del proyecto porque no se requiere el uso de vehículos automotores por parte del promovente. Las emisiones de partículas contaminantes por la quema de combustible fósil que serán generadas durante la Etapa de Operación serán emitidas por los vehículos propiedad de los usuarios de la estación que ingresan a la misma para abastecerse de combustible u otros líquidos automotrices y/o servicios además de las que generen las pipas que ingresan a la estación para abastecer a la misma de combustibles. Las medidas propuestas para el control de estas emisiones durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción y la de Abandono del sitio permitirán que estas ocurran dentro de los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas vigentes y aplicables.

El componente social, se verá beneficiado por la generación de empleos permanentes y temporales durante la Etapa de Operación y un número variable de empleos temporales, dependiendo de los servicios y empleos temporales que se requieran para la Etapa de Preparación del sitio y construcción y la de Abandono del sitio.

III.4.2 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Se entiende por SA, al sistema o unidad que constituye el entorno del proyecto, primordialmente, es necesario delimitar el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación, considerando al proyecto dentro de un sistema complejo, integrado por diversos factores ambientales.

La delimitación de un Sistema Ambiental permite caracterizar, describir y agrupar sus propiedades biofísicas, con el fin de identificar los impactos puntuales, acumulativos, residuales y sinérgicos que pudiera generar el desarrollo de un proyecto, y de esta manera, poder establecer las medidas de mitigación acordes a las necesidades ambientales.

Es así que, cuando se busca realizar el análisis integral de diversos factores ambientales dentro de un sistema, bajo un esquema de evaluación del impacto ambiental, resulta complejo establecer una superficie única de estudio, que permita analizar las características estructurales y funcionales de todos y cada uno de los componentes de este sistema cambiante y que a la vez sea representativa para un determinado proyecto.

Por lo tanto, el establecimiento de los límites de un Sistema Ambiental (SA) representativo para un proyecto, va a depender del conjunto de componentes ambientales que se consideren y sus escalas, por lo que la delimitación debe hacerse en función de la influencia que pueda o no tener el proyecto en la incidencia de cambios dentro de estos componentes o sus elementos en el sistema.

Para el desarrollo del presente apartado se consideró además de lo descrito en la Guía para la Presentación del Informe Preventivo, lo descrito en el tercer párrafo de la página 24 (veinticuatro) de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Sector Turístico, en la cual esa secretaría describe que para delimitar el sistema ambiental se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que incluya los criterios y análisis utilizados, así como también deberá sustentarse con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos “existentes”, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto y también se describe en la guía mencionada anteriormente, que para el caso de obras y actividades en zona terrestre “se podrá” utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando exista un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros. Además de precisar en el último párrafo de la página 25 (veinticinco) de la Guía referida anteriormente, que la delimitación del SA deberá acotarse a una poligonal, delimitada con un sistema de coordenadas que haga posible su localización cartográfica de manera objetiva y precisa. Y como lo establece la misma Guía, la importancia de esta delimitación deriva de la función que tiene en el proceso de Evaluación del Impacto Ambiental toda vez que se trata del área de referencia a la que se tiene que acudir en todo momento durante el procedimiento, enfatizando que el significado de la alteración de un factor ambiental sólo puede concebirse en términos relativos, en función del tamaño o de la dimensión de ese factor ambiental en el SA.

DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para la delimitación del Sistema Ambiental se procedió a realizar un análisis e interpretación exhaustiva de la cartografía digital editada por diferentes instituciones tales como:

- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI).
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Actualización del Programa Director Urbano del Centro de población Ciudad del Carmen, Campeche 2009.
- Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Sin embargo, considerando que las dependencias como INEGI y CONABIO utilizan diferentes tipos de Datum y proyecciones cartográficas, en primer lugar se realizó la compatibilización de todas las capas a un solo tipo de y proyección, datum y zona, que es:

- Proyección: Universal Transversal Mercator (UTM).
- Datum: World Geodesic Sistem 1984 (WGS84).
- Zona: 15 Q.

Una vez estandarizada la cartografía disponible, se procedió a obtener un polígono preliminar, mediante la metodología de sobreposición de datos, utilizando el Mapa Digital de México del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

1. Croquis de localización.

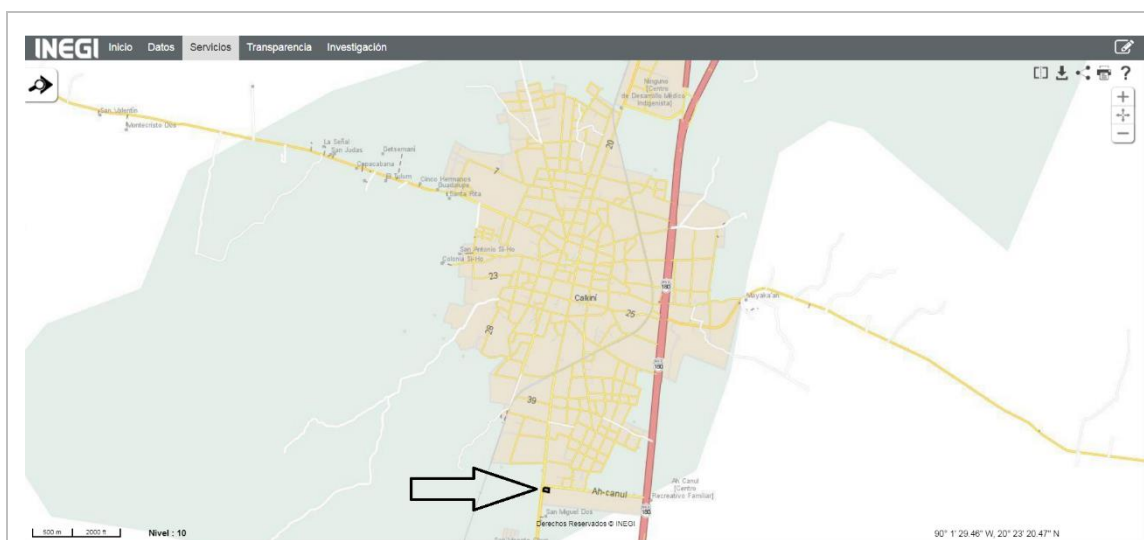


IMAGEN 3. Representación gráfica de la macrolocalización del sitio del proyecto, se aprecia la sobreposición del mismo en el Mapa Digital de México del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se señala al sitio mediante una flecha en color negro.

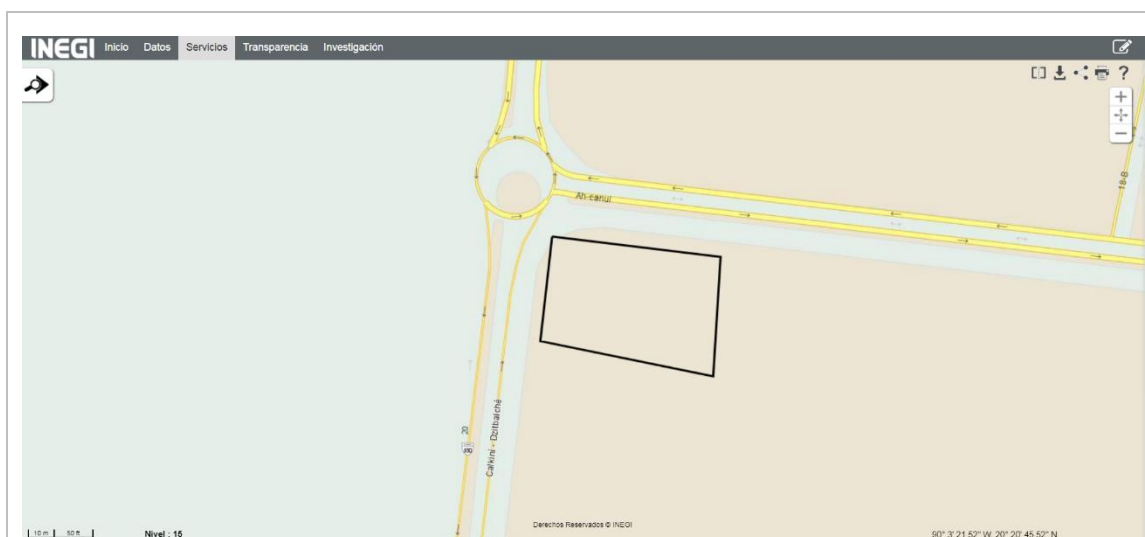


IMAGEN 4. Representación gráfica de la macrolocalización del sitio del proyecto, se aprecia la sobreposición del mismo en el Mapa Digital de México del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, se señala al sitio mediante una flecha en color negro.

2. Delimitación del SA mediante la capa Edafología del Mapa Digital de México del INEGI.

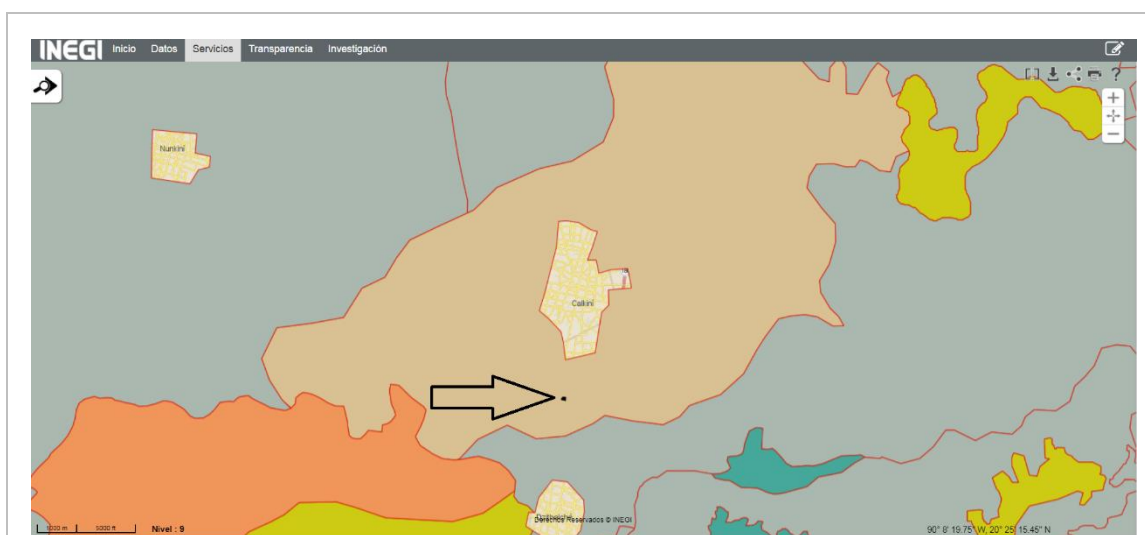


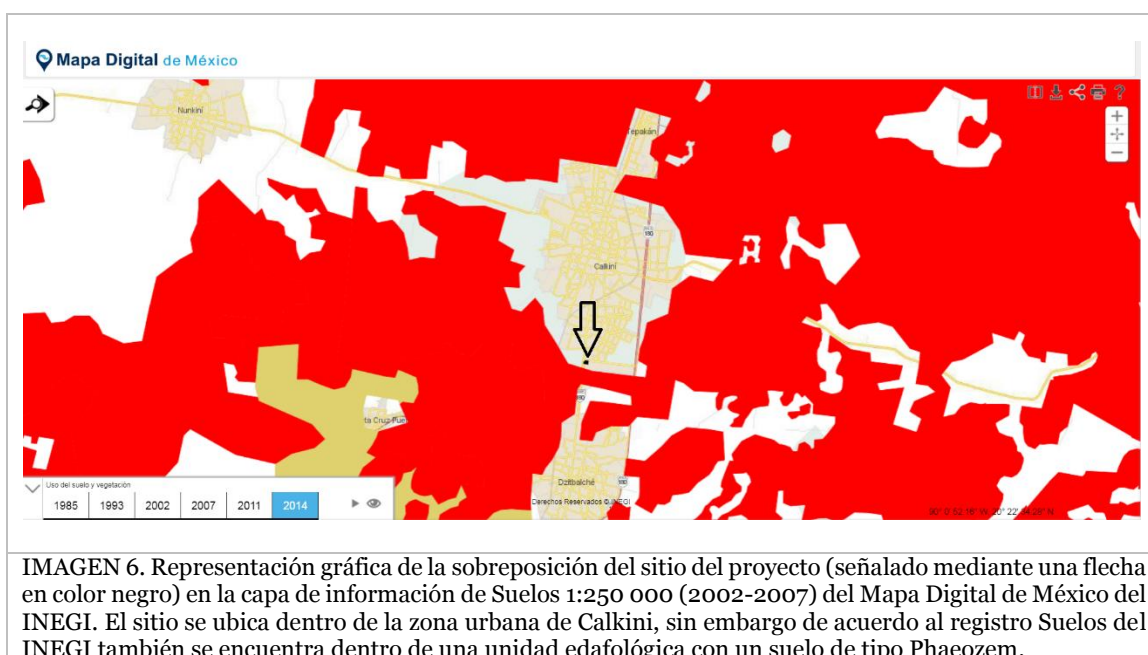
IMAGEN 5. Representación gráfica de la sobreposición del sitio del proyecto (señalado mediante una flecha en color negro) en la capa de información de Suelos 1:250 000 (2002-2007) del Mapa Digital de México del INEGI. El sitio se ubica dentro de la zona urbana de Calkiní, sin embargo de acuerdo al registro Suelos del INEGI también se encuentra dentro de una unidad edafológica con un suelo de tipo Phaeozem.

En las IMÁGENES 3 y 4 generadas a través del Mapa Digital de México del INEGI se aprecia que el sitio del proyecto se ubica dentro de la zona urbana de la localidad de Calkiní (ecosistema urbano), y en el registro de Suelos del mismo Mapa Digital de México (IMAGEN 5) se aprecia que el sitio también se ubica dentro de una unidad edafológica con un suelo tipo PHAEOZEM, con un suelo secundario PHAEOZEM, un suelo terciario LEPTOSOL y una textura MEDIA. Se debe considerar que el registro de los SUELOS (2002-2007) disponible en el Mapa Digital de México no ha sido actualizado motivo por el cual el análisis de la vinculación del proyecto con dicho registro refleja la inclusión del sitio en una unidad edafológica con la presencia de suelo natural, sin embargo en la realidad el crecimiento del

ecosistema urbano (localidad de Calkiní) está a punto de unirse con el ecosistema urbano de la localidad de Dzitbalché hacia el Sur y hacia el Norte ya se unió con el de la localidad de Tepakán.

Independientemente de la vigencia del registro de SUELOS (2002-2007) disponible en el Mapa Digital del INEGI, se observó que utilizando la capa de información de dicho registro es posible delimitar una poligonal cerrada que incluye al sitio del proyecto sin embargo dicha poligonal por su gran dimensión va más allá de la superficie sobre la que pudiera incidir el desarrollo del proyecto, por lo que se decidió no utilizar esta información para delimitar el SA del proyecto.

3. Delimitación del SA mediante la SERIE VI DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN del INEGI.



Después de analizar la vinculación del proyecto con la SERIE VI DE USO DE SUELO Y VEGETACION 2014 del INEGI se concluye que el sitio del proyecto no se localiza dentro de ninguna superficie considerada como terreno forestal y se confirma su localización dentro de la zona urbana de Calkiní.

Finalmente se determinó utilizar el presente criterio para delimitar el SA del proyecto por aportar una información precisa sobre la distribución de la vegetación natural en la zona de estudio misma que permite crear una poligonal cerrada utilizando los límites de la unidad de SELVA CADUCIFOLIA (color rojo en la IMAGEN 6) así como los límites del ecosistema urbano de la localidad de Calkiní cuyos límites se analizarán en el siguiente punto.

4. Delimitación del SA mediante los límites del Ecosistema Urbano de la localidad de Calkiní.



Después de analizar la información relacionada con la delimitación de la localidad de Calkiní de acuerdo al registro del Mapa Digital de México del INEGI se concluye que el sitio del proyecto no se localiza dentro de ninguna superficie considerada como terreno forestal y se confirma su localización dentro de la zona urbana de Calkiní.

Finalmente se determinó utilizar el presente criterio y el de la SERIE VI DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN para delimitar el SA del proyecto por aportar una información precisa sobre la distribución de la vegetación en la zona de estudio misma que permite crear una poligonal cerrada utilizando sus límites y los de dicha localidad.

5. Delimitación del Sistema Ambiental.

Considerando la información de la SERIE VI DE USO DE SUELO Y VEGETACION 2014 del INEGI, se realizó la delimitación del SA del proyecto.

De esta forma la delimitación del SA de proyecto, quedó de la siguiente manera:

- Al Norte, estará delimitado por un Ecosistema de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia y por los límites del ecosistema urbano de la localidad de Calkiní.
- Al Oeste está delimitado por los límites del ecosistema urbano de la localidad de Calkiní.
- Al Este está delimitado por los límites del ecosistema urbano de la localidad de Calkiní y en algunas secciones por un Ecosistema de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia.
- Y al Sur por un Ecosistema de Vegetación Secundaria de Selva Mediana Caducifolia y por los límites del ecosistema urbano de la localidad de Calkiní.

TABLA 11.
Cuadro de construcción de la poligonal que constituye al SA del proyecto.

V	X	Y
1	809730	2254022
2	809924	2254884
3	809773	2254876
4	809684	2254837
5	809637	2254839
6	809590	2254854
7	809561	2254850

8	809530	2254834
9	809512	2254837
10	809505	2254951
11	809579	2255515
12	809692	2255505
13	809701	2255638
14	809701	2255782
15	809773	2255833
16	809722	2255943
17	809491	2256019
18	809403	2256079
19	809440	2256119
20	809440	2256135
21	809204	2256167
22	809099	2256169
23	809091	2256018
24	808948	2256058
25	808984	2256305
26	808856	2256312
27	808769	2256329
28	808794	2256360
29	808459	2256434
30	808340	2256924
31	808397	2257113
32	808324	2257149
33	808295	2257154
34	808303	2257176
35	808306	2257198
36	808303	2257207
37	808100	2257333
38	808143	2257407
39	808031	2257488
40	807972	2257389
41	808080	2257308
42	808001	2257189
43	807834	2257288
44	807709	2257313
45	807708	2257335
46	807706	2257338
47	807730	2257437
48	807581	2257465
49	807582	2257428
50	807577	2257391
51	807424	2257367
52	807395	2257477
53	807237	2257428
54	807218	2257498
55	807105	2257484
56	807139	2257365
57	807128	2257364
58	807131	2257352
59	807000	2257341
60	806885	2257317
61	806895	2257228
62	807019	2257101
63	806999	2257088
64	806883	2257064
65	806914	2256963
66	807018	2256990
67	807049	2256904
68	807043	2256883
69	807043	2256873
70	807038	2256843

71	807041	2256827
72	807042	2256812
73	807074	2256606
74	806962	2256580
75	806569	2256622
76	806384	2256732
77	806312	2256537
78	806247	2256299
79	806326	2256263
80	806279	2256115
81	806375	2256104
82	806445	2256078
83	806466	2256066
84	806676	2255977
85	806633	2255490
86	806499	2255482
87	806489	2255254
88	806460	2255250
89	806452	2255182
90	806451	2255084
91	806521	2255094
92	806538	2255088
93	806524	2254774
94	806547	2254768
95	806510	2254728
96	806350	2254765
97	806319	2254687
98	806272	2254539
99	806377	2254510
100	806372	2254461
101	806471	2254456
102	806415	2254366
103	806406	2254347
104	806419	2254317
105	806466	2254250
106	806493	2254198
107	806554	2254208
108	806571	2254209
109	806612	2254231
110	806711	2254205
111	806749	2254156
112	806843	2254109
113	806922	2254113
114	806950	2254123
115	807017	2254127
116	807041	2254115
117	806847	2253906
118	806865	2253567
119	807039	2253546
120	807029	2253469
121	806995	2253391
122	807060	2253374
123	807007	2253213
124	806892	2252835
125	807110	2252821
126	807539	2252835
127	807496	2252335
128	808770	2252229
129	808780	2252441
130	808042	2252511
131	808057	2252644
132	808096	2252737
133	808232	2252736

134	808403	2253112
135	808648	2252999
136	808724	2253182
137	808841	2253132
138	808848	2253215
139	808503	2253360
140	808603	2253572
141	808656	2253553
142	808677	2253665
143	808707	2253764
144	808637	2253790
145	808644	2253916
146	808668	2254006
147	808934	2253931
148	809129	2253854
149	809184	2254071
150	809231	2254201
1	809730	2254022
SUP. TOTAL 1,124.432 Has.		

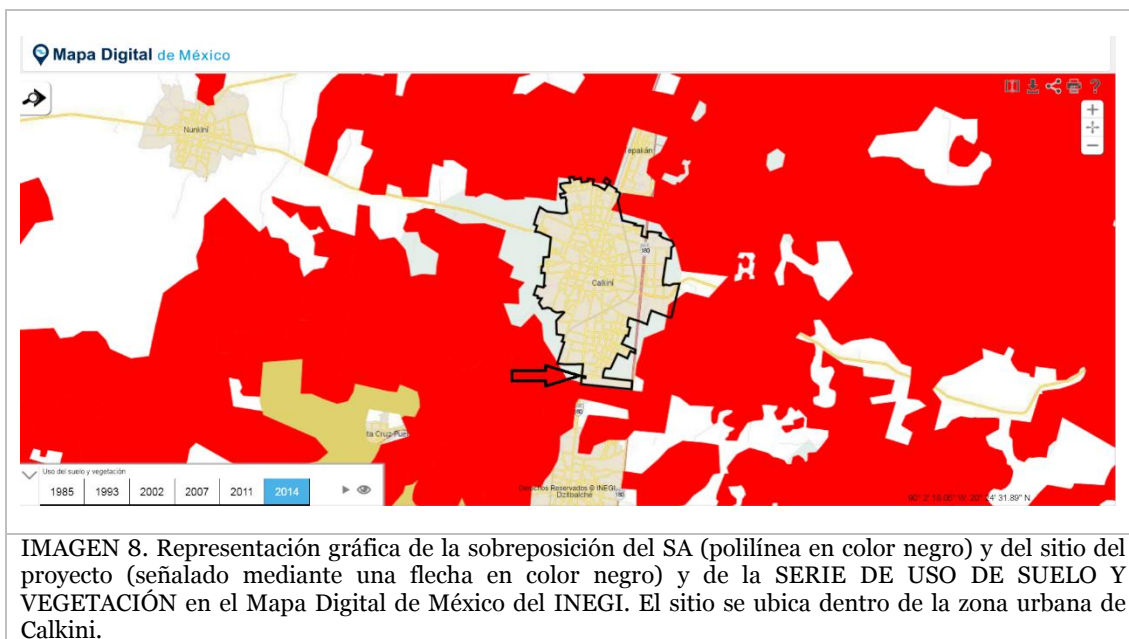




IMAGEN 9. Detalle de la IMAGEN 8.

III.4.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Las dimensiones del SA, son resultado de tres factores: uno relacionado con las propias dimensiones del sitio del proyecto, que son de 2,818.51 m² (0.281 Has) que representan el 0.02 % de los 11,244,322 m² (1,124.432 Has.) que ocupa el SA y su área de incidencia, el segundo por los límites físicos de los recursos bióticos y abióticos (ecosistema de selva mediana caducifolia) presentes en la zona de estudio y a las tendencias de desarrollo representadas por la distribución de las zonas habitacionales, comerciales, servicios, vialidades, industriales, etc., creadas por el hombre.

El sitio del proyecto se localiza dentro de un ecosistema urbano, ¿cómo se determinó esta conclusión?

El primer paso, fue localizar geográficamente al sitio mediante su domicilio, y este corresponde a un predio particular ubicado en el cruce de la Av. 20 S/N y la Av. Ah-Canul Col. San Martín en la localidad de Calkiní, Mpio. de Calkiní, Campeche.

El segundo paso para ubicar geográficamente al sitio, fue realizar un análisis GIS, para lo cual se utilizó la información descrita en el cuadro de construcción de la TABLA 5, en la cual se describen las coordenadas de localización de la poligonal que constituye al sitio del proyecto, que como se menciona anteriormente se presentan en el sistema de coordenadas UTM WGS84 Z15. Las coordenadas, se procesaron mediante el software Mapsource, y a través de la interfase del mismo software se exportaron al software Google Earth Pro (Sistema de Información Geográfica GIS), con los datos exportados a este último y a través del mismo se generó un archivo KML. El archivo en formato KML, es compatible con otros sistemas GIS, como el Mapa Digital de México del Instituto Nacional de Geografía y Estadística y el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y utilizando ese archivo (KML) se realizó más de un análisis GIS para determinar en que tipo de ecosistema se encuentra ubicado el sitio.

Dichos análisis también confirmaron la localización del sitio, dentro de la localidad de Calkiní. Además en estos análisis GIS, se importó la capa de información en formato KML de la delimitación georeferenciada de la Reserva de la Biósfera Petenes, cuyo análisis concluyó que el sitio se localiza fuera de dicha Área Natural Protegida de interés federal.

Sin embargo, en los distintos análisis GIS que se realizaron, se observó la presencia de áreas con una extensión relevante de vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia, motivo por el cual se realizó un análisis complementario, utilizando la capa de información la SERIE VI DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN del Mapa Digital del INEGI. Para ello se importó la poligonal del sitio al Mapa

Digital de México del INEGI y se activó la capa de información de la SERIE VI DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN que contiene entre otros datos a la delimitación georeferenciada de las unidades de vegetación forestal y su evolución en nuestro país desde el año 1985 (SERIE I) hasta el año 2014 (SERIE VI).

Ambos análisis fueron concluyentes para la determinación de que el sitio del proyecto no se ubica dentro de un ecosistema natural, sino dentro de un ecosistema urbano.

El ecosistema urbano que contiene al sitio del proyecto, colinda: hacia el Norte con una sección del ecosistema de vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia y con el ecosistema urbano de la localidad de Tepakán; hacia el Sur con una sección del ecosistema de vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia; hacia el Oeste con áreas sin clasificación por la SERIE VI DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN del INEGI y al Este con alguna secciones del ecosistema de vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia y con áreas sin clasificación por la SERIE VI DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN del INEGI.

Para describir la calidad ambiental en el SA del proyecto, se consideró a las alteraciones ocasionadas fundamentalmente a dos factores ambientales: el suelo y la flora silvestre. No se considera a la fauna silvestre, porque la afectación a este factor no ocasionó la desaparición de individuos o de especies (solo su desplazamiento), al contrario de lo ocurrido con el suelo y la flora silvestre, factores que desaparecieron de forma permanente. Se debe considerar que en cuanto a la flora silvestre, no desaparecieron especies, desaparecieron individuos.

Para estimar las posibles afectaciones a dichos factores ambientales en el SA del proyecto se utilizaron: ORTOFOTO DIGITAL CALKINI F15D79 1998 del INEGI así como imágenes satelitales capturadas mediante la aplicación GOOGLE EARTH PRO, de esta última activando la opción “Muestra de imágenes históricas” para poder describir situaciones físicas históricas que permitan comprender la evolución en cuanto a la presencia de recursos bióticos dentro del SA del proyecto.

ESTADO CERO del SA (1985)

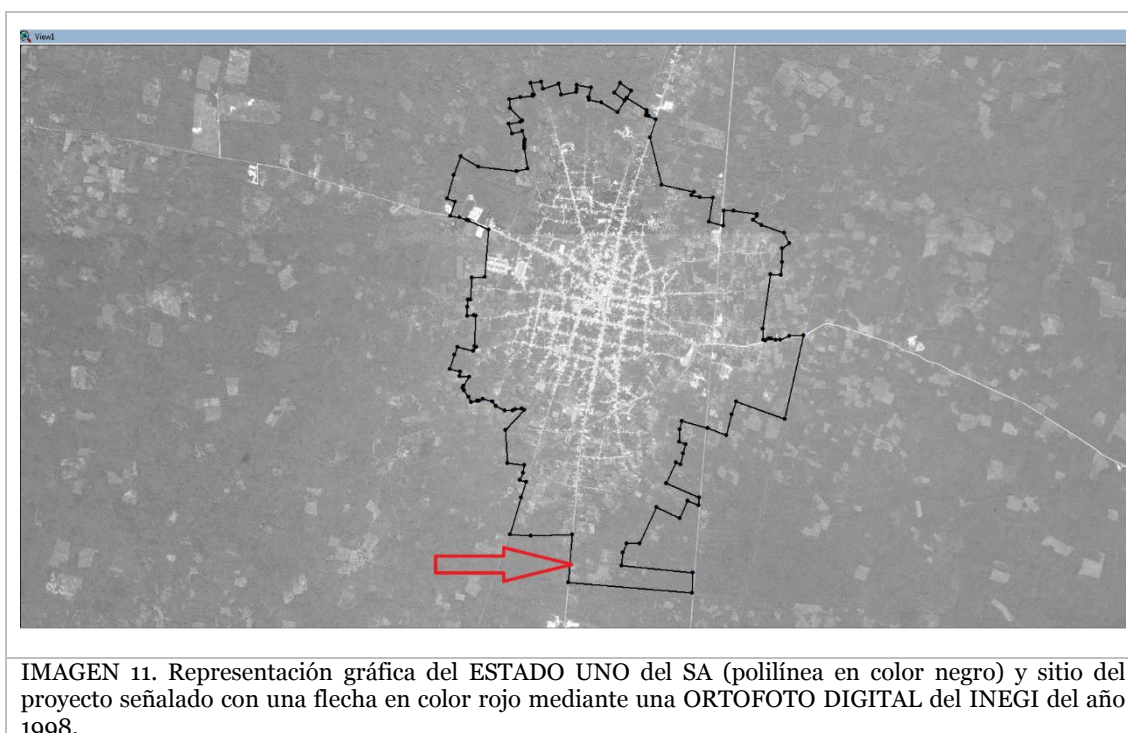


IMAGEN 10. Representación gráfica del ESTADO CERO del SA (polilínea en color amarillo) y sitio del proyecto señalado mediante una flecha en color blanco mediante una vista satelital del año 1985.

De acuerdo a la IMAGEN 10 el ecosistema urbano de la localidad de Calkiní no ocupaba el 100% del SA delimitado por la actual superficie que ocupa la localidad, y reflejaba un crecimiento iniciado en el año

1916 momento el que se elevó al rango de ciudad aunque en 1824 fue elevada a Villa. En la zona del sitio del proyecto no se había construido la Av. Ah-Canul y solo se aprecian los caminos a Dzitbalchén hacia el Sur junto con la vía del ferrocarril y la Carretera Federal 180; a Tepakán hacia el Norte también junto a la vía y la Carretera Federal 180, a Nunkiní hacia el Oeste y a Uxmal hacia el Este, caminos que fragmentaron al ecosistema de Selva Mediana Caducifolia presente en la zona de estudio. Hacia el Este, Oeste y Sur se aprecian puntos claros que evidencian actividades de aprovechamiento de material pétreo y existían manchones aislados producto de desmontes dentro del ecosistema de selva, no existía un manejo ordenado de los residuos sólidos urbanos y las aguas residuales negras se manejaban mediante fosas sépticas sin separador de sólidos y con descarga directa al subsuelo. La calidad ambiental no era aceptable debido a los impactos irreversibles al suelo y a la vegetación dentro del SA.

ESTADO UNO del SA (1998)



De acuerdo a la IMAGEN 11 el ecosistema urbano de la localidad de Calkiní no ocupaba el 100% del SA delimitado por la actual superficie que ocupa la localidad. Se aprecia un crecimiento urbano lento, en la zona del sitio del proyecto no se había construido la Av. Ah-Canul y solo se aprecian los mismos caminos presentes en el ESTADO CERO y se mantienen los puntos claros vinculados con actividades de aprovechamiento de material pétreo y se ampliaba el número de manchones aislados producto de desmontes dentro del ecosistema de selva, no existía un manejo ordenado de los residuos sólidos urbanos y las aguas residuales negras se manejaban mediante fosas sépticas sin separador de sólidos y con descarga directa al subsuelo. La calidad ambiental no era aceptable, lentamente pero se ampliaban los impactos irreversibles al suelo y a la vegetación dentro del SA.

ESTADO DOS del SA (2020)

En un período de 35 años iniciado en el ESTADO CERO (1985) en el estado dos se aprecia un aumento en el crecimiento del ecosistema urbano de la localidad de Calkiní, en la zona del sitio del proyecto hay nuevas vialidades entre otras la propia Av. Ah-Canul y obras relevantes como el Instituto Tecnológico de Calkiní y en el propio sitio se construyen obras con el objetivo de brindar servicios de renta para el desarrollo de fiestas.

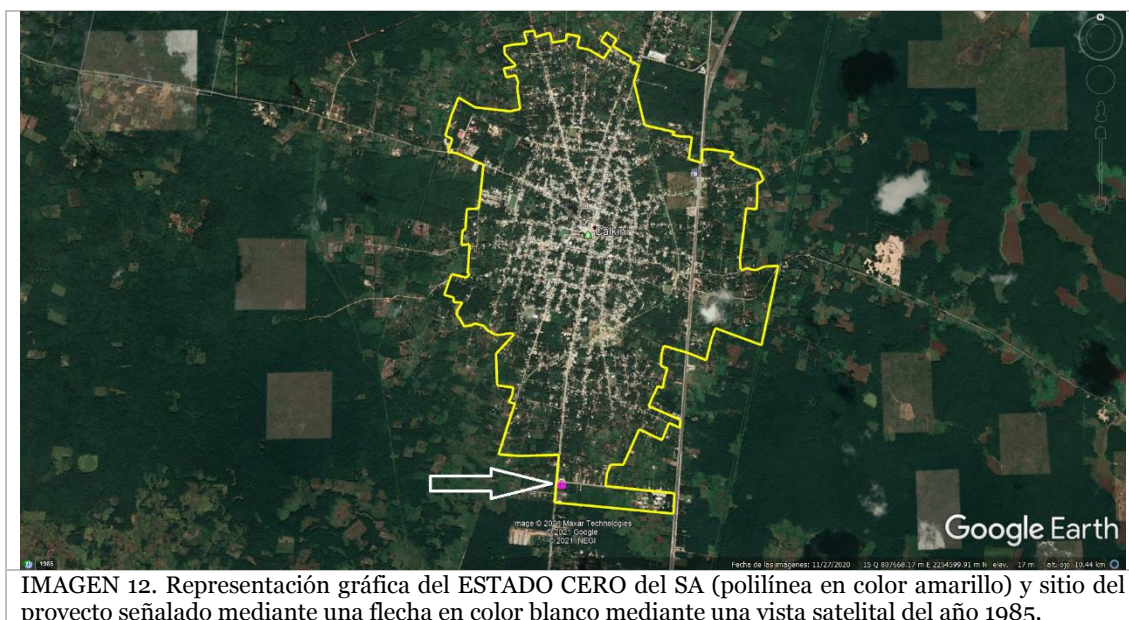
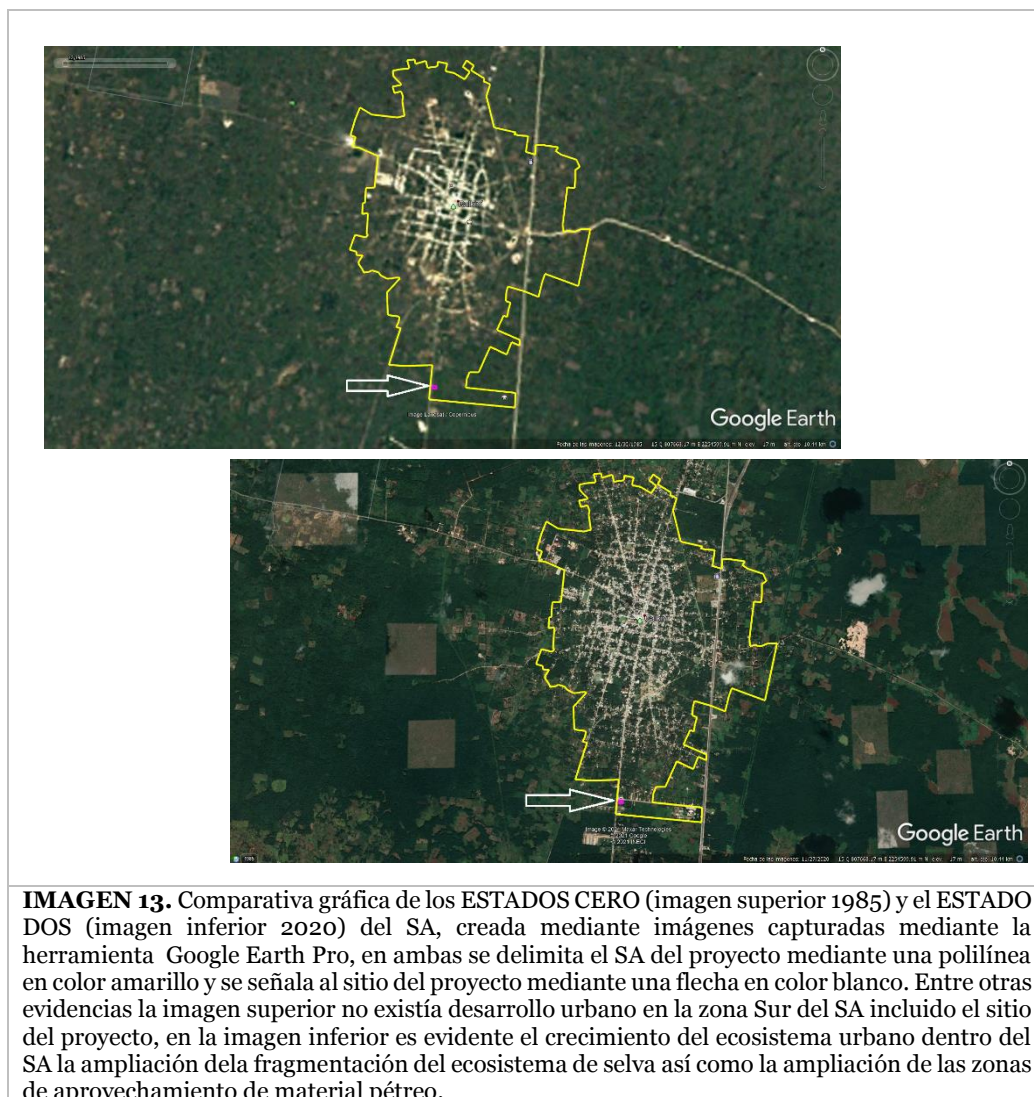


IMAGEN 12. Representación gráfica del ESTADO CERO del SA (polilínea en color amarillo) y sitio del proyecto señalado mediante una flecha en color blanco mediante una vista satelital del año 1985.

De acuerdo a la IMAGEN 12 el ecosistema urbano de la localidad de Calkiní no ocupaba el 100% del SA delimitado con fundamento a los registros adquiridos en el Mapa Digital del INEGI. Sin embargo el crecimiento es evidente comparado con el ESTADO CERO y se mantienen los puntos claros vinculados con actividades de aprovechamiento de material pétreo algunos de ellos se ampliaron de forma relevante como el que se ubica en el camino que lleva a Uxmal y continúa ampliándose el número de manchones aislados producto de desmontes dentro del ecosistema de selva, no existía un manejo ordenado de los residuos sólidos urbanos y las aguas residuales negras se manejaban mediante fosas sépticas sin separador de sólidos y con descarga directa al subsuelo. La calidad ambiental no era aceptable, lentamente pero se ampliaban los impactos irreversibles al suelo y a la vegetación dentro del SA, sumando a estos impactos el hecho descrito en el Programa Director Urbano de la Ciudad de Calkiní que menciona que no existe drenaje sanitario y que solo el 72% de las viviendas cuentan con fosa séptica o cueva para el manejo de las aguas negras residuales y el 19.8% no cuenta con baño.



III.4.4 Medio abiótico

Se seleccionaron únicamente aquellos componentes del medio abiótico, que pueden limitar el desarrollo del proyecto o particularmente aquellos que este pueda afectar de manera directa o indirecta. Ninguno de los componentes considerados limita el desarrollo del proyecto y ninguno será afectado por el desarrollo del proyecto de forma relevante.

- Clima y fenómenos meteorológicos: en este sentido el único aspecto meteorológico, que puede afectar el desarrollo del proyecto, son las inundaciones, de acuerdo al ATLAS NACIONAL DE RIESGOS el Municipio de Calkiní tiene una clasificación de Valor Medio para el riesgo de inundaciones.
- Geología y morfología: en relación a este componente y de acuerdo a los registros consultados en el Mapa Digital del INEGI, en el SA y en el sitio del proyecto existe la presencia de Caliza, roca sedimentaria originada en el Cenozoico. En cuanto a morfología, el sitio se localiza en una zona sin elevaciones ni depresiones, el sitio es plano así como en todo el SA del proyecto.

- c) Suelos: De acuerdo a los registros de Suelos en el Mapa Digital del INEGI en el SA y sitio del proyecto se reportan registros sobre la presencia de suelo natural de tipo Phaeozem. Sin embargo en el sitio del proyecto y sus colindancias el suelo original ha sido sustituido por obras públicas y privadas.
- d) Agua: en el SA y en el sitio del proyecto no se encuentran cuerpos de agua superficiales, el cuerpo de agua superficial más cercano al sitio del proyecto es el Golfo de México, localizado a una distancia aproximada de 45 km hacia el Oeste del sitio del proyecto. En el sitio del proyecto, el manto freático no es somero. Si bien se tiene conocimiento que las edificaciones comerciales o habitacionales colindantes al sitio manejan las aguas negras residuales mediante fosas sépticas y/o cuevas, biodigestores o plantas de tratamiento de aguas residuales no existe información disponible sobre uso y/o la eficiencia de estos dispositivos para el manejo de las aguas residuales negras.
- e) Aire: dentro del SA del proyecto, existe una fuente fija que se considera proyecto tipo que comúnmente ocasiona impactos a este componente, tal como la Carretera Federal 180 Campeche-Mérida y el sistema de vialidades instalado en el ecosistema urbano que contiene al sitio, etc. El proyecto que se propone, por su tipo, no se considera una fuente fija de emisión de partículas contaminantes a la atmósfera, sin embargo sí requerirá el uso de vehículos automotores durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y la de Abandono del sitio por lo que la principal fuente de contaminación del aire en el SA del proyecto, es la emisión de partículas contaminantes, debido a la quema de combustible fósil por vehículos automotores. El estado base de la calidad del aire en el sitio del proyecto y su SA es aceptable.

III.4.5 Medio biótico

a) Vegetación

En el sitio del proyecto no existen obras relevantes, solo una edificación pequeña, un pozo artesiano y barda perimetral todas sin uso aparente (ver ANEXO OBRAS PRESENTES EN EL SITIO).

En el sitio del proyecto la vegetación esta representada por individuos de las especies: **Bursera simaruba** (Palo mulato) un individuo; dos individuos de la especie **Piscidia piscipula** (Jabín); un individuo de la especie **Roystonea dunlapiana** (Palma real mexicana) especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010); tres individuos de la especie **Ceiba pentandra** (Ceiba); **Agave americana** (Agave amarillo) todas de origen nativo e inducidas en el sitio. Su presencia en el sitio, no es representativa de comunidades de vegetación silvestre considerada como ecosistema natural y funcional o parte de el (ver ANEXO VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SITIO). También se encontraron en el sitio individuos de las especies: **Citrus aurantium** (Naranja agria) un individuo; **Euphorbia milii** (Corona de Cristo) tres individuos; **Euphorbia royleana** (Espolón de Royle) un individuo; **Adenium obesum** (Flor del Desierto) 5 individuos ; **Bougainvillea sp.** (Bugambilia) 10 individuos; **Ceratonia sp.** (Algarrobo) cuatro individuos y **Pachypodium lamerei** (Palma de Madagascar) dos individuos, todas especies exóticas e inducidas. Se intentará respetar al individuo de Chaca, los dos Jabines y los cuatro Algarrobos por ubicarse en la superficie propuesta para la creación de áreas verdes dentro del sitio, el resto de vegetación será retirada.

Además en las colindancias inmediatas Oeste y Norte del sitio del proyecto se identificaron individuos de las especies: **Agave sisalana** (Henequén) once individuos de esta especie nativa y **Delonix regia** (Flamboyán) dos individuos, especie exótica (ver ANEXO VEGETACIÓN PRESENTE EN LAS COLINDANCIAS DEL SITIO). Toda esta vegetación será retirada, su retiro será compensado con la creación de áreas verdes dentro del sitio.

En el SA, no se detectó la presencia de comunidades de vegetación silvestre que sean consideradas como ecosistemas naturales y funcionales o parte de ellos. Las áreas verdes públicas del SA, han sido forestadas con individuos de especies nativas e introducidas, tales como: **Ficus retusa** (Laurel de la India), **Ricinus comunis** (Higuerilla), **Ixora coccinea** (Cocinera), **Cocos nucifera** (Palma de coco), **Mangifera indica** (Mango), **Delonix regia** (Flamboyán) y **Terminalia catappa** (Falso almendro), todas especies exóticas; también en el SA se identificó la presencia de individuos de las especies, **Roystonea dunlapiana** (Palma real mexicana) especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010), **Piscidia piscipula** (Jabín), **Leucaena leucocephala** (Huaxin), **Tabebuia rosacea** (Maculia) y **Bursera simaruba** (Chaca), todas especies nativas.

Por otra parte en las zonas habitacionales, edificios comerciales y de servicios presentes en el SA, es común la presencia de individuos de especies de flora nativa y exótica, ambas inducidas tales como: *Musa sp.* (Plátano), *Ficus retusa* (Laurel de la India), *Delonix regia* (Flamboyán), *Terminalia catappa* (Falso almendro), *Ixora coccinea* (Cocinera), *Cocos nucifera* (Palma de Coco), *Ricinus communis* (Higuerilla), *Bougainvillea sp.* (Bugambilia) y *Mangifera sp.* (Mango) especies introducidas; *Roystonea dunlapiana* (Palma real mexicana) y *Piscidia piscipula* (Jabín), estas últimas consideradas especies nativas. Ninguna de estas especies ubicadas en áreas privadas dentro del SA forman parte de ningún ecosistema natural.

Es necesario considerar que toda la superficie comprendida u ocupada por la localidad de Calkiní, es un ecosistema urbano, y en el caso que nos ocupa es probable que este ecosistema urbano sustituyó a una sección de ecosistema de Vegetación Arbórea de Selva Mediana Caducifolia en el cual se asentó desde finales del siglo XIX.

b) Fauna

La fauna terrestre silvestre es constantemente desplazada del sitio del proyecto y en su SA por la elevada y permanente presencia humana.

Los únicos representantes de fauna terrestre observados en el SA durante las vivistas al sitio, fueron aves, así como perros y gatos ferales y domésticos, no se observó fauna terrestre silvestre o doméstica presente en el sitio del proyecto.

La avifauna común en el sitio del proyecto y en su SA, está caracterizada por la presencia de especies tales como: *Quiscalus mexicanus* (Zanate mexicano), *Zenaida asiática* (Paloma ala blanca), *Columbina talpacoti* (Tórtola rojiza) especies nativas y *Columbia livia*, (Paloma doméstica), especie introducida. Ninguna de estas especies está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y ninguna de las actividades que propone el proyecto afectará a individuos de estas especies.

c) Biodiversidad

En el sitio del proyecto y en su SA, no existe la presencia de ecosistemas naturales. El SA del proyecto corresponde al ecosistema urbano de la localidad de Calkiní, caracterizado por contener zonas habitacionales, áreas comerciales y de servicios, cuya construcción afectó permanentemente a un ecosistema de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Caducifolia desde finales del siglo XIX., la biodiversidad tanto de flora como de fauna presente en el SA del proyecto está sustentada en individuos de especies que han logrado adaptarse al ecosistema urbano y a la presencia permanente del hombre.

d) Ecosistema

El sitio del proyecto se ubica en el ecosistema urbano que comprende a la localidad de Calkiní.

Los registros de ecosistemas cercanos al SA del proyecto, corresponden un ecosistema de Vegetación Secundaria Arbórea de Selva Mediana Caducifolia presente en las colindancias inmediatas y distantes del SA.

III.4.6 Diagnóstico ambiental

Considerando que en el ESTADO CERO el SA del proyecto existía aproximadamente un 60.0% de superficie libre de obra, es posible que esa superficie correspondiera a un ecosistema de vegetación arbórea de selva mediana caducifolia, debido a que así lo reporta el registro de la SERIE I de USO DE SUELO Y VEGETACIÓN del INEGI, lo que si es posible asegurar es que el asentamiento de la localidad de Calkiní afectó a dicho ecosistema desde ante del año 1918, año en el que fue elevada a la clasificación de ciudad.

Si bien en el sitio del proyecto y en el SA no existe la presencia de ningún ecosistema natural debido principalmente a su sustitución por el ecosistema urbano que los contiene desde antes del siglo XX y que el proyecto no ampliará los límites del SA ni incidirá en el ecosistema de vegetación arbórea de selva

mediana caducifolia presente en las colindancias del SA, sí es necesario aplicar las correctas medidas de control para los impactos negativos que pueden generarse por el manejo inadecuado de los residuos y de las aguas negras residuales, que produzca el desarrollo del proyecto.

La presión sobre los recursos naturales por parte del ecosistema urbano que contiene al sitio y al SA del proyecto es creciente, los espacios no construidos, o espacios restantes, como parques, jardines públicos y privados, lotes y solares baldíos, se convierten en el hogar de especies vegetales y animales que comparten el agitado espacio urbano, enfrentando todo tipo de transformaciones, que restringen a cada metro cuadrado sus posibilidades de permanencia. Para la fauna, solo queda una espacialidad bastante reducida, representada en pocos espacios verdes y de baja naturalidad, que cada vez más son intervenidos sin considerar el componente faunístico que albergan.

Además de que esa unidad administrativa debe tomar urgentemente decisiones que le permitan iniciar una estrategia integral para mitigar el efecto de isla térmica que generan los ecosistemas urbanos, condicionando los proyectos a la creación de áreas y/o muros verdes o ambos en aquellos proyectos que sea viable, deben iniciar una estrategia para sensibilizar a los promotores de proyectos, en la atención en al menos el uso de materiales reflejantes de la energía solar reduciendo el uso de materiales absorbentes de la misma, hecho que genera el efecto de isla térmica que mantiene una temperatura alta por las noches, momento en que se libera la energía absorbida durante el día.

III.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

III.5.a) Método para evaluar los impactos ambientales.

Identificación de impactos

Indicadores de impacto.

Un indicador en el caso de impacto ambiental, es un elemento del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, los indicadores deben de considerarse como una parte esencial del desarrollo social, cultural y económico. Estos indicadores proveen la información referida a los factores, parámetros y recursos.

Los indicadores de impactos estarán relacionados con los siguientes aspectos:

Estado del medio ambiente tales como asentamientos humanos, suelo, subsuelo, flora, fauna, agua, aire, patrimonio natural y cultural.

Interacción entre el medio ambiente y el desarrollo social, económico y cultural como la urbanización, producción, infraestructura y transporte.

Para poder determinar los indicadores de impacto ambiental, fue necesario conocer los aspectos del escenario ambiental de los ecosistemas; al observarse las condiciones actuales que se presentan en la zona del sitio respecto a factores bióticos y abióticos tanto de manera puntual como a sus alrededores, identificando el grado de afectación de la flora y fauna, a pesar de que no es relevante el sitio del proyecto, especies que se considere pudieran ser afectadas de forma importante, porque el sitio se encuentra dentro de la zona Urbana de Ciudad del Carmen.

Social y económicamente el proyecto representa un impacto positivo ya que se genera una derrama económica con beneficio a la población local y regional.

Con respecto al paisaje natural, este fue modificado por la eliminación de los elementos naturales que formaban parte de él, dejando de ser atractivo como sitio de pernocta, refugio, alimentación y reproducción de fauna silvestre y apto para el desarrollo industrial, comercial, de servicios y habitacional, sin embargo, no significa que no se deban atender los impactos ambientales que se pudieran generar por el desarrollo del proyecto. Se prevén impactos poco significativos y mitigables.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

TABLA 7.

Listado de componentes e indicadores ambientales.

SUSBSISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR AMBIENTAL
Abiótico	Suelo	Calidad
		Topografía
	Aire	Calidad
		Clima
		Temperatura
		Calidad
	Agua	Agua superficial
		Agua subterránea
		Temperatura
		Recarga
		Cobertura vegetal
		Especies protegidas
Biótico	Flora	Terrestre
		Acuática
	Fauna	Especies protegidas
		Barreras
		Corredores
		Humedales
Cultural	Uso de suelo	Agropecuario
		Acuacultura
		Habitacional
		Instalaciones
		Recreo
		Estética e interés humano
	Estética e interés humano	Vistas escénicas
		Cualidades naturales
		Composición del paisaje
		Monumentos
		Sitios históricos y arqueológicos
	Estatus cultural	Estilo de vida
		Salud y seguridad
		Empleo
		Densidad de población
	Relaciones ecológicas	Salinización del agua
		Eutrofización
		Cadenas tróficas
		Salinización del suelo

Criterios y metodologías de evaluación

Considerando la naturaleza del proyecto, la cual describe técnica y ambientalmente, a este con sus principales atributos y elementos ambientales que pueden ser aprovechados o compartidos en el desarrollo del proyecto cuando logre su máximo nivel de desarrollo óptimo a partir de su capacidad instalada; la identificación de los ordenamientos jurídicos aplicables tanto federal, estatal y municipal como son el Plan Director Urbano y el Plan Municipal de Desarrollo; además de los aspectos físicos, sociales y biológicos, se integran estos elementos descritos e identificados, para poder realizar el diagnóstico ambiental de las condiciones actuales de los aspectos bióticos y abióticos presentes dentro y fuera del sitio del proyecto, así como lograr la identificación de aquellos impactos que se generaran durante desarrollo del proyecto a los distintos factores ambientales y sociales (agua, aire, suelo, flora y fauna, social y económico).

Algunos autores identifican a los impactos ambientales, como su origen, la actividad humana, y pueden manifestarse por la modificación de alguno de los factores ambientales o del conjunto de ellos; por la alteración del valor del factor alterado o del conjunto de los sistemas ambientales o por la interpretación e identificación de la combinación de dichas modificaciones.

Gómez Orea Domingo en su libro evaluación de impacto ambiental, señala que para entender el concepto de impacto ambiental, resulta útil distinguir lo que es la alteración en sí de un factor - efecto o impacto sin adjetivo -, de la interpretación de dicha alteración en términos ambientales y en última instancia, de salud, y bienestar humano; este significado ambiental es lo que define de forma comprensible el impacto ambiental.

Se valoró la aplicación de la Matriz de evaluación de LEOPOLD (1971), en la que los impactos identificados son de carácter cualitativo, a través de los listados simples con el apoyo de una lluvia de ideas para definir los diferentes aspectos que pudieran surgir en el desarrollo del proyecto; se

identificaron todos los impactos esperados durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto, contra los factores bióticos y abióticos.

Finalmente se decidió utilizar la Matriz de Leopold, por ser pionera de las evaluaciones de estudios de impacto ambiental y tener la virtud de ser facilitadora en el manejo de una diversidad de acciones con respecto a los componentes ambientales que inciden en el área del proyecto, de esta manera, se pueden identificar y evaluar las interacciones resultantes a corto, mediano o largo plazo para posteriormente facilitar la identificación de las medidas de mitigación o compensación que se deban aplicar, para lograr el punto de equilibrio en la relación que enfrentará al desarrollo del proyecto y su entorno.

Relación Causa-efecto

Efecto + 1ª causa + 2ª causa

Causas + Efectos

A continuación, se presenta los principales nexos para la ordenación de datos, considerando el formato Causas + Efectos, para el proyecto.

TABLA 8.

Relación Causa+Efecto para el desarrollo del proyecto.

Causa	Efecto
Limpieza y nivelación (Preparación del sitio y construcción)	Afectación no significativa, puntual y temporal de la calidad del aire por emisión de partículas contaminantes.
	Afectación no significativa, puntual y temporal de la calidad del aire por emisión de ruido.
	Afectación no significativa, puntual, temporal, de la calidad del suelo.
	Afectación significativa, espacial, temporal, de la calidad del agua subterránea, debido a la generación de lixiviados.
	Afectación no significativa, puntual, permanente de la flora.
	Afectación significativa, puntual, permanente a la fauna
	Afectación significativa, puntual y espacial, temporal, de la salud humana, debido al contacto con agua subterránea contaminada, debido a la generación de lixiviados.
Construcción de obras e instalación de estructuras (Preparación del sitio y construcción)	Afectación significativa, puntual y permanente del suelo
	Afectación significativa, puntual y permanente del agua (recarga).
	Afectación no significativa, puntual y temporal del aire (fuga de partículas).
Quema de gasolina por vehículos automotores (preparación del sitio y construcción y abandono del sitio)	Afectación no significativa, puntual y temporal de la calidad del aire.
Derrames de aguas residuales negras sin tratar (Preparación del sitio y construcción, Operación y Abandono del sitio)	Afectación no significativa, puntual y temporal, de la calidad del aire, por emisión de malos olores.
	Afectación no significativa, puntual, temporal, de la calidad del suelo.
	Afectación significativa, espacial, temporal, de la calidad del agua subterránea, debido a la generación de lixiviados.
	Afectación significativa, puntual y espacial, temporal, de la salud humana, debido al contacto con agua subterránea contaminada, debido a la generación de lixiviados.
Almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos (preparación del sitio y construcción, Operación y Abandono del sitio)	Afectación no significativa, puntual y temporal de la calidad del suelo, por generación de lixiviados, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.
	Afectación significativa, espacial, temporal, de la calidad del agua subterránea, por la generación de lixiviados.
	Afectación significativa, puntual y espacial, temporal, de la salud humana, debido al contacto con agua subterránea contaminada, debido a la generación de lixiviados.
	Afectación no significativa, puntual y temporal, de la calidad del aire, por emisión de malos olores.
Almacenamiento a cielo abierto de residuos de manejo especial (Preparación del sitio y construcción y Abandono del sitio)	Afectación no significativa, puntual y temporal de la calidad del suelo, por compactación.
Demolición de obras (Abandono del sitio)	Afectación no significativa, puntual y temporal, de la calidad del aire, por fuga de partículas.
	Afectación no significativa, puntual y temporal, de la calidad del aire, por emisión de ruido.
	Afectación no significativa, puntual y temporal, de la calidad del aire, por emisión de partículas contaminantes.

Manejo inadecuado de residuos peligrosos (Preparación del sitio y construcción, Operación y Abandono del sitio).	Afectación significativa, puntual y temporal de la calidad del suelo, por generación de lixiviados, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos.
	Afectación significativa, espacial, temporal, de la calidad del agua subterránea, por la generación de lixiviados.
	Afectación significativa, puntual, espacial y temporal, de la salud humana, debido al contacto con agua subterránea contaminada debido a la generación de lixiviados.

III.5.b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Ver ANEXO MATRICES DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES QUE SE ESPERAN DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Caracterización y valoración de los impactos

Para el desarrollo de este apartado se utilizó la Propuesta metodológica para la caracterización y valoración cualitativa de impactos ambientales en los procedimientos de evaluación de impacto ambiental, propuesta por Granero Castro, J.; Ferrando Sánchez, M.; Sánchez Arango, M; Pérez Burgos, C. (<http://www.taxusmedioambiente.com/archivos/pdf/1332779001-poster2.pdf>).

CRITERIOS DE CARACTERIZACION Y VALORACION

TABLA 9.
SIGNO

(S) Signo	
Impacto positivo	+
Impacto negativo	-

TABLA 10.
PLAZO DE MANIFESTACION

(PM) Plazo de Manifestación		
Largo Plazo	≥ 5 años	LP
Medio Plazo	< 5 años	MP
Corto Plazo	< 1 año	CP

TABLA 11.
DURACION

(D) Duración			
Descripción Tiempo de permanencia del impacto			Impactos negativos y positivos
Permanente	>10 años		6
	Larga	Años	3
	Media	Meses	2
	Corta	Días	1

TABLA 12
ACUMULACION

Acumulación				
Descripción			Impactos negativos y positivos	
Acumulación/relación con otros impactos				
Sinérgico	Muy sinérgico	Induce > 5 impactos nuevos	10	
	Sinérgico	Induce 3-5 impactos nuevos	8	
	Poco sinérgico	Induce ≤ 2 impactos nuevos	6	
Acumulativo			Incremento progresivo	2
Simple			Afecta a un único elemento	1

TABLA 13.
EFEECTO

(E) Efecto		
Descripción Relación causa-efecto		Impactos negativos y positivos
Directo	Incidencia inmediata/ directa	3
Indirecto	Incidencia secundaria	1

TABLA 14.
REVERSIBILIDAD

(RV) Reversibilidad			
Descripción			Impactos negativos
Impacto reversible de forma natural			
Irreversible		≥ 5 años	6
	Largo plazo	< 5 años	4
Reversible	Medio plazo	< 2.5 años	3
	Corto plazo	< 1 año	2
	Inmediato	< 1 mes	1

TABLA 15.
PERIODICIDAD

(PR) Periodicidad				
Descripción				Impactos negativos y positivos
Tipo de manifestación del impacto				
Continuo				7
Periódico				5
Discontinuo o irregular	Cierto o muy probable	>10 veces/año		4
	Probable	5-10 veces/año		3
	Poco probable	1-4 veces/año		2
	Improbable	< 1 vez/año		1

TABLA 16.
RECUPERABILIDAD

(RC) Recuperabilidad					
Descripción			Impactos negativos	Coste de las medidas Correctoras	
Impacto recuperable mediante intervención Humana					
Irrecuperable		≥ 5 años	10	Insignificante	+0
	Largo plazo	< 5 años	4	< 0.1% coste proyecto	+1
Recuperable	Medio plazo	< 2.5 años	3	0.1-1% coste proyecto	+2
	Corto plazo	< 1 año	2	1-5% coste proyecto	+4
	Inmediato	< 1 mes	1	>5% coste proyecto	+6

TABLA 17.
EXTENSION DEL IMPACTO

(EX) Extensión del impacto			
Descripción		Impactos negativos (% sup. afectada en la sup. de acción del proyecto)	Impactos positivos (% población afectada en el ámbito del proyecto)
% de superficie o población afectada			
Prolongada	>100% o fuera de límites		9
Total	91-100%		7
Extensa	51-90%		5
Media	26-50%		3
Parcial	5-25%		2
Puntual	<5%		1

TABLA 18.
INTENSIDAD DEL IMPACTO

(IT) Intensidad del impacto				
Descripción		Impactos negativos (Grado de destrucción-afectación)		Impactos positivos (Grado de mejora)
% de destrucción o afectación al factor				
Máxima	>91%			12
Muy alta	76-90%			8
Alta	51-75%			6
Media	26-50%			4
Baja	5-25%			2
Muy baja	<5%			1

CARACTERIZACION Y VALORACION DE IMPACTOS ESPERADOS POR EL DESARROLLO DEL PRESENTE PROYECTO.

Acciones realizadas para estimar el grado de impacto que el desarrollo del proyecto pueda ocasionar, incluyendo los atributos correspondientes para obtener finalmente la calificación de importancia.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS: Matriz de Leopold. Se identificó el impacto mediante un número arábigo en la casilla de interacción y asignando el signo correspondiente al atributo de su naturaleza (positivo o negativo) ver ANEXO MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

Se identificaron 137 impactos, de los cuales 83 son positivos y 54 son negativos.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: Signo, (PM) Plazo de Manifestación; (E) Efecto; (A) Acumulación; (D) Duración; (RV) Reversibilidad; (RC) Recuperabilidad; (PR) Periodicidad; (EX) Extensión e (IT) Intensidad. Se asignó el valor correspondiente para cada atributo (ver Matriz de caracterización y valoración por etapa).

VALORACIÓN DE IMPACTOS: Se aplicó la valoración correspondiente para cada atributo de cada impacto identificado y caracterizado (ver Matriz de caracterización y valoración por etapa).

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS: Mediante los valores correspondientes para los atributos (RV) Reversibilidad y (RC) Recuperabilidad, se clasifica a los impactos, considerando los siguientes valores de clasificación, para RV: Compatible=1; Moderado = 2, 3, 4; Severo= 6 y Crítico=6 y para RC: Compatible= -; Moderado =1, 2, 3; Severo= 4 y Crítico=10.

CALIFICACIÓN DE IMPORTANCIA: Utilizando la clasificación de impactos realizada mediante los valores asignados al atributo (RV) Reversibilidad, se calificará la Importancia de los mismos, de tal forma que: los impactos clasificados como Compatibles serán calificados de Baja Importancia; los clasificados como Moderados serán calificados de Mediana Importancia y los impactos clasificados como Severos o Críticos serán calificados de Alta Importancia.

Como se aprecia, no es práctico integrar esta información en una sola matriz, por lo que para practicidad y comodidad se crearon tres matrices de caracterización y valoración, una por etapa.

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

TABLA 19

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

	S	PM	E	A	D	RV	RC	PR	EX	IT
1	-	CP	3	1	6	1	1	1	7	12
2	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
3	-	CP	3	1	6	6	1	1	7	12
4	-	CP	3	1	6	6	1	1	7	12
5	-	CP	3	1	6	6	1	1	7	1
6	-	CP	3	1	6	6	1	1	7	1
7	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
8	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
9	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
10	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
11	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
12	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
13	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
14	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
15	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
16	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
17	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
18	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
19	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
20	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
21	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
22	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
23	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
24	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
25	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
26	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
27	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
28	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
29	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
30	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
31	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
32	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
33	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
34	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1

35	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
36	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
37	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
38	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
39	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
40	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
41	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
42	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
43	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
44	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
45	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
46	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
47	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
48	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
49	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
50	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
51	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
52	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
53	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
54	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
55	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
56	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
57	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
58	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
59	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
60	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
61	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
62	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
63	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
64	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
65	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
66	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
67	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
68	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
69	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
70	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
71	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
72	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
73	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
74	-	CP	3	1	6	6	1	1	3	4
75	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
76	-	CP	3	1	6	6	1	1	3	4
77	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
78	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
79	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
80	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
81	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
82	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
83	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
84	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
85	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
86	-	CP	3	1	6	6	1	1	1	1
87	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
88	+	CP	3	1	2	N/A	N/A	1	1	1
89	-	CP	3	6	3	6	1	1	1	1
90	-	CP	3	1	1	1	1	1	9	1
91	-	CP	1	6	2	6	2	1	9	4
92	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
93	-	CP	1	1	2	2	1	1	9	2
94	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
95	-	CP	3	6	6	6	1	1	1	1
96	-	CP	1	1	6	6	1	1	9	1
97	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
98	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
99	-	CP	3	6	1	6	1	1	1	1
100	-	CP	1	6	1	2	1	1	9	1
101	-	CP	1	6	2	6	1	1	9	1
102	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
103	-	CP	1	1	2	2	1	1	9	2
104	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
105	-	CP	3	6	6	6	1	1	1	1
106	-	CP	1	6	6	6	2	1	9	1
107	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
108	-	CP	1	1	3	6	2	1	1	1
109	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1

De acuerdo a la información de la TABLA 19 podemos asegurar que de los 109 impactos identificados para la Etapa de Preparación del sitio y construcción, 47 son impactos positivos y 62 son negativos,

utilizando los valores asignados a los atributos (RV) Reversibilidad y (RC) Recuperabilidad de los impactos negativos identificados se logra la clasificación de los impactos significativos (severos) y no significativos (compatibles y moderados) de los impactos negativos identificados, caracterizados y valorados. De esta forma mediante los valores asignados para el atributo (RV) Reversibilidad tendremos para la Etapa de Preparación del sitio y construcción: 18 impactos compatibles; 3 impactos moderados y 41 impactos severos o críticos. Y con los valores asignados para el atributo (RC) Recuperabilidad tendremos que los 62 impactos negativos se clasifican como moderados.

Los 18 impactos clasificados como compatibles o no significativos pueden controlarse mediante medidas de mitigación o de prevención. Los 3 impactos clasificados como moderados o no significativos pueden controlarse mediante medidas de mitigación o de prevención. Y los 41 impactos clasificados como severos o significativos pueden controlarse mediante medidas preventivas, mitigables o compensatorias.

CONTROL DE IMPACTOS SEVEROS O SIGNIFICATIVOS

Para el control de los impactos negativos identificados con las interacciones número 9, 14, 19, 24, 29, 34, 39, 44, 59, 64, 69, 74, 79 y 84 que corresponden a impactos clasificados como severos o significativos, esperados al subfactor calidad del suelo por el desarrollo de las obras propuestas, se proponen medidas de compensación, tales como: respeto de superficie libre de obra, respeto de superficie permeable y creación de áreas verdes.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 89, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición al sistema de recolección municipal para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 91, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición al sistema de recolección municipal para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 95, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos de manejo especial, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición a una empresa especializada en su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 99, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante un sanitario portátil para su posterior disposición a una empresa especializada en su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 101, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del agua subterránea por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante un sanitario portátil para su posterior disposición a una empresa especializada en su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 105, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 106, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 108, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor salud y seguridad por el contacto con agua subterránea contaminada por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final.

Para el control de los impactos negativos identificados con las interacciones número 11, 16, 21, 26, 31, 36, 41, 46, 61, 66, 71, 76, 81 y 86 que corresponden a impactos clasificados como severos o significativos y esperados al subfactor recarga de agua por el desarrollo de las obras propuestas se proponen medidas de compensación tales como: respeto de superficie permeable de la superficie libre de obra y creación de áreas verdes.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 96, que corresponde a un impacto clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor recarga de agua por el manejo inadecuado de residuos de manejo especial, se propone una medida preventiva consistente en su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición a una empresa especializada en su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 3, que corresponde a un impacto clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor árboles por el desarrollo de las actividades de limpieza, se propone una medida de compensación, consistente en la creación de áreas verdes.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 4, que corresponde a un impacto clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor arbustos y herbáceas por el desarrollo de las actividades de limpieza, se propone una medida de compensación, consistente en la creación de áreas verdes.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 5, que corresponde a un impacto clasificado como severo o significativo e indirecto y esperado al subfactor animales terrestres por el desarrollo de las actividades de limpieza, aunque no se observaron animales terrestres en el sitio, se propone una medida de compensación, consistente en la creación de áreas verdes y también se aplicará una medida preventiva que consistirá, en el desarrollo de recorridos previos a la entrada de la maquinaria, para ahuyentar a aquellos individuos de fauna en peligro que pudieran estar presentes en el sitio del proyecto durante las actividades de limpieza.

Y para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 6, que corresponde a un impacto clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor animales en peligro por el desarrollo de las actividades de limpieza, aunque no se observaron animales terrestres y en peligro en el sitio se propone una medida de compensación consistente en la creación de áreas verdes. También se aplicará una medida preventiva que consistirá, en el desarrollo de recorridos previos a la entrada de la maquinaria, para ahuyentar a aquellos individuos de fauna en peligro que pudieran estar presentes en el sitio del proyecto durante las actividades de limpieza y una medida preventiva consistente en la difusión de la información relacionada con la potencial presencia en el sitio de individuos de las especies Iguana verde y Geco enano collarero (reportadas por la CONABIO para el ecosistema urbano que incluye al sitio y SA del proyecto) para su respeto y conservación y antes del desarrollo de las actividades de limpieza se realizarán recorridos a pie para ahuyentar a aquellos animales que se encuentren en el sitio (medida preventiva) y creación de áreas verdes.

ETAPA DE OPERACIÓN

TABLA 20
MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

	S	PM	E	A	D	RV	RC	PR	EX	IT
110	-	CP	1	1	6	6	2	1	1	1
111	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
112	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
113	-	CP	1	1	6	6	2	1	1	1
114	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
115	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
116	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
117	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
118	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
119	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
120	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
121	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
122	+	CP	3	1	1	N/A	N/A	7	1	1
123	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
124	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
125	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
126	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
127	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
128	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
129	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
130	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
131	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
132	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
133	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
134	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
135	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
136	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
137	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
138	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
139	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
140	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
141	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
142	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
143	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
144	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
145	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
146	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
147	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
148	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
149	+	CP	3	1	6	N/A	N/A	7	1	1
150	-	CP	3	6	3	6	1	1	1	1
151	-	CP	3	1	1	1	1	1	2	1
152	-	CP	1	6	2	6	2	1	9	4
153	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
154	-	CP	1	1	2	2	1	1	9	2
155	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
156	-	CP	3	6	6	6	1	1	1	1
157	-	CP	1	1	6	6	1	1	9	1
158	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
159	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
160	-	CP	3	6	1	6	1	1	1	1
161	-	CP	1	6	1	2	1	1	2	1
162	-	CP	1	6	2	6	1	1	9	1
163	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
164	-	CP	1	1	2	2	1	1	9	2
165	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
166	-	CP	3	6	6	6	1	1	1	1
167	-	CP	1	6	6	6	2	1	9	1
168	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
169	-	CP	1	1	3	6	2	1	1	1
170	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
171	-	CP	3	2	1	6	1	1	1	1
172	-	CP	3	1	1	2	1	1	2	1

De acuerdo a la información de la TABLA 20 podemos asegurar que de los 63 impactos identificados para la Etapa de Preparación del sitio y construcción, 46 son impactos positivos y 17 son negativos, utilizando los valores asignados a los atributos (RV) Reversibilidad y (RC) Recuperabilidad de los impactos negativos identificados se logra la clasificación de los impactos significativos (severos) y no significativos (compatibles y moderados) de los impactos negativos identificados, caracterizados y

valorados. De esta forma mediante los valores asignados para el atributo (RV) Reversibilidad tendremos para la Etapa de Preparación del sitio y construcción: 2 impactos compatibles; 4 impactos moderados y 11 impactos severos o críticos. Y con los valores asignados para el atributo (RC) Recuperabilidad tendremos que los 17 impactos negativos se clasifican como moderados.

Los 2 impactos clasificados como compatibles o no significativos pueden controlarse mediante medidas de mitigación o de prevención. Los 4 impactos clasificados como moderados o no significativos pueden controlarse mediante medidas de mitigación o de prevención y los 11 impactos clasificados como severos o significativos pueden controlarse mediante medidas preventivas, mitigables y compensatorias.

CONTROL DE IMPACTOS SEVEROS O SIGNIFICATIVOS

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 150, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición al sistema de recolección municipal para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 152, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición al sistema de recolección municipal para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 156, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos de manejo especial, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición a una empresa especializada en su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 160, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante un biodigestor en el que se dará el tratamiento primario antes de su descarga al suelo a través de un pozo de absorción, a este dispositivo estarán conectados los sanitarios convencionales del proyecto.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 162, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del agua subterránea por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante un biodigestor en el que se dará el tratamiento primario antes de su descarga al suelo a través de un pozo de absorción, a este dispositivo estarán conectados los sanitarios convencionales del proyecto.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 166, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos (cumplimiento con el punto 6.2.4 de la NOM-005-ASEA-2016), para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final. Además para prevenir el impacto sobre el suelo por el derrame de sustancias contaminantes el Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo al análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm (cumplimiento con el punto 6.2.13 de la NOM-005-ASEA-

2016), el Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso (cumplimiento con el punto 6.2.14 de la NOM-005-ASEA-2016) y se contará con trampas para aguas aceitosas y trampa de combustibles.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 167, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos (cumplimiento con el punto 6.2.4 de la NOM-005-ASEA-2016), para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final. Además para prevenir el impacto sobre el subfactor agua subterránea por el derrame de sustancias contaminantes el Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo al análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm (cumplimiento con el punto 6.2.13 de la NOM-005-ASEA-2016), el Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso (cumplimiento con el punto 6.2.14 de la NOM-005-ASEA-2016) y se contará con trampas para aguas aceitosas y trampa de combustibles.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 169, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor salud y seguridad por el contacto con agua subterránea contaminada por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 171, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del aire por la emisión de partículas contaminantes y en particular por la fuga de vapores de combustible y por la combustión de estos y/o de derrames de combustible, se propone una medida preventiva consistente en la instalación de un sistema de recuperación de vapores en los tanques de almacenamiento (cumplimiento con el punto 6 de la Tabla 6 del apartado 6.3.3.c.4 Accesorios de la NOM-005-ASEA-2016). Además se contará con extinguidores para el control de fuego producido por el incendio de combustibles derramados.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 157, que corresponde a un impacto clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor recarga de agua por el manejo inadecuado de residuos de manejo especial, se propone una medida preventiva consistente en su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición a una empresa especializada en su manejo y destino final.

Y para el control de los impactos negativos identificados con las interacciones número 110 y 113, que corresponden a impactos clasificados como severos o significativos y esperados al subfactor animales en peligro por la operación del edificio y tienda de conveniencia respectivamente, se propone una medida preventiva consistente en la difusión de la información relacionada con la potencial presencia en el sitio de individuos de la especie Geco enano collarero (reportada por la CONABIO para el ecosistema urbano que incluye al sitio y SA del proyecto).

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

TABLA 21
MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

	S	PM	E	A	D	RV	RC	PR	EX	IT
173	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
174	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
175	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
176	-	CP	1	1	6	6	2	1	1	1
177	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
178	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
179	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
180	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
181	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
182	-	CP	1	1	6	6	2	1	1	1
183	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
184	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
185	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
186	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
187	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
188	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
189	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
190	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
191	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
192	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
193	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
194	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
195	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
196	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
197	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
198	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
199	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
200	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
201	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
202	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
203	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
204	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
205	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
206	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
207	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
208	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
209	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
210	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
211	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
212	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
213	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
214	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
215	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
216	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
217	+	CP	1	2	6	N/A	N/A	7	2	2
218	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
219	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	2	2
220	+	CP	1	1	6	N/A	N/A	7	2	2
221	+	CP	1	1	6	N/A	N/A	7	2	2
222	-	CP	1	1	6	N/A	N/A	7	2	2
223	+	CP	1	1	6	N/A	N/A	7	1	1
224	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
225	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
226	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
227	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
228	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
229	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
230	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
231	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
232	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
233	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
234	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
235	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
236	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
237	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
238	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
239	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
240	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
241	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
242	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
243	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
244	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6

245	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
246	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
247	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
248	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
249	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
250	-	CP	3	1	1	1	1	1	1	1
251	+	CP	3	2	6	N/A	N/A	7	5	6
252	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
253	+	CP	1	1	1	N/A	N/A	1	1	1
254	-	CP	3	6	3	6	1	1	1	1
255	-	CP	3	1	1	1	1	1	9	1
256	-	CP	1	6	2	6	2	1	9	4
257	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
258	-	CP	1	1	2	2	1	1	9	2
259	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
260	-	CP	3	6	6	6	1	1	1	1
261	-	CP	1	1	6	6	1	1	9	1
262	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
263	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
264	-	CP	3	6	1	6	1	1	1	1
265	-	CP	1	6	1	2	1	1	9	1
266	-	CP	1	6	2	6	1	1	9	1
267	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
268	-	CP	1	1	2	2	1	1	9	2
269	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
270	-	CP	3	6	6	6	1	1	1	1
271	-	CP	1	6	6	6	2	1	9	1
272	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1
273	-	CP	1	1	3	6	2	1	1	1
274	+	CP	1	1	2	N/A	N/A	2	1	1

Con base en la información descrita en la tabla anterior podemos asegurar que de los 102 impactos identificados para la Etapa de Abandono del sitio, 73 son impactos positivos y 29 son negativos, utilizando los valores asignados a los atributos (RV) Reversibilidad y (RC) Recuperabilidad de los impactos negativos identificados se logra la clasificación de los impactos significativos (severos) y no significativos (compatibles y moderados) de los impactos negativos identificados, caracterizados y valorados. De esta forma mediante los valores asignados para el atributo (RV) Reversibilidad tendremos para la Etapa de Abandono del sitio: 15 impactos compatibles; 3 impactos moderados y 11 impactos severos o críticos. Y con los valores asignados para el atributo (RC) Recuperabilidad tendremos que los 29 impactos negativos se clasifican como moderados.

Los 15 impactos clasificados como compatibles o no significativos pueden controlarse mediante medidas de mitigación o de prevención.

Los 3 impactos clasificados como moderados o no significativos pueden controlarse mediante medidas de mitigación o de prevención.

Y los 11 impactos clasificados como severos o significativos pueden controlarse mediante medidas preventivas, mitigables o compensatorias.

CONTROL DE IMPACTOS SEVEROS O SIGNIFICATIVOS

Y para el control de los impactos negativos identificados con las interacciones número 176 y 182, que corresponden a impactos clasificados como severos o significativos y esperados al subfactor animales en peligro por el retiro del edificio y tienda de conveniencia respectivamente, se propone una medida preventiva consistente en la difusión de la información relacionada con la potencial presencia en el sitio de individuos de la especie Geco enano collarero (reportada por la CONABIO para el ecosistema urbano que incluye al sitio y SA del proyecto), es común avistar a esta especie en el interior de las edificaciones. Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 254, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición al sistema de recolección municipal para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 256, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición al sistema de recolección municipal para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 260, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos de manejo especial, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición a una empresa especializada en su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 261, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor recarga, por el manejo inadecuado de residuos de manejo especial, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento temporal en contenedores para su posterior disposición a una empresa especializada en su manejo y destino final, además de disponerlos a personas físicas y/o morales interesadas en su reúso.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 264, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante un sanitario portátil, este dispositivo será sujeto de mantenimiento mediante empresas especializadas en su manejo y destino final de este tipo de aguas residuales.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 266, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del agua subterránea por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante un sanitario portátil, este dispositivo será sujeto de mantenimiento mediante empresas especializadas en su manejo y destino final de este tipo de aguas residuales.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 270, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor calidad del suelo por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 271, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final.

Para el control del impacto negativo identificado con la interacción número 273, clasificado como severo o significativo y esperado al subfactor salud y seguridad por el contacto con agua subterránea contaminada por el manejo inadecuado de residuos peligrosos, se propone una medida preventiva que consiste en su manejo mediante su almacenamiento en un almacén temporal de residuos peligrosos, para su posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final.

Como se describió anteriormente, se identificaron **274** impactos que se esperan durante el desarrollo del presente proyecto. De los 274 impactos esperados, 109 se esperan en la Etapa de Preparación del sitio y construcción, 63 en la Etapa de Operación y 102 en la Etapa de Abandono del sitio.

TABLA 22.
Distribución de impactos identificados por etapa.

ETAPAS	No DE IMPACTOS
PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION	109
OPERACIÓN	63
ABANDONO DEL SITIO	102
TOTAL	274

Y la distribución de impactos positivos y negativos se describe en la siguiente tabla.

TABLA 23.
Distribución de impactos positivos y negativos por etapa.

ETAPAS	No DE IMPACTOS	+	-
PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION	109	47	62
OPERACIÓN	63	46	17
ABANDONO DEL SITIO	102	72	30
TOTAL	274	165	109

IDENTIFICACION DE UNIDADES DE IMPORTANCIA

TABLA 24.
Unidades de Importancia para el presente proyecto (solo impactos negativos por factor y etapa).

ETAPAS	SUELO (calidad)	AIRE (calidad)	AGUA (subterránea)	AGUA (recarga)	FLORA (árboles)	FLORA (arbustos/herbáceas)	FAUNA (aves)	FAUNA (animales terrestres)	FAUNA (especies en peligro)	SALUD Y SEGURIDAD	T
PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION	19	18	3	15	1	1	0	1	1	3	62
OPERACIÓN	4	3	3	1	0	0	0	0	2	4	17
ABANDONO DEL SITIO	4	17	3	1	0	0	0	0	2	3	30
T	27	38	9	17	1	1	0	1	5	10	109

Con base en los datos descritos en la tabla anterior, se concluye que el mayor número de impactos, se espera sobre el FACTOR AIRE.

Por otra parte, también con base en los datos de la tabla anterior, se identifica que el mayor número de impactos negativos a cualquier factor, se esperan durante la etapa de Preparación del sitio y construcción.

En el escenario supuesto sin el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio, se eliminarían los 30 (treinta) impactos negativos esperados para el desarrollo de esa etapa.

Conclusiones.

Los impactos negativos clasificados como severos que se esperan al subfactor calidad del suelo, por la construcción de las obras propuestas, serán compensados mediante la conservación de superficie libre de obra y de superficie permeable. Normalmente estas medidas corresponden a criterios establecidos en los programas o planes directores de desarrollo urbano de cada localidad, Calkiní cuenta con dicho Instrumento regulatorio pero no precisa tales regulaciones, sin embargo la empresa promotora del proyecto está comprometida a aplicar estas medidas voluntariamente. Estas medidas también compensarán el impacto clasificado como severo que se espera al subfactor recarga del agua subterránea.

Los impactos negativos clasificados como severos que se esperan sobre la flora presente en el sitio serán compensados mediante la creación de áreas verdes utilizando especies nativas y rescatando aquellos individuos que se ubiquen en la superficie propuesta para la creación de áreas verdes. La aplicación de esta medida también compensará la pérdida de superficie permeable, debemos recordar que la presencia de superficie permeable tiene un efecto a favor de la recarga del agua subterránea.

Los impactos negativos clasificados como severos que se esperan a los subfactores calidad del suelo y agua subterránea, por el manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos que se generarán por el desarrollo del proyecto, serán prevenidos al 100% mediante su almacenamiento en contenedores para posterior disposición al sistema de recolección municipal para su manejo y destino final.

Los impactos negativos clasificados como severos que se esperan a los subfactores calidad del suelo y agua subterránea, por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos que se generarán por el desarrollo del proyecto, serán prevenidos al 100% mediante el uso de sanitarios portátiles durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio y de un biodigestor durante la Etapa de Operación.

Los impactos negativos clasificados como severos que se esperan a los subfactores calidad del suelo y agua subterránea, por el manejo inadecuado de los residuos peligrosos que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto, serán prevenidos al 100% mediante su almacenamiento en un Almacén temporal de residuos peligrosos y posterior disposición a una empresa especializada y autorizada para su manejo y destino final.

El proyecto no es considerado como una fuente fija emisora de partículas contaminantes, y no requiere del uso de vehículos automotores para su operación, las emisiones de este tipo, que se esperan durante la Etapa de Operación, serán generadas por los vehículos de los clientes que lleguen al proyecto, para abastecerse de combustible, algún líquido automotriz u otro servicio disponible, dichas emisiones no serán relevantes, porque su duración es corta. Y las que se emitan durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio serán mitigadas utilizando vehículos y equipos automotores con programa de mantenimiento al día. Además se contará con un sistema de recuperación de vapores, esta medida prevendrá la fuga de estos y su potencial combustión, también se contará con trampas de aguas aceitosas y de combustible para prevenir la potencial combustión por su derrame y en el caso de su combustión se contará con extintores para control del fuego.

Los impactos que se esperan a la fauna serán controlados al 100% mediante el desarrollo de recorridos previos a la limpieza del sitio durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción y durante la demolición de las obras durante la Etapa de Abandono del sitio, de esta forma se prevendrá la afectación de animales terrestres que pudieran estar presentes en el sitio. Durante la Etapa de Operación es posible que se asienten en las edificaciones individuos de la especie Geco enano collarejo, especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y reportada su presencia por la CONABIO en el ecosistema urbano de Sabancuy, para su protección se difundirá la información que permita a los empleados que laboren en el proyecto identificar a dicha especie y mantener el respeto hacia la misma.

Por otra parte se impartirán pláticas de concientización ambiental a todos los empleados que laboren durante la Etapa de Operación del proyecto.

Y se contará con el Dictamen técnico de operación y mantenimiento mediante el cual se comprobará la verificación del cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en la NOM-005-ASEA-2016 relativos a la operación y mantenimiento. La evaluación de cumplimiento de la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio se llevará a cabo una vez al año (considerándose el período entre el 1 de enero al 31 de diciembre de cada año).

Aplicando todas las medidas de control descritos en los párrafos anteriores se controlará a todos y cada uno de los impactos ambientales negativos identificados para el desarrollo del proyecto, de esta forma se asegura el mantenimiento de factores ambientales presentes en el ecosistema urbano, considerando que su presencia es relevante por los servicios ambientales que brindan dentro de dicho ecosistema.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Los impactos relevantes que se esperan por el desarrollo del proyecto son los siguientes:

- Afectación del suelo por el desarrollo de las obras e instalación de sistemas (cableado eléctrico subterráneo y de conducción de agua potable).
- Afectación de la flora por el desarrollo de las actividades de limpieza.
- Afectación de fauna por el desarrollo de las actividades de limpieza.
- Afectación del agua subterránea (recarga) por el desarrollo de las obras.
- Afectación de la calidad del suelo, aire y agua subterránea por el manejo inadecuado de aguas negras residuales.
- Afectación de la calidad del suelo, aire y agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.
- Afectación a la calidad del suelo y recarga del agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos de manejo especial.
- Afectación de la calidad del suelo, y agua subterránea por el manejo inadecuado de residuos peligrosos.
- Afectación de la calidad del aire por la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera.
- Afectación a la salud humana por el contacto con agua subterránea contaminada por el manejo inadecuado de aguas negras residuales, residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.

Medidas de prevención, mitigación y compensación por factor ambiental, que se aplicarán durante el desarrollo del proyecto.

FACTOR SUELO

SUBFACTOR CALIDAD DEL SUELO

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de sanitarios portátiles

Las aguas residuales negras que se esperan durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, serán captadas en sanitarios portátiles, estos dispositivos serán sujetos de mantenimiento periódico a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos.

La aplicación de esta medida, permitirá prevenir al 100% la afectación de la calidad del suelo, por la emisión de malos olores provocados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de estas etapas.

MEDIDA DE MITIGACIÓN

Uso de biodigestor

Este dispositivo se instalará durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, en el se dará el tratamiento previo a las aguas residuales negras que se generen durante la Etapa de Operación del proyecto.

La presente medida se aplicará durante la Etapa de Operación y permitirá mitigar la afectación de la calidad del suelo por la descarga de aguas residuales negras sin tratamiento previo, la descarga de estas aguas residuales deberá apegarse a los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos

Se instalarán contenedores con tapa, con etiqueta (residuos orgánicos e inorgánicos) y en buen estado. En estos contenedores se almacenaran temporalmente los residuos sólidos urbanos que se

generen durante todo el desarrollo del proyecto, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal, que los trasladará a su destino final.

Esta medida, se aplicará durante todo el desarrollo del proyecto. Su aplicación evitará al 100 % la afectación de la calidad del suelo por el almacenamiento a cielo abierto de los residuos sólidos urbanos que se generen.

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de contenedores para residuos de manejo especial

Se solicitará a las empresas que participen durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio que el manejo de este tipo de residuos se realice mediante el uso de contenedores para su almacenamiento temporal y su posterior retiro, su manejo deberá apegarse a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en los criterios de la norma oficial mexicana: NOM-061-SEMARNAT-2011.

Se promoverá ante las empresas que participen en el desarrollo de estas etapas, su consideración para fomentar estrategias de reúso de este tipo de residuos en otros procesos constructivos, durante la construcción del proyecto o en proyectos posteriores, ajenos al mismo. De esa forma se reducirá, el volumen que se destine a su destino final.

Para el manejo de los residuos de manejo especial que se generen durante el desarrollo de la Etapa de Operación se aplicará la misma medida.

La aplicación de esta medida, evitará al 100 % la afectación de la calidad del suelo, por la compactación del mismo, o por la cobertura del mismo, que afecte su permeabilidad.

MEDIDA PREVENTIVA

Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)

Se solicitará a las empresas que participen durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, la instalación de un ATRP, apegándose a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas: NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMRANAT-1993 y NOM-054-SEMARNAT-1993.

Se espera un volumen generado de residuos peligrosos menor a los 400.00 kg anuales o incluso que no se genere ninguna cantidad, sin embargo se habilitará una superficie con dos charolas metálicas (cuadradas), cada una con dimensiones de 1.0 m por 1.0 m, en ellas se mantendrán los contenedores con tapa, para almacenar temporalmente a dichos residuos. Los residuos generados se entregarán a empresas especializadas y autorizadas para su manejo. La aplicación de esta medida permitirá prevenir al 100 % la afectación de la calidad del suelo y subsuelo, por la generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.

Para los residuos peligrosos que se generen durante la Etapa de Operación se instalará un ATRP que cumplirá con la legislación vigente y aplicable, en este almacén se resguardarán temporalmente para posteriormente ser entregados a empresas especializadas y autorizadas para su manejo y destino final.

MEDIDA PREVENTIVA

Mantenimiento de equipos automotores

Se solicitará a las empresas que participen durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, que los equipos automotores que utilicen, cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día.

Esta medida se aplicará durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio y permitirá prevenir al 100% la afectación de la calidad del suelo por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores en mal estado.

También se avisará a dichas empresas, sobre la responsabilidad, en caso de ocurrir un derrame de sustancias contaminantes, para que de ser el caso, se realice de forma inmediata la restauración del suelo contaminado. Debiendo para ello, manejar el suelo contaminado como un residuo peligroso, para que después de retirarlo, realice la disposición del residuo a una empresa autorizada para su manejo.

MEDIDA PREVENTIVA

No se realizará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto

No se realizarán actividades de mantenimiento de vehículos y equipos automotores en el sitio del proyecto.

Esta medida se aplicará durante todo el proyecto y particularmente en las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, su aplicación permitirá prevenir al 100 % la afectación de la calidad del suelo y subsuelo, por la generación de derrames de sustancias contaminantes por realizar el mantenimiento de equipos automotores en el sitio del proyecto.

MEDIDA PREVENTIVA

El Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario

El Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo al análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm (cumplimiento con el punto 6.2.13 de la NOM-005-ASEA-2016).

La aplicación de esta medida se realizará durante la Etapa de Operación y permitirá prevenir al 100% la afectación de la calidad del suelo por el derrame de combustibles o de otras sustancias contaminantes en la zona de abastecimiento de combustibles.

MEDIDA PREVENTIVA

El Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado

El Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso (cumplimiento con el punto 6.2.14 de la NOM-005-ASEA-2016) y se contará con trampas para aguas aceitosas y trampa de combustibles.

La aplicación de esta medida se realizará durante la Etapa de Operación y permitirá prevenir al 100% la afectación de la calidad del suelo por el derrame de combustibles o de otras sustancias contaminantes en la zona de almacenamiento de combustibles.

MEDIDA DE COMPENSACION

El 89% de la superficie total del sitio del proyecto, se dejará libre de obra

Con base en la información descrita en la TABLA 6 del presente informe se tiene previsto dejar libre de obra el 89% de la superficie total del sitio del proyecto.

La aplicación de la presente medida permitirá compensar la superficie del suelo que se afectará permanentemente por el desarrollo de obras.

MEDIDA DE COMPENSACION

Se dejará el 55% de la superficie libre de obra como área permeable

Con base en la información descrita en la TABLA 7 del presente informe se tiene previsto dejar como área permeable el 55% de la superficie total del sitio del proyecto.

La aplicación de la presente medida permitirá compensar la superficie del suelo que se afectará permanentemente por el desarrollo de las obras propuestas.

MEDIDA DE COMPENSACIÓN

Creación de áreas verdes

Se crearán durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que permanezcan durante todo el desarrollo del proyecto.

La aplicación de esta medida, permitirá compensar la pérdida de vegetación por las actividades de limpieza además de prevenir la erosión del suelo. Se utilizarán especies nativas y se dará mantenimiento constante para asegurar su sobrevivencia.

FACTOR AIRE

SUBFACTOR CALIDAD DEL AIRE

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de sanitarios portátiles

Las aguas residuales negras que se esperan durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, serán captadas en sanitarios portátiles, estos dispositivos serán sujetos de mantenimiento periódico a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos.

La aplicación de esta medida, evitará al 100 % la afectación de la calidad del aire, por la emisión de malos olores provocados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de estas etapas.

MEDIDA DE MITIGACIÓN

Uso de biodigestor

Este dispositivo se instalará durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, en el se dará el tratamiento previo a las aguas residuales negras que se generen durante la Etapa de Operación del proyecto.

La presente medida se aplicará durante la Etapa de Operación y permitirá mitigar la afectación de la calidad del aire por la descarga de aguas residuales negras sin tratamiento previo, la descarga de estas aguas residuales deberá apegarse a los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos

Se instalarán contenedores con tapa, con etiqueta (residuos orgánicos e inorgánicos) y en buen estado. En estos contenedores se almacenarán temporalmente los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal, que los trasladará a su destino final.

Esta medida, se aplicará durante todo el desarrollo del proyecto. Su aplicación evitará al 100 % la afectación de la calidad del aire, por el almacenamiento a cielo abierto de los residuos sólidos urbanos que se generen.

MEDIDA DE MITIGACION

Mantenimiento de equipos automotores

Se solicitará a las empresas que participen durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, que los equipos automotores que utilicen, cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día.

Esta medida se aplicará durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio y permitirá mitigar la afectación de la calidad del aire, por la emisión de partículas contaminantes y ruido por equipos automotores en mal estado.

El funcionamiento de estos vehículos debe apegarse a los criterios de las normas oficiales mexicanas aplicables y vigentes, entre otras: NOM-041-SEMARNAT-2004; NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

MEDIDA DE COMPENSACION

Creación de áreas verdes

Estas áreas se instalarán durante el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que permanezcan durante todo el desarrollo del proyecto.

La aplicación de esta medida, permitirá compensar la pérdida de flora durante las actividades de limpieza. Se utilizarán especies nativas y se les dará mantenimiento constante para asegurar su sobrevivencia.

MEDIDA PREVENTIVA

Se contará con sistema de recuperación de vapores

Este sistema funcionará durante la Etapa de Operación y permitirá prevenir al 100% la fuga de vapores de combustible, también prevendrá la potencial combustión de dichos vapores.

Su aplicación evitará la afectación de la calidad del aire tanto por la fuga de vapores de combustible como por la emisión de partículas contaminantes producto de la combustión de dichos vapores.

FACTOR AGUA

SUBFACTOR AGUA SUBTERRANEA

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de sanitarios portátiles

Las aguas residuales negras que se esperan durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio serán captadas en sanitarios portátiles, estos dispositivos serán sujetos de mantenimiento periódico a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos.

La aplicación de esta medida, evitará al 100% la afectación de la calidad del agua subterránea, por derrames provocados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de estas etapas y que transminen a través del suelo hasta el manto freático.

MEDIDA DE MITIGACIÓN

Uso de biodigestor

Este dispositivo se instalará durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, en el se dará el tratamiento previo a las aguas residuales negras que se generen durante la Etapa de Operación del proyecto.

La presente medida se aplicará durante la Etapa de Operación y permitirá mitigar la afectación de la calidad de la calidad del agua subterránea por la descarga de aguas residuales negras sin tratamiento previo, la descarga de estas aguas residuales deberá apegarse a los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos

Se instalarán contenedores con tapa, con etiqueta (residuos orgánicos e inorgánicos) y en buen estado. En estos contenedores se almacenarán temporalmente los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal, que los trasladará a su destino final.

Esta medida, se aplicará durante todo el desarrollo del proyecto. Su aplicación evitará al 100 % la afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de lixiviados debido al almacenamiento a cielo abierto de este tipo de residuos.

MEDIDA PREVENTIVA

Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)

Se solicitará a las empresas que participen durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, la instalación de un ATRP, apegándose a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas: NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMRANAT-1993 y NOM-054-SEMARNAT-1993.

Se espera un volumen generado de residuos peligrosos menor a los 400.00 kg anuales, sin embargo se habilitará una superficie, con dos charolas metálicas (cuadradas), cada una con dimensiones de 1.0 m por 1.0 m, en ellas se mantendrán los contenedores con tapa, para almacenar temporalmente a dichos residuos. Esas empresas entregarán los residuos generados a empresas especializadas y autorizadas para su manejo. La aplicación de esta medida permitirá prevenir al 100 % la afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.

Para los residuos peligrosos que se generen durante la Etapa de Operación se instalará un ATRP que cumpla con la legislación vigente y aplicable, en este almacén se resguardarán temporalmente para posteriormente ser entregados a empresas especializadas y autorizadas para su manejo y destino final.

MEDIDA PREVENTIVA

Mantenimiento de equipos automotores

Los equipos automotores que utilicen durante el desarrollo del proyecto, contarán con un programa de mantenimiento preventivo al día.

Esta medida se aplicará durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio y permitirá prevenir al 100% la afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores en mal estado, que a su vez produzcan lixiviados que alcancen al manto freático.

En caso de ocurrir un derrame de sustancias contaminantes, se realizará de forma inmediata la restauración del suelo contaminado, debiendo para ello, manejar el suelo contaminado como un residuo peligroso, que después de retirarlo, se pondrá a disposición de una empresa autorizada para su manejo.

MEDIDA PREVENTIVA

No se realizará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto

Se solicitará a las empresas que participen durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, que los equipos automotores que utilicen, cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día y no realicen actividades de mantenimiento de equipos automotores en el sitio del proyecto o en sus colindancias.

Esta medida se aplicará durante todo el proyecto y particularmente en las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, su aplicación permitirá prevenir al 100 % la afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de derrames de sustancias contaminantes por

realizar el mantenimiento de equipos automotores en el sitio del proyecto, que a su vez produzcan lixiviados que alcancen al manto freático.

MEDIDA PREVENTIVA

El Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario

El Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario de fibras sintéticas en áreas de despacho de vehículos ligeros y de concreto armado en áreas de despacho de vehículos pesados; y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento deben ser de acuerdo al análisis estructural y tendrán un espesor no menor de 15 cm (cumplimiento con el punto 6.2.13 de la NOM-005-ASEA-2016).

La aplicación de esta medida se realizará durante la Etapa de Operación y permitirá prevenir al 100% la afectación de la calidad del agua subterránea por el derrame de combustibles o de otras sustancias contaminantes en la zona de abastecimiento de combustibles.

MEDIDA PREVENTIVA

El Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado

El Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado con un espesor mínimo de 15 cm cuando no exista circulación vehicular y un mínimo de 20 cm cuando exista circulación vehicular; la resistencia del concreto y armado del acero de refuerzo se realizarán con base en el cálculo estructural. La cubierta de concreto armado de la fosa de tanques quedará al mismo nivel del piso de las zonas adyacentes y la pendiente será del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso (cumplimiento con el punto 6.2.14 de la NOM-005-ASEA-2016) y se contará con trampas para aguas aceitosas y trampa de combustibles.

La aplicación de esta medida se realizará durante la Etapa de Operación y permitirá prevenir al 100% la afectación de la calidad del agua subterránea por el derrame de combustibles o de otras sustancias contaminantes en la zona de almacenamiento de combustibles.

SUBFACTOR RECARGA

MEDIDA DE COMPENSACION

Se dejará el 55% de la superficie libre de obra como área permeable

Con base en la información descrita en la TABLA 7 del presente informe se tiene previsto dejar como área permeable el 55% de la superficie total del sitio del proyecto.

La aplicación de la presente medida permitirá compensar la pérdida de superficie permeable debido al suelo que se afectará permanentemente por el desarrollo de las obras propuestas.

MEDIDA DE COMPENSACIÓN

Creación de áreas verdes

Se instalarán durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que permanezcan durante todo el desarrollo del proyecto

La aplicación de esta medida, permitirá compensar la reducción de la recarga del acuíferos por la pérdida de superficie permeable. Se utilizarán especies nativas y se dará mantenimiento constante para asegurar su sobrevivencia.

FACTOR FLORA

SUBFACTOR ARBOLES

MEDIDA DE COMPENSACION

Creación de áreas verdes

Se instalarán durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, con la finalidad de que permanezcan durante todo el desarrollo del proyecto.

La aplicación de esta medida, permitirá compensar la pérdida de vegetación presente en el sitio por las actividades de limpieza. Se utilizarán especies nativas o especies adaptadas al ecosistema urbano.

MEDIDA PREVENTIVA

Se respetarán aquellos individuos de árboles que se ubiquen en las superficies propuestas para la creación de áreas verdes.

La aplicación de esta medida, permitirá compensar la pérdida de vegetación por las actividades de limpieza además de prevenir la erosión del suelo, se aplicará durante el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción y durante todo el desarrollo del proyecto.

MEDIDA PREVENTIVA

Mantenimiento de áreas verdes instaladas

Esta medida se aplicará durante el desarrollo de la Etapa de Operación y permitira evitar al 100% la pérdida de las áreas vetrdes instaladas durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción además de asegurar la permanencia de los servicios ambientales que dichas áreas verdes brindarán.

MEDIDA DE CONSERVACIÓN

Permanencia de las áreas verdes creadas

Esta medida se aplicará durante la Etapa de Abandono del sitio y permitirá conservar a las áreas verdes creadas durante la Etapa de Preparación dfel sitio y construcción.

FACTOR FAUNA

SUBFACTOR

ANIMALES TERRESTRES

MEDIDA PREVENTIVA Y DE CONSERVACIÓN

Se realizarán recorridos a pie y en abánico para ahuyentar a individuos de especies de fauna que pudieran estar presentes en el sitio del proyecto

Esta medida se aplicará durante las actividades de limpieza de la Etapa de Preparación del sitio y construcción y permitirá evitar al 100% la afectación de animales terrestre, incluyendo especies en peligro, como Iguana verde y Geco Enano Collarejo, especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y registradas para el ecosistema urbano de Ciudad del Carmen por la CONABIO.

SUBFACTOR

ESPECIES EN PELIGRO

MEDIDA PREVENTIVA Y DE CONSERVACIÓN

Promoción de la protección y conservación la fauna silvestre y en particular de individuos de las especies Iguana iguana y Sphaerodactylus gleucus, especies incluidas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010

La presente medida se aplicará durante todo el proyecto, y consistirá en difundir entre el personal que labore, la información que incluya entre otros puntos, imágenes de estas especies para su fácil

identificación, mediante folletos, tripticos y/o dipticos, de esta forma se fomentará la protección y conservación de estas especies clasificadas Bajo Protección Especial.

FACTOR ESTATUS CULTURAL

SUBFACTOR SALUD Y SEGURIDAD RELACIONADO CON EL CONTACTO CON AIRE DE BAJA CALIDAD

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de sanitarios portátiles

Las aguas residuales negras que se esperan durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, serán captadas en sanitarios portátiles, estos dispositivos serán sujetos de mantenimiento periódico a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos.

La aplicación de esta medida, evitará al 100 % la afectación a la salud y seguridad humana, por entrar en contacto con aire de baja calidad afectado por la emisión de malos olores provocados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de estas etapas.

MEDIDA DE MITIGACIÓN

Uso de biodigestor

Este dispositivo se instalará durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, en el se dará el tratamiento previo a las aguas residuales negras que se generen durante la Etapa de Operación del proyecto.

La presente medida se aplicará durante la Etapa de Operación y permitirá mitigar la afectación a la salud y seguridad humana, por entrar en contacto con aire de baja calidad afectado por la emisión de malos olores provocados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de esta etapa.

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos

Se instalarán contenedores con tapa, con etiqueta (residuos orgánicos e inorgánicos) y en buen estado. En estos contenedores se almacenarán temporalmente los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal, que los trasladará a su destino final.

Esta medida, se aplicará durante todo el desarrollo del proyecto. Su aplicación evitará al 100 % la afectación a la salud y seguridad humana, por entrar en contacto con aire de baja calidad, afectado por la emisión de malos olores provocados por el manejo a cielo abierto de los residuos sólidos urbanos que se generen.

MEDIDA DE MITIGACION

Mantenimiento de equipos automotores

Se solicitará a las empresas que participen durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, que los equipos automotores que utilicen, cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día.

Esta medida se aplicará durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio y permitirá mitigar la afectación a la salud y seguridad humana, por entrar en contacto con aire de baja calidad, afectado por la emisión de partículas contaminantes y ruido fuera de norma, generados por equipos automotores en mal estado.

El funcionamiento de estos vehículos debe apegarse a los criterios de las normas oficiales mexicanas aplicables y vigentes, entre otras: NOM-041-SEMARNAT-2004; NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-050-SEMARNAT-1993 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

SUBFACTOR SALUD Y SEGURIDAD RELACIONADO CON EL CONTACTO CON AGUA SUBTERRÁNEA CONTAMINADA

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de sanitarios portátiles

Las aguas residuales negras que se esperan durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, serán captadas en sanitarios portátiles, estos dispositivos serán sujetos de mantenimiento periódico a través de empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos.

La aplicación de esta medida, evitará al 100 % la afectación a la salud y seguridad humana, por entrar en contacto con agua subterránea contaminada por la transminación aguas residuales negras hacia el manto freático.

MEDIDA DE MITIGACIÓN

Uso de biodigestor

Este dispositivo se instalará durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, en el se dará el tratamiento previo a las aguas residuales negras que se generen durante la Etapa de Operación del proyecto.

La aplicación de esta medida, evitará al 100 % la afectación a la salud y seguridad humana, por entrar en contacto con agua subterránea contaminada por la transminación aguas residuales negras hacia el manto freático, la descarga de estas aguas residuales deberá apegarse a los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996.

MEDIDA PREVENTIVA

Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos

Se instalarán contenedores con tapa, con etiqueta (residuos orgánicos e inorgánicos) y en buen estado. En estos contenedores se almacenarán temporalmente los residuos sólidos urbanos, para posteriormente ser entregados al servicio de recolección municipal, que los trasladará a su destino final (Relleno Sanitario de Ciudad de Carmen).

Esta medida, se aplicará durante todo el desarrollo del proyecto. Su aplicación evitará al 100 % la afectación a la salud y seguridad humana, por entrar en contacto con agua subterránea contaminada por lixiviados provocados por el almacenamiento de los residuos sólidos urbanos a cielo abierto.

MEDIDA PREVENTIVA

Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos (ATRP)

Se solicitará a las empresas que participen durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, la instalación de un ATRP, apegándose a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas: NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMRANAT-1993 y NOM-054-SEMARNAT-1993.

Se espera un volumen generado de residuos peligrosos menor a los 400.00 kg anuales, sin embargo se habilitará una superficie con dos charolas metálicas (cuadradas), cada una con dimensiones de 1.0 m por 1.0 m, en ellas se mantendrán los contenedores con tapa, para almacenar temporalmente a dichos residuos.

Esas empresas entregarán los residuos generados a empresas especializadas y autorizadas para su manejo. La aplicación de esta medida permitirá prevenir al 100 % la afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea contaminada por la generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.

Para los residuos peligrosos que se generen durante la Etapa de Operación se instalará un ATRP que cumpla con la legislación vigente y aplicable, en este almacén se resguardarán temporalmente para posteriormente ser entregados a empresas especializadas y autorizadas para su manejo y destino final.

MEDIDA PREVENTIVA

Mantenimiento de equipos automotores

Se solicitará a las empresas que participen durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, que los equipos automotores que utilicen, cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día.

Esta medida se aplicará durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio y permitirá prevenir al 100 % la afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea contaminada por la generación de derrames al suelo de sustancias contaminantes provenientes de equipos automotores en mal estado, que a su vez produzcan lixiviados que alcancen al manto freático.

También se avisará a dichas empresas, sobre la responsabilidad, en caso de ocurrir un derrame de sustancias contaminantes, para que de ser el caso, se realice de forma inmediata la restauración del suelo contaminado. Debiendo para ello, manejar el suelo contaminado como un residuo peligroso, para que después de retirarlo, realice la disposición del residuo a una empresa autorizada para su manejo.

MEDIDA PREVENTIVA

No se realizará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto

Se solicitará a las empresas que participen durante las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, que los equipos automotores que utilicen, cuenten con un programa de mantenimiento preventivo al día y no realicen actividades de mantenimiento de equipos automotores en el sitio del proyecto o en sus colindancias.

Esta medida se aplicará durante todo el proyecto y particularmente en las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio, su aplicación permitirá prevenir al 100 % la afectación a la salud y seguridad humana, por entrar en contacto con agua subterránea contaminada, por la generación de derrames de sustancias contaminantes al suelo producidos por realizar actividades de mantenimiento de equipos automotores en el sitio del proyecto, que a su vez produzcan lixiviados que alcancen al manto freático.

MEDIDAS ADICIONAL

Se dará capacitación en materia de concientización ambiental

Esta medida se aplicará durante el desarrollo de la Etapa de Operación, la empresa promovente del proyecto, dará capacitación en esta materia, a los empleados que laboren en esta etapa.

MEDIDA ADICIONAL

Se contará con el Dictamen técnico de operación y mantenimiento mediante el cual se comprobará la verificación del cumplimiento de la totalidad de los requisitos y especificaciones establecidas en la NOM-005-ASEA-2016 relativos a la operación y mantenimiento. La evaluación de cumplimiento de la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio se llevará cabo una vez al año (considerándose el período entre el 1 de enero al 31 de diciembre de cada año).

III.5.c) Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

INTRODUCCION

Las medidas de prevención o mitigación ambiental, constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un Proyecto, a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y la protección del medio ambiente.

En base a la evaluación efectuada, las medidas que se analizan a continuación, implican acciones tendientes fundamentalmente a controlar las situaciones indeseadas que se producen durante el desarrollo del proyecto, entre otras acciones las siguientes:

- Incorporar la operación a todos los aspectos normativos, reglamentarios y procesales establecidos por la legislación vigente, en las distintas escalas, relativos a la protección del ambiente; etc.
- Elaborar un programa de actividades constructivas y de coordinación que minimice los efectos ambientales indeseados. Esto resulta particularmente relevante en relación con la planificación de secuencias constructivas, técnicas de excavación y construcción, conexión con cañerías existentes, etc.
- Planificar una adecuada información y capacitación del personal sobre los problemas ambientales esperados, la implementación y control de medidas de protección ambiental y las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a las actividades y sitios de construcción.
- Planificar la necesidad de asignar responsabilidades específicas al personal en relación con la implementación, operación, monitoreo y control de las medidas de mitigación.
- Planificar una eficiente y apropiada implementación de mecanismos de comunicación social que permita establecer un contacto efectivo con todas las partes afectadas o interesadas respecto de los planes y acciones a desarrollar durante todas las etapas de desarrollo del Proyecto.
- Elaborar planes de contingencia para situaciones de emergencia (por ejemplo, derrames de combustible y aceite de maquinaria durante la construcción, etc.) que puedan ocurrir y tener consecuencias ambientales significativas.
- Planificar los mecanismos a instrumentar para la coordinación y consenso de los programas de mitigación con los organismos públicos competentes.

IMPLEMENTACION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN O MITIGACION

Las medidas de prevención o mitigación de impactos negativos como de optimización de impactos positivos, deberán constituir un conjunto integrado de medidas y acciones, que se complementen entre sí, para alcanzar superiores metas de beneficio de la obra durante su construcción y operación, son especial énfasis en los beneficios locales y regionales.

Se presenta a continuación el conjunto de las Medidas de Prevención o Mitigación, propuestas para lograr una correcta gestión ambiental vinculada a la obra:

- M 1- Uso de sanitarios portátiles.
- M 2- Uso de biodigestor.
- M 3- Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.
- M 4- Uso de contenedores para residuos de manejo especial.
- M 5- Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos.
- M 6- Mantenimiento de equipos automotores.
- M 7- No se dará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto.
- M 8- El Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario.
- M 9- El Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado.
- M 10- Se contará con sistema de recuperación de vapores.
- M 11- Se contará con extintores Contra incendio.
- M 12- El 89% de la superficie total del sitio del proyecto, se dejará libre de obra.
- M 13- Se dejará el 55% de la superficie total libre de obra como área permeable.
- M 14- Creación de áreas verdes.
- M 15- Se respetarán aquellos individuos de árboles que se ubiquen en las superficies propuestas para la creación de áreas verdes.
- M 16- Mantenimiento de áreas verdes.
- M 17- Permanencia de las áreas verdes creadas.

- M 18- Se realizarán recorridos a pie y en abanico para ahuyentar a individuos de especies de fauna que pudieran estar presentes en el sitio del proyecto.
- M 19- Promoción de la protección y conservación de la fauna silvestre y en particular de individuos de las especies Iguana iguana y Sphaerodactylus glaucus, especies incluidas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- M 20- Se dará capacitación en materia de concientización ambiental.
- M 21- Se contará con Dictamen técnico anual de operación y mantenimiento.

Las Medidas de Prevención o Mitigación citadas, se derivan de los efectos ambientales que se desea prevenir, se describe la medida, ámbito de aplicación, momento y frecuencia, recursos necesarios, etapa del proyecto en que se aplica, efectividad esperada, indicadores de éxito, responsable de implementación, periodicidad de fiscalización del grado de cumplimiento y efectividad así como el responsable de la fiscalización. A continuación se construyó una matriz de planeación sobre las medidas que se proponen, para el control de los impactos identificados:

TABLA 25.

Matriz de planeación de impactos esperados por el desarrollo del proyecto.

LINEA ESTRATEGICA: PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo. Equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION				
Afectación de la calidad del suelo por derrames generados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	No se requieren obras. Se rentarán los sanitarios portátiles, el costo aproximado del servicio es de aproximadamente \$ 3,000.00 mensuales por sanitario.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%
Afectación de la calidad del suelo por la generación de lixiviados, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 contenedores o el número necesario, los cuales se mantendrán durante todo el desarrollo del proyecto. El costo por pieza es de aproximadamente \$ 600.00.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del aire, por malos olores por derrames generados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	No se requieren obras. Se rentarán los sanitarios portátiles, el costo aproximado del servicio es de aproximadamente \$ 3,000.00 mensuales por sanitario.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%
Afectación de la calidad del aire, por la generación de malos olores, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante todo el desarrollo del proyecto	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 contenedores o el número necesario, los cuales se mantendrán durante todo el desarrollo del proyecto. El costo por pieza es de aproximadamente \$ 600.00.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del suelo por su cobertura y/o compactación debido a la acumulación de residuos de la	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos de manejo especial.	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

construcción o de manejo especial				
Afectación de la calidad del suelo por la generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.	MEDIDA PREVENTIVA Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos.	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. En el supuesto de que se generen residuos peligrosos durante esta etapa, el volumen será escaso, sin embargo se habilitará una superficie, con dos charolas metálicas, para mantener los contenedores que almacenarán temporalmente dichos residuos. El costo por pieza de charola metálica es de \$ 400.00. aproximadamente El costo por pieza de tambor metálico es de \$ 250.00. aproximadamente.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del suelo por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA PREVENTIVA Mantenimiento de equipos automotores	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular preventivo es de \$ 2,000.00 aproximadamente	La supervisión será diaria y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 %.
Afectación de la calidad del suelo por la generación de derrames de sustancias contaminantes por realizar actividades de mantenimiento equipos automotores en el sitio del proyecto.	MEDIDA PREVENTIVA No se dará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto.	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras y tampoco implica costos.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 % para prevenir la afectación de la calidad del suelo y subsuelo, por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.
Afectación de la calidad del aire, por la generación de partículas contaminantes debido a la quema de combustibles por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA DE MITIGACION Mantenimeinto de equipos automotores	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular preventivo es de \$ 2,000.00	La supervisión deberá ser semanal y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 % dentro de los parámetros permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
Afectación de la calidad del agua subterránea por derrames generados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	El costo de la renta por un mes (4 semanas), de un sanitario portátil, incluyendo tres servicios de limpieza al mes es de \$ 3,000.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia será de 100 %.

Afectación de la calidad del agua subterránea por la generación de lixiviados, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 tambores), o el número necesario. El costo por pieza es de \$ 600.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del agua subterránea por la generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.	MEDIDA PREVENTIVA Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos.	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán dos tambores metálicos con tapa para contener los residuos peligrosos que se generen y cada tambor estará colocado en una charola metálica. El costo por pieza de charola metálica es de \$ 400.00. aproximadamente El costo por pieza de tambor metálico es de \$ 250.00.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de lixiviados generados, por derrames de sustancias contaminantes generados por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA PREVENTIVA Mantenimiento de equipos automotores	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular preventivo cada 10.000 kilómetros es de \$ 2,000.00 aproximadamente	La supervisión deberá ser semanal y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 %.
Afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de lixiviados producidos por derrames de sustancias contaminantes generados por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.	MEDIDA PREVENTIVA No se dará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto.	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras y tampoco implica costos.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 % para prevenir la afectación de la calidad del suelo y subsuelo, por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.
Afectación a la flora por las actividades de limpieza	MEDIDA DE COMPENSACION Creación de áreas verdes	Durante el desarrollo de las Etapa de Preparación del sitio y construcción	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 % para compensar la pérdida de flora y de los servicios ambientales que este factor brinda
Afectación a la flora por las actividades de limpieza	MEDIDA PREVENTIVA Se respetarán aquellos individuos de árboles que se ubiquen en las superficies propuestas para la creación de áreas verdes	Durante el desarrollo de las Etapa de Preparación del sitio y construcción	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 % para compensar la pérdida de flora y de los servicios ambientales que este factor brinda
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con aire de baja calidad, aire afectado por malos olores producidos por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de esta etapa.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	El costo de la renta por un mes (4 semanas), de un sanitario portátil, incluyendo tres servicios de limpieza al mes es de \$ 3,000.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con aire de baja calidad, aire afectado por malos olores producidos por	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.			Se colocarán 2 tambores o el número necesario. El costo por pieza es de \$ 600.00. aproximadamente	
Afectación de la salud y seguridad humana, al entrar en contacto con aire de baja calidad, afectado por la generación de partículas contaminantes debido a la quema de combustibles, por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA DE MITIGACION Mantenimiento de equipos automotores	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular es de \$ 2,000.00 aproximadamente	La supervisión deberá ser semanal y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 % dentro de los parámetros permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de esta etapa.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	El costo de la renta por un mes (4 semanas), de un sanitario portátil, incluyendo tres servicios de limpieza al mes es de \$ 3,000.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia será de 100%.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Esta medida, se aplicará durante todo el desarrollo del proyecto.	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 4 tambores (distintos a los utilizados durante la Etapa de Operación), los cuales se mantendrán en número durante todo el desarrollo del proyecto, aumentarán o disminuirán en número, de acuerdo al volumen de generación de este tipo de residuos. El costo por pieza es de \$ 600.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la salud y seguridad humana, al entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por derrames de sustancias contaminantes generados por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA PREVENTIVA Mantenimeinto de equipos automotores	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular preventivo es de \$ 2,000.00	La supervisión deberá ser semanal y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 %.
Afectación de la salud y seguridad humana, al entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada	MEDIDA PREVENTIVA No se dará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto.	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras y tampoco implica costos.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 % para prevenir la afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de derrames

por lixiviados producidos por derrames de sustancias contaminantes generados por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.				de sustancias contaminantes por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.
Afectación de la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por la generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.	MEDIDA PREVENTIVA Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos.	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción y de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán dos tambores metálicos con tapa para contener los residuos peligrosos que se generen y cada tambor estará colocado en una charola metálica. El costo por pieza de charola metálica es de \$ 400.00. El costo por pieza de tambor metálico es de \$ 250.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del suelo y de la capacidad de recarga del acuífero	MEDIDA DE COMPENSACION El 89% de la superficie total del sitio del proyecto, se dejará libre de obra	Durante el desarrollo de las Etapas de Preparación del sitio y construcción.	No se requiere la construcción de obras.	Se supervisará su aplicación durante el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción y su respeto durante la Etapa de Operación.
Afectación de la capacidad de recarga del acuífero	MEDIDA DE COMPENSACION Se dejará el 55% de la superficie total libre de obra como área permeable	Durante el desarrollo de las Etapa de Preparación del sitio y construcción.	No se requiere la construcción de obras.	Se supervisará su aplicación durante el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción y su respeto durante la Etapa de Operación.
Afectación de la fauna que pudiera estar presente en el sitio por las actividades de limpieza	MEDIDA PREVENTIVA Se realizarán recorridos a pie y en abanico para ahuyentar a individuos de especies de fauna que pudieran estar presentes en el sitio del proyecto	Durante el desarrollo de las Etapa de Preparación del sitio y construcción.	No se requiere la construcción de obras.	Se supervisará su aplicación durante el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción y su respeto durante la Etapa de Operación.
Afectación de especies de fauna terrestre y/o de especies en peligro	MEDIDA PREVENTIVA Promoción de la protección y conservación de la fauna silvestre y en particular de individuos de las especies <i>Iguana iguana</i> y <i>Sphaerodactylus glaucus</i> , especies incluidas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Durante el desarrollo de las Etapa de Preparación del sitio y construcción.	No se requiere la construcción de obras.	Se supervisará su aplicación durante el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción y su respeto durante la Etapa de Operación.
ETAPA DE OPERACIÓN				
Afectación de la calidad del suelo por el derrame de aguas residuales negras	MEDIDA PREVENTIVA Uso de biodigestor	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras. El costo aproximado es de \$ 7,000.0	Supervisión mensual.
Afectación de la calidad del suelo por la generación de lixiviados, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante la Etapa de Operación	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 contenedores o el número necesario, los cuales se mantendrán durante todo el desarrollo del proyecto. El costo por pieza es de aproximadamente \$ 600.00.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del suelo debido al almacenamiento a cielo abierto de	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos de manejo especial	Durante la Etapa de Operación	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

residuos de manejo especial.			Se colocarán 2 contenedores o el número necesario, los cuales se mantendrán durante todo el desarrollo del proyecto. El costo por pieza es de aproximadamente \$ 600.00.	
Afectación de la calidad del suelo debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos.	MEDIDA PREVENTIVA Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del suelo por el derrame de combustibles y/o de otras sustancias contaminantes	MEDIDA PREVENTIVA El Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del suelo por el derrame de combustibles y/o de otras sustancias contaminantes	MEDIDA PREVENTIVA El Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del aire por el derrame de aguas residuales negras	MEDIDA PREVENTIVA Uso de biodigestor	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras. El costo aproximado es de \$ 7,000.0	Supervisión mensual.
Afectación de la calidad del aire por la generación de malos olores debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante la Etapa de Operación	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 contenedores o el número necesario, los cuales se mantendrán durante todo el desarrollo del proyecto. El costo por pieza es de aproximadamente \$ 600.00.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del aire por la fuga de vapores de combustibles	MEDIDA PREVENTIVA Se contará con sistema de recuperación de vapores	Durante la Etapa de Operación	No se requiere de obras	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del aire por la combustión fuga de vapores y/o de combustibles derramados	MEDIDA DE CONTROL Se contará con extintores Contra incendio	Durante la Etapa de Operación	No se requiere de obras	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del agua subterránea por el derrame de aguas residuales negras	MEDIDA PREVENTIVA Uso de biodigestor	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras. El costo aproximado es de \$ 7,000.0	Supervisión mensual.
Afectación de la calidad del agua subterránea por la generación de lixiviados, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante la Etapa de Operación	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 contenedores o el número necesario, los cuales se mantendrán durante todo el desarrollo del proyecto. El costo por pieza es de aproximadamente \$ 600.00.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del agua subterránea debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos peligrosos.	MEDIDA PREVENTIVA Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

Afectación de la calidad del agua subterránea por el derrame de combustibles y/o de otras sustancias contaminantes	MEDIDA PREVENTIVA El Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del agua subterránea por el derrame de combustibles y/o de otras sustancias contaminantes	MEDIDA PREVENTIVA El Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con aire de baja calidad, aire afectado por malos olores producidos por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de esta etapa.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de biodigestor	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras. El costo aproximado es de \$ 7,000.0	Supervisión mensual.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con aire de baja calidad, aire afectado por malos olores producidos por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Durante la Etapa de Operación	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 tambores o el número necesario. El costo por pieza es de \$ 600.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de esta etapa.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de biodigestor	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras. El costo aproximado es de \$ 7,000.0	Supervisión mensual.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Esta medida, se aplicará durante todo el desarrollo del proyecto.	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 4 tambores (distintos a los utilizados durante la Etapa de Operación), los cuales se mantendrán en número durante todo el desarrollo del proyecto, aumentarán o disminuirán en número, de acuerdo al volumen de generación de este tipo de residuos. El costo por pieza es de \$ 600.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos	Durante la Etapa de Operación	Si se requiere de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de especies de fauna s en peligro en particular de individuos de especie <i>Sphaerodactylus</i>	MEDIDA PREVENTIVA Promoción de la protección y conservación de la fauna silvestre y en particular de	Durante la Etapa de Operación	No se requiere la construcción de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

<i>glaucus</i> , registrada por la CONABIO para el ecosistema urbano de Sabancuy	individuos de especie <i>Sphaerodactylus glaucus</i> , especie incluida en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010			
Pérdida de áreas verdes creadas	MEDIDA PREVENTIVA Y DE CONSERVACIÓN Mantenimiento de áreas verdes creadas	Etapas de Operación	No se requiere la construcción de obras.	Supervisión diaria.
Concientización ambiental	MEDIDA ADICIONAL Capacitación en materia de concientización ambiental	Etapas de Operación	No se requiere la construcción de obras.	Supervisión semestral.
Cumplimiento integral con la NOM-005-ASEA-2016	MEDIDA ADICIONAL Se contará con Dictamen técnico anual de operación y mantenimiento	Etapas de Operación	No se requiere la construcción de obras.	Supervisión semestral.
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO				
Afectación de la calidad del suelo por derrames generados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	No se requieren obras. Se rentarán los sanitarios portátiles, el costo aproximado del servicio es de aproximadamente \$ 3,000.00 mensuales por sanitario.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%
Afectación de la calidad del suelo por la generación de lixiviados, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 contenedores o el número necesario, los cuales se mantendrán durante todo el desarrollo del proyecto. El costo por pieza es de aproximadamente \$ 600.00.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del aire, por malos olores por derrames generados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	No se requieren obras. Se rentarán los sanitarios portátiles, el costo aproximado del servicio es de aproximadamente \$ 3,000.00 mensuales por sanitario.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%
Afectación de la calidad del aire, por la generación de malos olores, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 contenedores o el número necesario, los cuales se mantendrán durante todo el desarrollo del proyecto. El costo por pieza es de aproximadamente \$ 600.00.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del suelo por su cobertura y/o compactación debido a la acumulación de residuos de la demolición.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos de manejo especial.	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del suelo por la generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.	MEDIDA PREVENTIVA Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos.	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. En el supuesto de que se generen residuos peligrosos durante esta etapa, el volumen será escaso, sin embargo se habilitará una superficie, con dos charolas metálicas, para mantener	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

			los contenedores que almacenarán temporalmente dichos residuos. El costo por pieza de charola metálica es de \$ 400.00. aproximadamente El costo por pieza de tambor metálico es de \$ 250.00. aproximadamente.	
Afectación de la calidad del suelo por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA PREVENTIVA Mantenimiento de equipos automotores	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular preventivo es de \$ 2,000.00 aproximadamente	La supervisión será diaria y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 %.
Afectación de la calidad del suelo por la generación de derrames de sustancias contaminantes por realizar actividades de mantenimiento equipos automotores en el sitio del proyecto.	MEDIDA PREVENTIVA No se dará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto.	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras y tampoco implica costos.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 % para prevenir la afectación de la calidad del suelo y subsuelo, por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.
Afectación de la calidad del aire, por la generación de partículas contaminantes debido a la quema de combustibles por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA DE MITIGACION Mantenimeinto de equipos automotores	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular preventivo es de \$ 2,000.00	La supervisión deberá ser semanal y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 % dentro de los parámetros permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
Afectación de la calidad del agua subterránea por derrames generados por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	El costo de la renta por un mes (4 semanas), de un sanitario portátil, incluyendo tres servicios de limpieza al mes es de \$ 3,000.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia será de 100 %.
Afectación de la calidad del agua subterránea por la generación de lixiviados, debido al almacenamiento a cielo abierto de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 tambores), o el número necesario. El costo por pieza es de \$ 600.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la calidad del agua subterránea por la	MEDIDA PREVENTIVA	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.	Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos.		requiere la construcción de obras. Se colocarán dos tambores metálicos con tapa para contener los residuos peligrosos que se generen y cada tambor estará colocado en una charola metálica. El costo por pieza de charola metálica es de \$ 400.00. aproximadamente El costo por pieza de tambor metálico es de \$ 250.00.	
Afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de lixiviados generados, por derrames de sustancias contaminantes generados por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA PREVENTIVA Mantenimeinto de equipos automotores	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular preventivo cada 10.000 kilómetros es de \$ 2,000.00 aproximadamente	La supervisión deberá ser semanal y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 %.
Afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de lixiviados producidos por derrames de sustancias contaminantes generados por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.	MEDIDA PREVENTIVA No se dará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto.	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras y tampoco implica costos.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 % para prevenir la afectación de la calidad del suelo y subsuelo, por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.
Afectación a la flora por las actividades de demolición y abandono del sitio	MEDIDA PREVENTIVA Y DE CONSERVACIÓN Permanencia de las áreas verdes creadas	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 %
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con aire de baja calidad, aire afectado por malos olores producidos por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de esta etapa.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	El costo de la renta por un mes (4 semanas), de un sanitario portátil, incluyendo tres servicios de limpieza al mes es de \$ 3,000.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con aire de baja calidad, aire afectado por malos olores producidos por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 2 tambores o el número necesario. El costo por pieza es de \$ 600.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la salud y seguridad humana, al entrar en contacto con aire de baja calidad, afectado por la generación de partículas contaminantes debido a la quema de combustibles, por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA DE MITIGACION Mantenimiento de equipos automotores	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular es de \$ 2,000.00 aproximadamente	La supervisión deberá ser semanal y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 % dentro de los parámetros permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los

				vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible y NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental-vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por el manejo inadecuado de las aguas residuales negras que se generen durante el desarrollo de esta etapa.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de sanitarios portátiles	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	El costo de la renta por un mes (4 semanas), de un sanitario portátil, incluyendo tres servicios de limpieza al mes es de \$ 3,000.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia será de 100%.
Afectación a la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por el manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos.	MEDIDA PREVENTIVA Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos.	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán 4 tambores (distintos a los utilizados durante la Etapa de Operación), los cuales se mantendrán en número durante todo el desarrollo del proyecto, aumentarán o disminuirán en número, de acuerdo al volumen de generación de este tipo de residuos. El costo por pieza es de \$ 600.00. aproximadamente	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.
Afectación de la salud y seguridad humana, al entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por derrames de sustancias contaminantes generados por equipos automotores en mal estado.	MEDIDA PREVENTIVA Mantenimiento de equipos automotores	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. El costo promedio de un mantenimiento vehicular preventivo es de \$ 2,000.00	La supervisión deberá ser semanal y el mantenimiento preventivo, en el momento que indique el control de cada vehículo. El grado de eficiencia será del 100 %.
Afectación de la salud y seguridad humana, al entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por lixiviados producidos por derrames de sustancias contaminantes generados por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.	MEDIDA PREVENTIVA No se dará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto.	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida no requiere de la construcción de obras y tampoco implica costos.	La supervisión será diaria y la eficiencia será del 100 % para prevenir la afectación de la calidad del agua subterránea, por la generación de derrames de sustancias contaminantes por equipos automotores que se reparen en el sitio del proyecto.
Afectación de la salud y seguridad humana por entrar en contacto con agua subterránea de baja calidad, afectada por la generación de lixiviados, debido al manejo inadecuado de residuos peligrosos.	MEDIDA PREVENTIVA Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos.	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	La aplicación de la presente medida, no requiere la construcción de obras. Se colocarán dos tambores metálicos con tapa para contener los residuos peligrosos que se generen y cada tambor estará colocado en una charola metálica.	La supervisión será diaria y el grado de eficiencia es del 100%.

			El costo por pieza de charola metálica es de \$ 400.00. El costo por pieza de tambor metálico es de \$ 250.00. aproximadamente	
Afectación de la fauna que pudiera estar presente en el sitio por las actividades de demolición y abandono del sitio	MEDIDA PREVENTIVA Se realizarán recorridos a pie y en abanico para ahuyentar a individuos de especies de fauna que pudieran estar presentes en el sitio del proyecto	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	No se requiere la construcción de obras.	Se supervisará su aplicación durante el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción y su respeto durante la Etapa de Operación.
Afectación de especies de fauna terrestre y/o de especies en peligro	MEDIDA PREVENTIVA Promoción de la protección y conservación de la fauna silvestre y en particular de individuos de las especies <i>Iguana iguana</i> y <i>Sphaerodactylus glaucus</i> , especies incluidas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010	Durante el desarrollo de la Etapa de Abandono del sitio	No se requiere la construcción de obras.	Se supervisará su aplicación durante el desarrollo de la Etapa de Preparación del sitio y construcción y su respeto durante la Etapa de Operación.

Seguimiento y control (monitoreo)

TABLA 26

Estrategia de seguimiento y control de las medidas propuestas, con el fin de asegurar el cumplimiento de las mismas.

MEDIDA	ESTRATEGIA DE CONTROL	OBSERVACIONES
Uso de sanitarios portátiles	- Chequeo diario. - Que esté instalado. - Que se encuentre en óptimas condiciones de servicio - Que no se presenten fugas	- Se llevara bitácora. - En caso de que no esté instalado, reportar al responsable de obra. - En caso de que este lleno, solicitar el mantenimiento. - En caso de que se presenten fugas, solicitar el mantenimiento inmediato e iniciar acciones de remediación del suelo contaminado. - Tomar y guardar evidencia fotográfica y/o video. - Guardar factura pagada del servicio.
Uso de biodigestor	- Chequeo diario. - Que esté instalado. - Que se encuentre en óptimas condiciones de servicio - Que no se presenten fugas	- Se llevara bitácora. - En caso de que no esté instalado, reportar al responsable de obra. - En caso de que este lleno, solicitar el mantenimiento. - En caso de que se presenten fugas, solicitar el mantenimiento inmediato e iniciar acciones de remediación del suelo contaminado. - Tomar y guardar evidencia fotográfica y/o video. - Guardar factura pagada del servicio.
Uso de contenedores para residuos sólidos urbanos	- Chequeo diario. - Que estén instalado. - Que tengan tapa. - Que estén rotulados. - Que no tengan roturas.	- Tomar y guardar evidencia fotográfica y/o video de la instalación y del estado de los contenedores. - Guardar factura pagada por la compra de los contenedores.
Uso de contenedores para residuos de manejo especial	Chequeo diario.	- Se llevará bitácora. - Tomar y guardar evidencia fotográfica y/o video del retiro.
Instalación de almacén temporal de residuos peligrosos	- Chequeo diario. - Que esté instalado. - Que los contenedores tengan tapa. - Que los contenedores estén rotulados. - Que los contenedores no tengan roturas. - Que está colocada la charola metálica. - Que los contenedores estén dentro de la charola. - Que no existan derrames	- Se llevará bitácora. - Si no está instalado, solicitar la instalación inmediata. - Si no tienen tapa, solicitar su instalación. - Si no están rotulados, solicitar su rotulación. - Si presentan roturas, solicitar su cambio. - Si no está colocada la charola, solicitar su instalación.

		• Si los contenedores se encuentran fuera de la charola, solicitar su colocación dentro de la misma. • En caso de existir derrames fuera de la charola, solicitar la restauración inmediata del suelo contaminado. • Tomar y guardar evidencia fotográfica y/o video de la instalación.
Mantenimiento de equipos automotores	• Solicitar a las empresas contratadas, que participen durante la Etapa de Abandono del sitio, que presenten la última factura pagada por el servicio de mantenimiento de los equipos que ocupará en las actividades que le correspondan.	• Vehículo que no se compruebe encontrarse dentro del margen de mantenimiento cubierto, no se aceptará su uso en el proyecto. • Solicitar facturas y Guardar como evidencia de cumplimiento.
No se realizará mantenimiento a equipos automotores en el sitio del proyecto	• Chequeo diario. • Solicitar por escrito a las empresas que participen durante la Etapa de Abandono del sitio, que no realicen ningún tipo de mantenimiento a los equipos automotores en el sitio del proyecto.	• En el caso de detectarse el desarrollo de actividades de mantenimiento en el sitio del proyecto, ordenar su paro total e inmediato y retiro del equipo del sitio del proyecto. • En el caso de ocurran derrames de sustancias contaminantes, solicitar la restauración inmediata del suelo contaminado.
El Pavimento en la zona de abastecimiento de combustibles será de concreto armado o concreto hidráulico con refuerzo secundario	• Chequeo diario. • Solicitar por escrito a las empresas que participen durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, que la construcción del pavimento cumpla con lo establecido en la NOM-005-ASEA-2016.	• En el caso de detectarse el desarrollo de actividades de construcción irregularidades en la construcción del pavimento, ordenar su paro total e inmediato, retiro y reconstrucción correcta. • En el caso de que aparezcan fracturas en el pavimento durante la operación, solicitar la restauración inmediata del pavimento y/o del suelo contaminado. • Levantar y guardar evidencia.
El Pavimento en el área para almacenamiento de combustibles será de concreto armado	• Chequeo diario. • Solicitar por escrito a las empresas que participen durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, que la construcción del pavimento cumpla con lo establecido en la NOM-005-ASEA-2016.	• En el caso de detectarse el desarrollo de actividades de construcción irregularidades en la construcción del pavimento, ordenar su paro total e inmediato, retiro y reconstrucción correcta. • En el caso de que aparezcan fracturas en el pavimento durante la operación, solicitar la restauración inmediata del pavimento y/o del suelo contaminado. • Levantar y guardar evidencia.
Se contará con sistema de recuperación de vapores	• Chequeo diario. • Solicitar por escrito a las empresas que participen durante la Etapa de Preparación del sitio y construcción, que la instalación del sistema de recuperación de vapores cumpla con lo establecido en la NOM-005-ASEA-2016.	• En el caso de detectarse el desarrollo de actividades de construcción irregularidades en la instalación del sistema de recuperación de vapores, ordenar su paro total e inmediato, retiro y reinstalación correcta. • En el caso de que aparezcan irregularidades en el funcionamiento del sistema durante la operación, solicitar la restauración inmediata. • Levantar y guardar evidencia.
Se contará con extintores Contra incendio	• Chequeo de su instalación.	• En el caso de detectarse que no se hayan instalado, reportar y solicitar su instalación inmediata. • Supervisión semanal de la vigencia de la carga del extintor. • Solicitar su recambio en función a su vigencia. • Levantar y guardar evidencia.
El 89% de la superficie total del sitio del proyecto, se dejará libre de obra	• Chequeo de su sembrado en planos. • Chequeo de que la superficie calculada sea la correcta. • Chequeo de su instalación de acuerdo a plano	• Supervisión diaria. • Levantar y guardar evidencia fotográfica.
Se dejará el 55% de la superficie total libre de obra como área permeable	• Chequeo de su sembrado en planos. • Chequeo de que la superficie calculada sea la correcta. • Chequeo de su instalación de acuerdo a plano.	• Supervisión diaria. • Levantar y guardar evidencia fotográfica.
Creación de áreas verdes	• Chequeo de su sembrado en planos. • Chequeo de su instalación de acuerdo a plano. • Chequeo de uso de especies de vegetación nativa.	• Supervisión diaria. • Levantar y guardar evidencia fotográfica.

Se respetarán aquellos individuos de árboles que se ubiquen en las superficies propuestas para la creación de áreas verdes	• Chequeo de su sembrado en planos. • Chequeo de su ubicación dentro de las áreas verdes propuestas. • Chequeo de permanencia.	• Supervisión diaria. • Levantar y guardar evidencia fotográfica.
Mantenimiento de áreas verdes instaladas	• Chequeo de regado periódico. • Chequeo de aplicación periódica de fertilizantes y otras sustancias requeridas para el mantenimiento de áreas verdes	• Supervisión diaria. • Levantar y guardar evidencia fotográfica y/o de video. • Guardar facturas por servicios contratados para mantenimiento especial (limpieza y poda, fertilización, etc.).
Permanencia de áreas verdes creadas	• Chequeo visual de la permanencia de las áreas verdes creadas.	• Supervisión diaria. • Levantar y guardar evidencia fotográfica y/o de video.
Se realizarán recorridos a pie y en abanico para ahuyentar a individuos de especies de fauna que pudieran estar presentes en el sitio del proyecto	• Chequeo previo a las actividades de limpieza de la creación de a brigada que realizará el recorrido. • Chequeo en el momento de la realización del recorrido a pie en forma de barrido o abanico. • Chequeo del desarrollo de la acción de ahuyentar a aquellos individuos de fauna que en ese momento se encuentren en las áreas seleccionadas para limpieza.	• Supervisión diaria. • Levantar y guardar evidencia fotográfica y/o de video.
Promoción de la protección y conservación de la fauna silvestre y en particular de individuos de las especies <i>Iguana iguana</i> y <i>Sphaerodactylus glaucus</i> , especies incluidas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010	• Chequeo de la o las estrategias de difusión que se consideren para la promoción. • Chequeo de la difusión de la información entre los trabajadores.	• Supervisión de la difusión de la información. • Levantar y guardar evidencia fotográfica y/o de video.
Se dará capacitación en materia de concientización ambiental	• Chequeo del evento.	• Levantar y guardar lista de asistencia firmada por participantes. • Emitir y guardar copia de reconocimientos de los asistentes. • Levantar evidencia fotográfica y/o video del evento. • Guardar factura pagada por el servicio.
Se contará con Dictamen técnico anual de operación y mantenimiento	• Chequeo de su solicitud. • Chequeo de su desarrollo.	• En el caso de que se detecte que no se ha solicitado, ordenar su inmediata solicitud de desarrollo. • En el caso de que el dictamen señale observaciones a corregir, ordenar la ejecución de las correcciones. • Levantar y guardar evidencia de las correcciones. • Levantar y guardar evidencia del dictamen de cumplimiento de la NOM-005-ASEA-2016.

A esta estrategia se sumarán los términos y condicionantes que considere la autoridad en el oficio resolutorio mediante el cual autorice el desarrollo del proyecto.