

RESUMEN EJECUTIVO

Se somete a evaluación y Dictaminación de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) la presente manifestación de impacto ambiental relativa a actividades del Sector Hidrocarburos en su modalidad Particular, incluye actividad altamente riesgosa, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículos 28 y 30. Fecha de Publicación en el Diario Oficial de la Federación: 1988- 01-28. Fecha de entrada en vigor de la última reforma: 2018-06-06. 2) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículos 5 incisos c, d y e; 9; 10 y 12. Fecha de Publicación en el Diario Oficial de la Federación: 2000-05-30. Fecha de entrada en vigor de la última reforma: 2015-03-03. 3) Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, artículos 3 fracción XI; 5, fracción XVIII y 7, fracción I. Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación: 2014-08-11. Fecha de entrada en vigor: 2014-08-12. [Y por la siguiente actividad de acuerdo con el cap. 5 del reglamento en materia de impacto ambiental de la Igeepa: inciso r\) obras y actividades en zonas federales \(construcción de infraestructura en cauces federales\)](#)

El proyecto consiste en la construcción de una Terminal de trasvase de productos de la empresa Bulkmatic que se dedica a prestar servicios de logística y terminal auxiliar de carga ferroviaria para la carga y descarga, transporte y almacenaje de mercancías propiedad de terceros. La construcción consiste en la instalación de equipos para el trasvase de combustibles líquidos y gaseosos.

No se lleva a cabo ningún proceso productivo, pues únicamente será una terminal de logística, en donde se reciben los diversos materiales (Gasolinas, Diesel, Gas LP, Keroseno y Turbosina) vía ferrocarril o vía carretera, se trasvasaran estos materiales a pipas (auto-tanques) propiedad de los clientes/propietarios de los materiales, o de terceros subcontratados por ellos mismos, para su transporte o traslado a las instalaciones de los clientes.

Esta Terminal contara con una capacidad de 107 espacios para ferro-tanques.

El Diseño de la Terminal contara con las siguientes instalaciones: malla protectora alrededor de la terminal de carga en un Predio total de 30 ha (bardeado), de las cuales el proyecto solo usaran 11.5 hectáreas (bardeado con malla) y de estas solo 10.578 ha serán ocupadas por la infraestructura del proyecto y 0.921213 ha de la zona federal donde se construirá un embovedamiento sobre el arroyo para que este continúe con su curso

normal y poder ocupar de esta forma la zona federal para las instalaciones del proyecto, la zona del predio contará con una pared de block que delimite el terreno de 30 hectáreas. Y la siguiente infraestructura:

CUADRO DE AREAS

SUPERFICIE TOTAL 30Has	
SUPERFICIE UTILIZADA 11.5Has	
EDIFICIOS	CANTIDAD
1.- CASETA DE VIGILANCIA	12.00 m2
2.- OFICINAS OPERATIVAS	260.00 m2
3.- CISTERNA PARA OFICINAS	10,000.00 lbs.
4.- FOSA SEPTICA PARA OFICINAS	10,000.00 lbs.
5.- ESTACIONAMIENTO DE EMPLEADOS	10 CAJONES
6.- ESTACIONAMIENTO DE PIPAS	5,000 m2
7.- BASCULA CAMIONERA	132.00 m2
8.- BASCULA FERROVIARIA	36.00 m2
9.- CUARTO DE BOMBAS	25.00 m2
10.- TANQUE CONTRA INCENDIOS	500.00 m3
11.- ESTACION DE TRASVASE	144.00 m2
12.- ALMACEN DE RESIDUOS PELIGROSOS	36.00 m2
13.- ALMACEN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	36.00 m2
14.- SUBESTACION ELECTRICA DE SERVICIOS	64.00 m2
15.- SUBESTACION ELECTRICA / PLANTA DE EMERGENCIA / CUARTO ELECTRICO	110.00 m2
16.- ANTENA DE TELECOMUNICACIONES	25.00 m2
17.- FOSA DE DERRAMES	120.00 m2
18.- TUBERIA SIST. VS INCENDIO	650.00 m
19.- VIALIDADES	30,200 m2
20.- VIAS	6,500 m

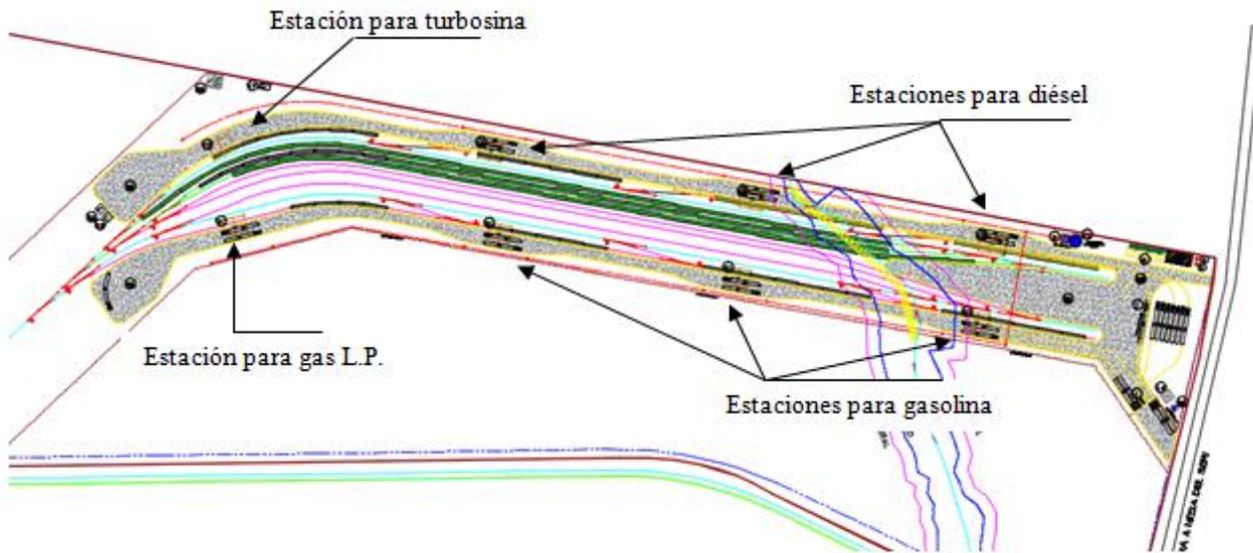


Figura 1. Layout general de la Estación Bulkmatic Hermosillo 2.

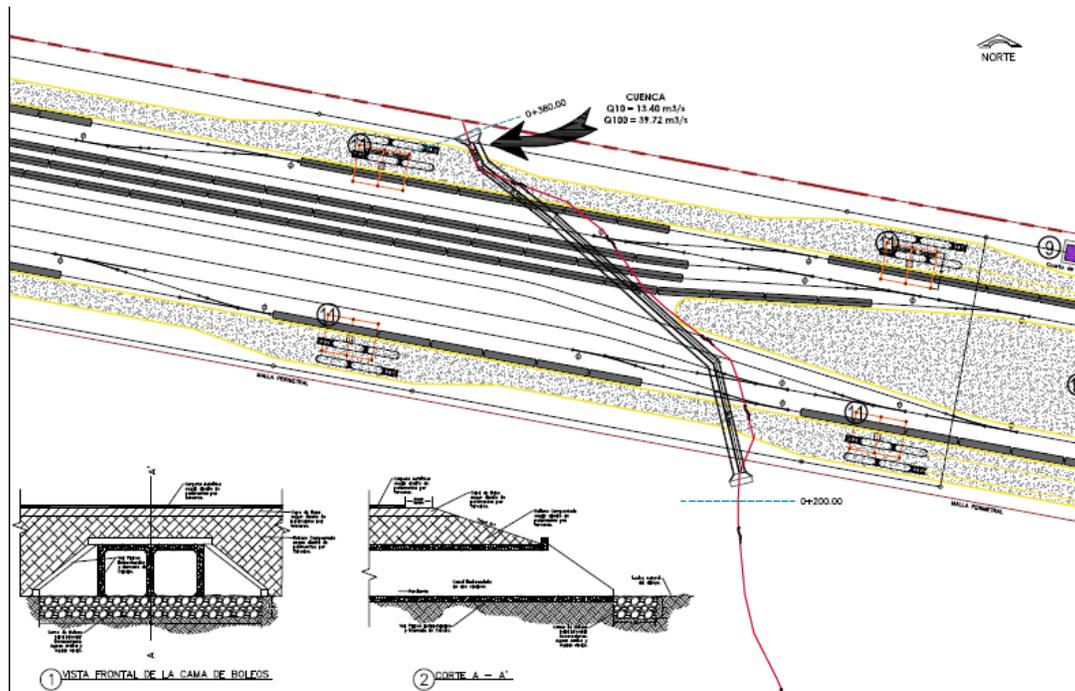
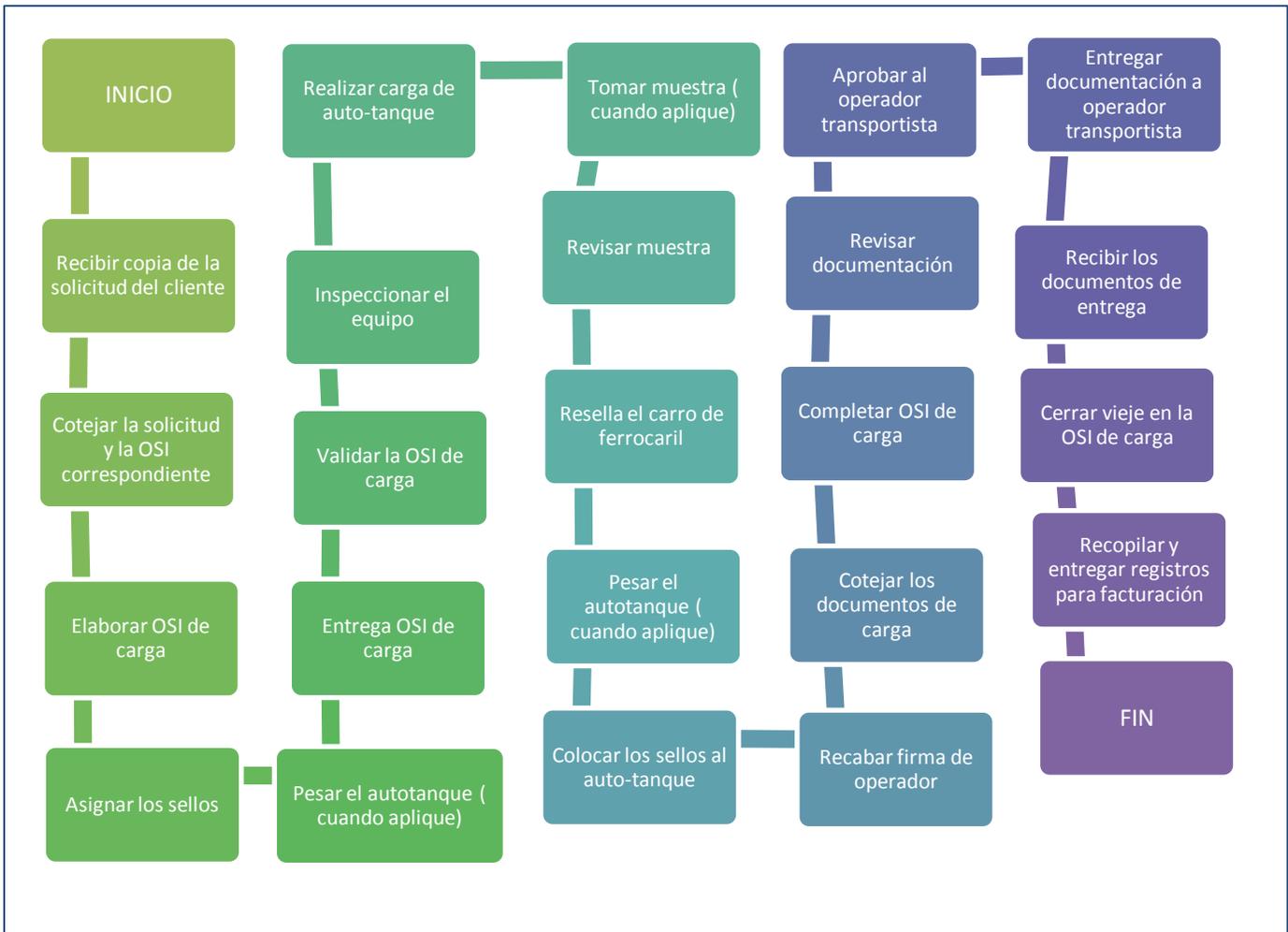


Figura 2. Layout de Ocupación de Zona Federal y de Canal de Embovedamiento del arroyo:

A continuación se presenta el diagrama de flujo que muestra las operaciones generales que se realizarán en la Terminal así como el plano general de Bulkmatic Hermosillo 2. En el apartado de anexos se presenta el plano digital (CD) y plano impreso, con la finalidad de observar más a detalle las características de la estación.

Figura 3. Diagrama de flujo de operaciones de trasvase en la Estación Bulkmatic Hermosillo 2.



Nombre del proyecto

**“ESTACIÓN DE TRASVASE DE COMBUSTIBLES BULKMATIC DE MEXICO S. DE R.L. DE C.V.
PLANTA HERMOSILLO 2”**

Ubicación del proyecto y Uso

El proyecto se localiza en el Municipio de Hermosillo, Sonora.

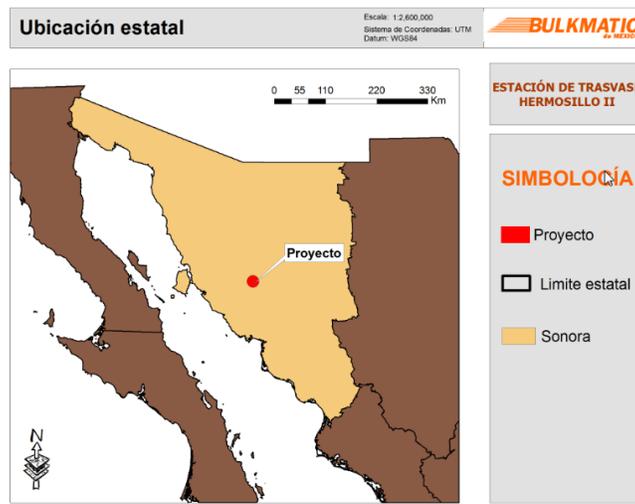


Figura 4. Localización de la Estación Bulkmatic en el Estado de Sonora

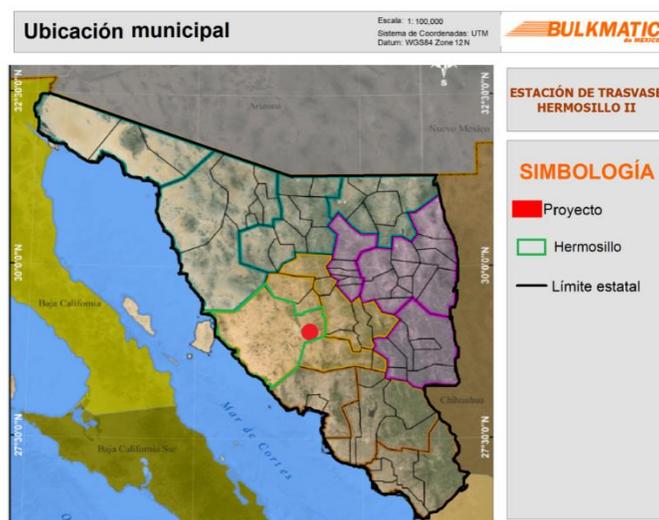


Figura 5. Localización de la Estación Bulkmatic en el Municipio de Hermosillo

Unidades UTM (WGS84) Del predio total (30 ha), de la zona del proyecto (11.5 ha) que incluyen la zona federal (0.921213 ha)



Figura 6.- Localización del predio del proyecto en Imagen Google Earth

A continuación se presenta la tabla de coordenadas WGS84 del predio total de 30 ha:

Tabla 1.- Coordenadas WGS84 del predio total donde se ubica el proyecto.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
25	1	<i>COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.</i>				
1	G					
G	H					
H	16					
16	17					
17	18					
18	20					
20	21					
21	23					
23	24					
24	25					
SUPERFICIE = 30 HAS						

A continuación se presenta la tabla de coordenadas WGS84 de la ocupación física de la infraestructura del proyecto en 11.5 ha:

Tabla 2 - Coordenadas del polígono de la Terminal Bulkmatic Hermosillo 2, en una superficie de 11.5 ha que incluye las 0.921213 ha de ocupación de la zona federal.

Cuadro de Construcción de infraestructura de Bulkmatic		
Punto	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

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

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.- Coordenadas WGS84y figura del polígono de la Terminal Bulkmatic Hermosillo 2, de la superficie a ocupar de la Zona Federal del arroyo, para las obras de infraestructura en una superficie de 0.921213 has has., distribuidos en 3 polígonos.



Vértice	COORDENADA	
	X	Y
1		
2		

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

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 ESTACIÓN DE TRASVASE DE COMBUSTIBLES
 BULKMATIC DE MÉXICO S. DE R.L. DE C.V. PLANTA HERMOSILLO 2**



Vértice	COORDENADA	
	X	Y
3	<i>COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.</i>	
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
1,474.60 M2		

Vértice	COORDENADA	
	X	Y
15	<i>COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.</i>	
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 ESTACIÓN DE TRASVASE DE COMBUSTIBLES
 BULKMATIC DE MÉXICO S. DE R.L. DE C.V. PLANTA HERMOSILLO 2**



Vértice	COORDENADA	
	X	Y
23	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
5,925.07 m2		

Vértice	COORDENADA	
	X	Y
30	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		

Vértice	COORDENADA	
	X	Y
43	<i>COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.</i>	
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
1,812.46 M2		

Tiempo de Vida Útil del Proyecto.

El actual proyecto tiene un tiempo de vida útil de 70 años o más.

Promovente.

Nombre o Razón Social.

BULKMATIC DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.

Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

RFC: BME960110PM8.

Nombre y Cargo del Representante Legal.

El apoderado legal de la empresa BULKMATIC DE MÉXICO es el Lic. Carlos Alberto Amaro Domínguez.

Dirección del Promovente o del Representante Legal.

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

Inversión requerida

La inversión estimada para la construcción de la terminal es de aproximadamente

DATOS PATRIMONIALES DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 CUARTO PÁRRAFO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

Dimensiones del proyecto

El proyecto ocupara una superficie de 11.5 hectáreas (bardeado con malla) y de estas solo 10.578 ha serán ocupadas por la infraestructura del proyecto dentro de las cuales 0.921213 ha corresponden a la zona federal de un arroyo donde se construirá un embovedamiento para que este continúe con su curso normal y poder ocupar de esta forma la zona federal para las instalaciones del proyecto

Uso actual de suelo

El predio actualmente presenta un uso rustico.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

No existe urbanización en esta zona, el predio es de tipo rústico y el área puede ser catalogada como rural, El Diseño de la Terminal contara con las siguientes instalaciones: malla protectora alrededor de la terminal de carga en un Predio total de 30 ha (bardeado), de las cuales el proyecto solo usaran 11.5 hectáreas (bardeado con malla) y de estas solo 10.578 ha serán ocupadas por la infraestructura del proyecto y 0.921213 ha de la zona federal donde se construirá un embovedamiento sobre el arroyo para que este continúe con su curso normal y poder ocupar de esta forma la zona federal para las instalaciones del proyecto, la zona del predio contará con una pared de block que delimite el terreno de 30 hectáreas

Preparación del sitio

1. Terracerías obra consistente en la construcción de una plataforma compactada de terracería que incluye cortes y terraplenes según secciones de proyecto para conservar una pendiente o inclinación % que servirá como base para la construcción de las vías así como vialidades y pavimentos.

Descripción de las obras asociadas o provisionales

Levantamiento topográfico y curvas de nivel total del terreno 30 hectáreas

Estudio hidrológico

Diseño geométrico de construcción de vías y diseño de terracerías

Ingenierías y memorias de cálculo proyecto de vías, drenajes pluviales y alcantarillas para revisión del concesionario ferrocarrilero

Ingenierías y memorias de cálculo proyecto de vías, drenajes pluviales y alcantarillas para revisión del concesionario SCT

Etapas de construcción

La Construcción de vías ferrocarril será construido con riel de 115 lbs, durmiente de madera pino 8"x8"x9", accesorios para el anclado de riel al durmiente como placas y clavos, planchuelas de compromiso atornilladas para unir los rieles, balasto con piedra de caliza para calzar y ahogar la vía dando soporte y estabilidad.

2. Techumbres obra correspondiente para la protección de la operación a la intemperie construida a base de 6 zapatas de cimentación, 6 columnas de vía IPR, 3 marcos con armadura a base de PTR entre columnas, largueros y cargadores a base de polín cajón para el anclaje y atornillado de lámina galvanizada, pintura anticorrosiva en toda la estructura metálica

3. Red contra incendios construcción con tanque de almacenamiento de 500 m³ construcción de cimentación a base de concreto promedio 60 cms. de espesor y 9 mts de circunferencia diámetro premezclado y parrilla cuadrícula con varilla corrugada, la construcción del tanque a base de láminas roladas de acero calibre según el diseño soldadas entre ellas hasta formar la circunferencia requerida, distribución de tubería 8 " de diámetro colocada subterránea a una profundidad de 1.50 mts como red principal hasta la zona de techumbres donde sobre la misma se distribuirá soportado de la estructura la tubería aérea requerida para la colocación de aspersores colocados estratégicamente para cubrir la zona de carga, adicional sobre la línea principal se instalaran cañones de presión para el rocío de agua a mayor distancia instalados estratégicamente en zonas de maniobra y operaciones, construcción de un cuarto o almacén para el resguardo de bombas construido a base de cimentación corrida, muros de block aparente, firme de concreto 15 cms de espesor y techo fabricado con estructura metálica y lámina galvanizada.

4. Bascula Camionera no requiere fosa la cual para su instalación mejoramiento del terreno natural compactado y mejorando la calidad del suelo, base de cimentación en toda su longitud 132 mts de largo x 3.5 mts de ancho construida con concreto premezclado y cuadrícula de varilla corrugada, montaje de bascula sobre cimentación construida a base de estructura metálica largueros y travesaños según cálculo del fabricante, finalmente sobre el piso de la misma se construye un firme de concreto que servirá como superficie de rodamiento para los vehículos.

5. Bascula Ferrocarrilera con fosa, la cual se construirá sobre el eje de la vía y consiste en la excavación de hasta 2 mts de profundidad, 3 mts de ancho x 35 mts de largo, muros y firme de concreto premezclado y cuadrícula de acero varilla corrugada hasta

formar la fosa solida de concreto, instalación de estructura metálica diseñada por el fabricante dentro de la fosa la cual soportara el peso de las unidades de ferrocarril, losa de concreto y anclaje de los rieles de en ella para dar continuidad al eje y construcción de la vía, construcción de una caseta multipanel de 1,5 x 2.00 mts para resguardo de indicadores e impresores de bascula en su pesaje.

6. Oficinas operativas 260 m2 construidas a base de cimentación tipo zapatas firme de concreto premezclado 15 cms de espesor, muros de block acabado sapero y afine exterior, aplicación de yeso en interior, losa de concreto aligerada con barro block, armado con acero de refuerzo varilla corrugada recubierto con concreto premezclado, dentro de la misma con muros divisorios de block se diseñaran las áreas operativas tipo oficinas gerenciales, sala de juntas, zona de documentadores, comedor, baños, vestidores. En los interiores se construirá como vista superior plafón a base de estructura de aluminio y hojas de tabla roca el cual servirá como vista para ocultar la red eléctrica, hidráulica y red contra incendios.

7. Subestación eléctrica de 64 m2 y subestación eléctrica/planta de emergencia de 110 m2 y la de la cual se instalara dentro de un cuarto de 8.00 x 8.00 mts construida a base de block de concreto y techo de estructura metálica y lamina, la subestación la constituye un transformador de 500 kva con un tablero de distribución y control, también se contara con una planta de emergencia de la misma capacidad, para la distribución de la corriente eléctrica a la zona de operaciones se realizara con tubería subterránea encofrada con concreto registros de mantenimiento contruidos estratégicamente para su manipulación, el alumbrado se realizara a base súper postes d 20 mts de altura tipo estadio con 8 lámparas distribuidos estratégicamente para cubrir toda la zona

8. Fosa de derrame 120 m3 para contener residuos la cual para su construcción requiera un excavación de 8.00 x 5.00 x 3.00 mts de profundidad, muros, firmes y losa construido con concreto premezclado con acero de refuerzo en cuadrícula de varilla corrugada, recubrimiento epoxico en su interior, la llegada del residuos a ella se realizar por medio de tuberías 3" de diámetro que estará conectada desde la zona de maniobra.

9. Caseta de vigilancia de 12 m2, base de concreto con firme de 12 cms de espesor y construida de material multipanel

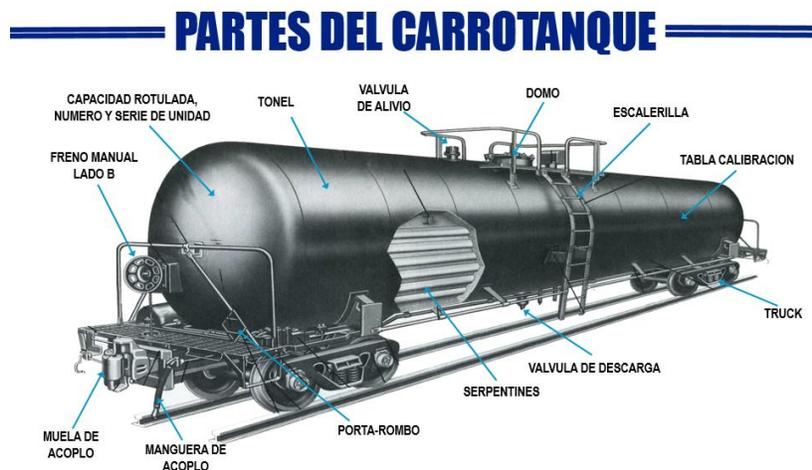
10. Cuarto almacén de residuos peligrosos de 36 m2, construido con cimentación tipo zapatas, firme de concreto de 15 cms de espesor fabricado con concreto premezclado y acero de refuerzo cuadrícula con varilla corrugada, columnas metálicas y techo con estructura metálica y lámina galvanizada. Las paredes serán delimitadas con malla ciclónica, construcción de cárcamo de concreto para retener derrames

11. Ocupación (0.921213 has) y Construcción del embovedamiento del arroyo en la zona federal, para que el flujo del agua continúe normalmente y se pueda utilizar la zona federal para la construcción de la infraestructura (ver planos en anexo técnico de las dimensiones y tipo de material a emplearse).

Etapa de operación y mantenimiento

Como ya se mencionó anteriormente, la terminal no contará con almacenamiento de combustibles; aunque sí de forma temporal (5 – 15 días) se puede quedar o estar un ferro-tanque en las instalaciones, desde su llegada hasta su vaciado/trasvasado.

Las características de los ferro-tanques/carro-tanques (CT), se muestran a continuación:



Fuente: Elaboración propia

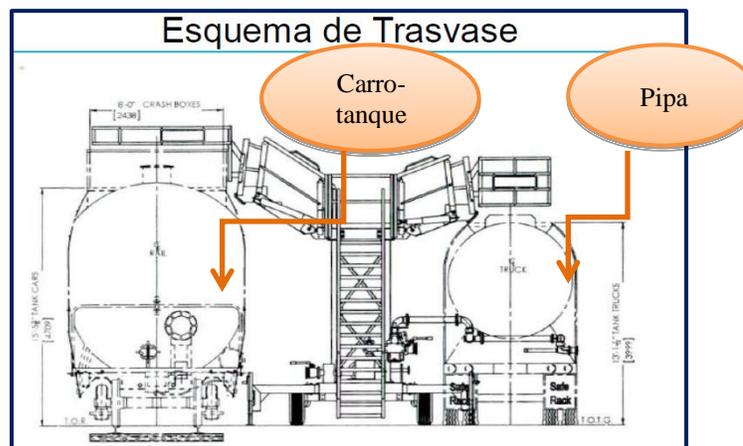
Figura 7. Esquema General del Ferro-tanque/Carro-tanque (CT).

Actividades

1. Descarga de líquidos combustibles como gas licuado, gasolina, turbosina, diesel y keroseno de carro tanque de ferrocarril a auto tanques (pipas) usando un equipo de trasvase especial y dedicado para cada producto. El medio de trasvase para gasolina, turbosina, diésel con bomba y para gas LP es con compresor.
2. El equipo de trasvase está colocado sobre un remolque de 3 ejes y/o fijo en un skid y puede ser transportable.
3. El propósito del equipo de trasvase es transferir contenido líquido de productos refinados licuados de carro tanque a auto tanques de manera segura.

4. El producto líquido puede ser transferido a una razón de 300 GPM a 600 GPM hasta vaciar el contenido del carro tanque.
5. El sistema de transferencia facilita el flujo de producto causado por un diferencial de presión entre el carro tanque y el auto tanque, este diferencial de presión lo origina un compresor, en el caso de gas LP, y una bomba en el caso de gasolina, 15iesel. El sistema de trasvase es realizado en circuito cerrado de tal manera que la línea de vapor de carro tanque y auto tanque están interconectados y no hay emisiones de vapores contaminantes ni mezclas explosivas o inflamables.
6. Los equipos de trasvase cuentan con permisos de seguridad controlados con un PLC como transmisores de flujo, puesta a tierra efectiva, sensores de nivel para evitar sobrellenados de los auto tanques, sensor de flama, sensor de LEL, botones de paro por emergencia fijos y a control remoto.

En la siguiente figura se muestra cómo se llevará a cabo el trasvase. Adicionalmente se puede observar (del lado izquierdo) el ferro-tanque (carro-tanque) en el momento en el que se llevará a cabo el trasvase y el auto-tanque (pipa) del lado derecho.



Fuente: Elaboración propia
Figura 8. Diseño de Trasvase.

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES EN EL PREDIO

Tipos de vegetación y uso del suelo.

De acuerdo con el INEGI (Carta de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250,000 SERIE VI), el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra dentro de una zona con vegetación natural tipo Mezquital xerofilo.

Vegetación en el área de estudio

Actualmente el predio presenta vegetación natural del tipo Mezquital xerofilo.



Fuente: INEGI. Inventario Forestal Nacional Serie VI.

Figura 9. Uso de Suelo y Vegetación en el área del proyecto

La comunidad vegetal presente en el área del proyecto, se caracteriza por estar sometida a intensos y continuos impactos lo que ha conformado una comunidad vegetal caracterizada por la desaparición de elementos arbóreos de fustes grandes e inclusive arbustivos en algunas zonas del predio, hacia el interior se observan caminos y brechas y zonas desprovistas de vegetación.

Es importante mencionar que para el análisis de la vegetación se comenzó a partir de la observación de las características de distribución de la vegetación que presentaban el predio en una superficie de 10.578787 has que es la zona que ocupara la infraestructura del proyecto y la estimación de la vegetación que se afectara por el proyecto, mas la vegetación que se afectara en 0.921213 has de zona federal, donde mas adelante se realizara una estimación de los elementos por afectarse para lo cual posteriormente se realizara el trámite de aprovechamiento de elementos diversos a los forestales:

- El predio: Presenta poca pendiente hacia el sur, conformado por una zona con presencia de Mezquite, Palo verde, Palo fierro, además de elementos arbustivos de algunas cactáceas y plantas algunas herbáceas anuales.

En el área de estudio se encontró a las especies catalogadas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Olneya tesota* en categoría Pr no endémica, a *Mammillaria johnstonii*

en categoría Pr endémica y a *Guaiacum coulteri* como A y endémica., para el caso de Mammillaria y Guaiacum se presentan en números muy bajos.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales.

Identificación de impactos.

Para el caso del Proyecto de Tránsito de combustibles en la Planta BULKMATIC DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V. PLANTA HERMOSILLO 2, la identificación de impactos ambientales se realizó determinando las actividades a desarrollar (tránsito de: Gasolina, Turbosina, Diesel y Gas LP), las cuales interactúan con los componentes naturales del sitio y pueden causar algún impacto ambiental.

Se tiene considerado que el Proyecto desarrolle actividades del tránsito del combustible de Gasolina, Turbosina, Diesel y Gas LP. Donde habrá equipo e infraestructura como: Vías del ferrocarril, vialidades, oficinas, techumbres, equipo contra incendios, cuarto de mantenimiento, estaciones de tránsito, carro tanques de ferrocarril y el equipo especial para el tránsito de líquido combustible y Gas LP a los auto tanques que servirán para la posterior distribución de los mismos.

De tal manera se considera que los impactos ambientales principales serán por la afectación a la flora y fauna que actualmente se presentan en el predio, al llevarse a cabo las acciones de preparación y construcción e impactos potenciales asociados a la operación en caso de situación de emergencia debido a el manejo de combustibles al momento de la operación.

Sin embargo a fin de poder analizar esto de mejor manera se elaboró una matriz de identificación de impactos en la cual del lado izquierdo se muestran los componentes naturales identificados en el predio y sus alrededores en las diferentes etapas que componen el proyecto.

De esta manera se considera que solo 215 impactos potenciales identificados en las diversas etapas del proyecto (Preparación, construcción y Operación y Mantenimiento en condiciones Normales y de Emergencia), los cuales pueden ser causados por las actividades el proyecto de tránsito de combustibles y gas Lp, Sobre 6 componentes ambientales.

Por lo tanto se consideran los impactos potenciales relacionados con flora, fauna, la contaminación del suelo por hidrocarburos, la emisión de contaminantes criterio, el nivel de ruido, la posible emisión fugitiva de hidrocarburos y la generación de olores entre otros como los de mayor importancia. Es importante resaltar que los impactos que han sido

mencionados anteriormente son controlables con medidas de prevención y mitigación que se incluirán en el apartado de control de impactos.

		PREPARACIÓN DEL SITIO				Descripción	CALIFICACIÓN				
		Limpieza del Terreno	Nivelación	Excavaciones	Almacenamiento y Transporte de Materiales y/o Residuos		Intensidad	Extensión (Área del proyecto y alrededores)	Persistencia	Reversibilidad	TOTAL
AGUA	Calidad Superficial (Contaminación)				X	Contaminación de agua superficial por la generación de polvos, partículas y/o mal manejo de residuos.	1	3	1	1	6
	Cantidad Subterránea										
	Calidad Subterránea										
	Recarga del Acuífero										
SUELO	Suelo orgánico / Capa arable	X		X		Disminución o eliminación del suelo.	1	3	2	1	7
	Fertilidad	X				Disminución de la fertilidad por eliminación de suelo.	1	3	1	1	6
	Estructura / Compactación	X	X	X		Modificación en la estructura, mayor compactación	2	1	2	3	8
	Calidad (contaminación)				X	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos.	1	1	1	1	4
AIRE	Calidad (concentración de contaminantes criterio)	X	X	X		Generación de partículas, polvos de procesos, así como gases (CO, NOx, SO2) generados por la operación de maquinaria.	1	3	1	1	6
	Calidad (concentración de GEI e Hidrocarburos)	X	X	X		Aumento en la Concentración de GEI (CO2) por la operación de maquinaria.	1	1	1	1	4
	Calidad (olores)				X	Generación de olores por mal manejo de residuos.	1	1	1	1	4
	Nivel Sonoro	X	X	X	X	Aumento en los niveles de ruido por el uso de maquinaria y el manejo de material	1	1	1	1	4
FLORA	Vegetación Natural	X	X	X	X	Retiro de vegetación.	2	2	3	2	9
FALUNA	Fauna silvestre	X	X	X	X	Desplazamiento de posibles roedores y/o reptiles que pudieran encontrarse en el área.	2	1	3	2	8
PASAJE	Urbano	X	X		X	Actividades que modifican la imagen del predio (terreno).	2	1	1	1	5

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Matriz de Impactos Ambientales (PREPARACIÓN) del proyecto BULKMATIC DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V. TERMINAL HERMOSILLO 2

Se anexa impresa

		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO										CALIFICACIÓN						
		Condiciones Normales					Condiciones de EMERGENCIA					Descripción	Intensidad	Extensión (Área del Proyecto)	Persistencia	Reversibilidad	TOTAL	
		Manejo de Combustibles		Actividades diarias para Funcionamiento de la Terminal														
Recepción de Combustibles		Distribución Interna de Combustibles (Descargaderas a Tanques)	Almacenamiento (Tanques)	Distribución Interna de Combustibles (Tanques a Llenaderas)	Distribución Externa de Combustibles (Autotanques)	Consumo de Agua Potable	Trafico y Estacionamiento de Vehículos	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Generación y Manejo de Aguas Residuales	Generación y Manejo de Residuos	Uso de energía eléctrica							
AGUA	Calidad Superficial (Contaminación)									x		x	Contaminación de agua superficial por mal manejo de aguas residuales en condiciones normales y por derrames de combustibles en condiciones de	2	1	2	2	7
	Cantidad Subterránea																	
	Calidad Subterránea									x		x	Contaminación por derrame de hidrocarburos (infiltración)	2	1	2	3	8
	Recarga del Acuífero																	
SUELO	Suelo orgánico / Capa arable																	
	Fertilidad																	
	Estructura / Compactación																	
	Calidad (contaminación)									x		x	Contaminación del suelo por mal manejo de residuos en condiciones normales y por derrames de combustibles en condiciones de emergencia	2	1	1	1	5
AIRE	Calidad (concentración de contaminantes criterio)											x	Contaminación de gases (CO, NOx, SO2) al ambiente derivado de un incendio	3	2	1	1	7
	Calidad (concentración de GEI e Hidrocarburos)	x	x	x	x	x						x	Contaminación por Emisiones Fugitivas de Hidrocarburos por actividades de distribución y almacenamiento en Condiciones Normales y Contaminación por Emisiones de Hidrocarburos por Fugas y Derrames en Condiciones de	2	2	1	1	6
	Calidad (olores)	x	x	x	x				x	x		x	Generación de malos olores por mala gestión o manejo de sustancias en condiciones normales y Generación de olores por fugas o derrames en	2	2	1	1	6
	Nivel Sonoro	x			x		x					x	Aumento de ruido por uso de equipos y actividades de trasvase al aire libre	1	1	1	1	4
FAUNA FLORA	Vegetación Natural											x	Daños, Afectación/o pérdidas por incendios	3	2	1	2	8
	Fauna Silvestre											x	Daños, Afectación/o pérdidas por incendios	3	2	1	2	8
PAISAJE	Urbano								x	x		x	Mejoramiento en la imagen urbana por el buen aspecto de la TAD.	1	2	2	1	6
													x	Deterioro de la imagen urbana debido a mal manejo de residuos sólidos y/o combustibles (daños por incendios o explosiones)	1	1	1	1

x = Impacto Positivo
X = Impacto Negativo

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Matriz de Impactos Ambientales Generales (INCLUYE LA OPERACIÓN EN CONDICIONES NORMALES Y DE EMERGENCIA) del proyecto BULKMATIC DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V. TERMINAL HERMOSILLO 2

Se anexa impresa

Evaluación de impactos.

A fin de identificar si las actividades propuestas representa o no impactos ambientales significativos se evaluarán solo aquellos que están asociados a la realización de las diversas etapas del proyecto. Para la evaluación de los impactos potenciales identificados, se utilizaron los criterios mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 4. Criterios y Escala para la Evaluación de Impactos Ambientales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	ESCALA DE VALORACIÓN	VALOR
INTENSIDAD	Dimensión del cambio ambiental producido al recurso impactado.	Mínima.	1
		Moderada.	2
		Alta.	3
		Muy alta.	5
EXTENSION	Área sobre la que actúa el impacto.	Menos de 10 ha.	1
		Entre 10 y 20 ha.	2
		Más de 20 ha.	3
PERSISTENCIA	Duración del cambio provocado por las etapas del proyecto, al estado original.	Hasta 5 años.	1
		Más de 5 años.	2
REVERSIBILIDAD	Posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar al estado previo a la intervención y los medios de recuperación	Fácil	1
		Media	2
		Difícil	3

Como puede verse, el resultado de la evaluación de impactos ambientales nos determina que **existen algunos impactos ambientales significativos (escala de valores de 7 y 8) durante las etapas de Preparación (4), Construcción (2) y en la Operación (principalmente en condiciones de Emergencia) (4), que involucran la afectación de Flora, Fauna, Agua superficial, Infiltración y Paisaje principalmente**, con base en las matrices y tablas de criterios de evaluación vistas anteriormente. Aunque existen impactos potenciales (no son significativos) que se incluyen en las matrices, siendo los principales impactos ambientales por la realización de las actividades de la preparación y construcción de la infraestructura y por consiguiente se requerirán de implementar medidas de mitigación y/o compensación que son controlables con medidas de prevención y mitigación que se

incluirán en el apartado de control de impactos. Así, como puede verse, el resultado de la evaluación de impactos ambientales nos determina que **existen impactos ambientales significativos durante la etapa de operación y mantenimiento (en el caso de una Emergencia)**, con base en la tabla de criterios de evaluación. Dichos impactos podrán prevenirse y/o mitigarse mediante acciones de prevención y control a implementarse durante la operación de la planta (medidas de seguridad y prevención de accidentes) y mitigarse y/o compensarse en caso de una Contingencia. Las medidas de Seguridad, prevención de accidentes y atención de emergencias están más detalladas en el **Estudio de Riesgo anexo**.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

A continuación se describen las medidas de control, mitigación y/o compensación que se aplicarán a los impactos ambientales (que en este caso numéricamente de manera estricta no son los más significativos sino los únicos existentes y por consiguiente considerados principales), así como las medidas de control que se aplicarán a las fuentes de contaminación por residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, a fin de mitigar los impactos ambientales del proyecto.

Medidas de mitigación y compensación para los impactos ambientales

ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN

Tabla 5. Descripción de los Principales Impactos identificados. En la etapa de PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN y Medidas de mitigación y/o compensación y cuantificación de los principales Impactos identificados

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
1. SUELO			OBJETIVO: Evitar y/o disminuir posibles procesos erosivos acelerados que puedan afectar a la superficie del proyecto y zonas aledañas		
Erosión y arrastre de partículas	Desmonte Despalme	Con la eliminación de la vegetación, éste queda expuesto a los efectos de la	La capa fértil de suelo posterior al despalme será dispuesta en las áreas		Una vez realizada la actividad de despalme, el cargador apilará el material edáfico en sitios adecuados con poca pendiente con la

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		<p>erosión eólica e hídrica principalmente en el temporal de lluvias.</p> <p>Además se pierde su capacidad productiva.</p>	<p>previamente seleccionadas para su depósito provisional al interior del predio</p>	<p>Prevención</p> <p>Control</p> <p>Mitigación</p> <p>Compensación</p>	<p>finalidad de evitar que el material por gravedad se mueva, o sea acarreado por el aire o posibles precipitaciones; los apilamientos deberán de estar en pendientes menores al 6 %.</p> <p>Una vez realizados los depósitos y en un tiempo no mayor a 15 días serán removidos por cargadores y camiones de volteo con la finalidad de enviarlos al municipio para su uso en parques y jardines si así lo requieren.</p>
			<p>Para prevenir tiradero de escombros o material edáfico sobre las vialidades vecinas o zonas aledañas al sitio, se deberá de respetar estrictamente el rumbo de traslado hacia la zona de disposición final de dichos materiales.</p>	<p>Prevención</p> <p>Control</p>	<p>La empresa se encargará de la capacitación y concientización de los conductores de camiones para realizar el depósito de cualquier tipo de material en los lugares adecuados previamente solicitados; por lo que se llevarán a cabo pláticas ambientales dirigidas a este personal.</p>
			<p>Así mismo es importante cubrir con lonas los medios de transporte de</p>	<p>Control</p>	<p>Todo camión que transporte material deberá estar cubierto con lonas, además deberá existir un encargado verificador y a los</p>

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
			este tipo de material.		conductores se les dará una capacitación al respecto.
Contaminación del suelo	Desmonte Despalme Construcción	Los residuos durante la etapa de preparación y construcción serán básicamente cascajo, que será depositado en bancos autorizados por el ayuntamiento, y material edáfico. La producción de residuos sólidos pudieran afectar la calidad del suelo por acumulación	Se evitará cualquier derrame de combustible hacia el piso, o en su defecto limpiar de manera inmediata cuando esto suceda, considerando que en caso de existir derrame en suelo vegetal o suelo preparado para su urbanización se deberá de extraer el área contaminada; en caso de ser en suelo firme limpiar en su totalidad para evitar el escurrimiento hacia los drenajes de las redes existentes.	Prevención Control Restauración	Se evitará realizar cualquier operación de reparación mayor o de mantenimiento de la maquinaria. En caso de derrame, se extraerá el suelo contaminado con una pala y será depositado en botes de 200 lts con tapa, etiquetados como Residuos peligrosos, estos residuos deberán ser entregados a una empresa especializada y autorizada para el Manejo de Residuos Peligrosos.
Escombros en la zona	Construcción	La producción de escombros pudiera afectar la calidad del suelo por acumulación	El escombros será depositado en sitios autorizados por el municipio.	Control	El escombros resultado de las obras de construcción será acopiado en sitios ubicados previamente y posteriormente cargados con cargadores a camiones de volteo para ser depositados en los sitios

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
					autorizados por el municipio para tal fin.
	Construcción		Se cubrirá el suelo por infraestructura	Compensación	Habrà superficies sin sellar (superficie restante de las 30 has, ya que el proyecto ocupara solo una superficie de 11.5 has)
Pérdida de infiltración y Sellamiento del suelo	Desmante	Al eliminarse la capa superficial del suelo y la vegetación disminuye la capacidad de retención del agua por lo que ésta corre a mayor velocidad	Habrà áreas aledañas a la zona del proyecto sin sellar y con vegetación natural	Compensación	La capa fértil de suelo será dispuesta en diversas áreas, habrá zonas colindantes con vegetación natural que no serán afectadas por el proyecto
	Despalme Construcción	Se cubrirá el suelo por infraestructura			Habrà superficies sin sellar (zonas colindantes con vegetación natural y la superficie restante del arroyo)
2. AGUA			Objetivos: Evitar la contaminación de cursos de agua y/o minimizar el deterioro de la Calidad del agua. Evitar la contaminación del agua subterránea Evitar la disminución de recarga de los mantos freáticos		
Afectación a la calidad del agua e infiltración	Desmante Despalme Construcción	Se pudiera afectar la calidad de cuerpos de agua en caso de derrames de combustible o aceite en caso de realizar reparaciones menores al equipo o maquinaria que causara fugas sin tener en cuenta medidas de	Mejorar las medidas de seguridad tendientes a evitar derrames accidentales de residuos peligrosos.	Prevención Control	Se capacitará al personal mediante un curso previo al inicio de operaciones con la finalidad de concientizar y capacitar en el manejo de residuos en particular de aceites. Ya que no se prevé el mantenimiento de la maquinaria en el sitio será poco probable el derrame de este residuo, sin embargo se llevarán a cabo las siguientes medidas

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		contención.			<p>precautorias:</p> <p>En caso de realizar cualquier actividad de reparación menor que pudiera ocasionar la fuga de aceites, se depondrá una charola colectora, en el área de trabajo y se tendrá material absorbente para evitar cualquier fuga.</p> <p>El material impregnado será depositado en tambos de 200 con tapa específicos para la contención de estos residuos que posteriormente serán llevados al almacén temporal de la empresa contratista.</p>
	<p>Desmante</p> <p>Despalme</p> <p>Construcción</p>	<p>Con la pérdida del suelo y vegetación se modificara la calidad del agua y la infiltración,</p> <p>Se deberán de tomar las precauciones necesarias para evitar afectaciones al escurrimiento que atraviesa la zona del proyecto, si bien en esta zona el proyecto contempla su ocupación al realizar obras hidráulicas sobre el</p>	<p>Evitar acumulaciones de material edáfico (tepetate)en zonas donde por escurrimiento y de acuerdo con la pendiente pueda haber arrastre fuera del área.</p>	<p>Prevención</p> <p>Control</p>	<p>Una vez realizada la actividad de despilme, el cargador apilará el material edáfico en sitios adecuados por su pendiente con la finalidad de evitar que el material por gravedad se mueva, o sea acarreado por el aire o posibles precipitaciones; los apilamientos deberán de estar en pendientes menores al 6 %.</p> <p>Una vez realizados los depósitos y en un tiempo no mayor a 15 días serán removidos por cargadores y camiones de volteo con la finalidad de depositarlos ya</p>

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		cauce, el arroyo continua su curso aguas abajo, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar su posible azolvamiento o contaminación que se de por un inadecuado manejo de residuos durante las etapas de preparación y construcción. Mas delante se realizara la identificación de impactos y medidas de mitigación por la construcción de obras hidráulicas en zona federal en la zona del proyecto.	Acciones de promoción de la infiltración en la superficie de conservación de suelos	Compensación	sea en los sitios destinados. Se dejaran áreas que facilitarán la infiltración en la parte restante del predio, ya que el proyecto ocupara solo una superficie de 11.5 has de las 30 has de que consta el predio total, así como la parte restante de la zona federal del arroyo contiguo..
Afectación a la disponibilidad y calidad		La presencia de trabajadores pudiera afectar la calidad del agua de no presentarse servicios sanitarios	Se contará con un sistema de recolección, almacenamiento, reuso y disposición final de los residuos sólidos generados en el proyecto.	Prevención Control	Se capacitará al personal con la finalidad de concientizarlos en el manejo de residuos Se instalarán tambos de 200 lts con tapa de forma estratégica cubriendo la totalidad del área de trabajo para que funcionen como depósitos de basura, con su respectiva información para su mejor visualización.

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
	Construcción	Se llevarán a cabo trabajos de humidificación del suelo durante los trabajos de desmonte, despalme y construcción.	Se utilizará agua tratada para las actividades constructivas que no tienen contacto humano	Mitigación	Se comprarán pipas de agua para el riego de terracerías y otras actividades constructivas que no implica el contacto directo con trabajadores y se utilizará exclusivamente agua tratada
3. VEGETACIÓN			Compensar la afectación a la vegetación forestal Prevenir y controlar la generación de incendios forestales		
El predio presenta vegetación natural de elementos arbóreos y arbustivos que tendrán que ser derribados siendo elementos de Mezquite, Palo fierro, Palo verde y algunos Cactus, (3 especies están catalogadas dentro de la NOM 059) algunas zona del predio carecen prácticamente de vegetación, solo se presentan algunas herbáceas y	Desmonte	El área donde se realizará el proyecto presenta vegetación natural en el interior del predio, la vegetación es de tipo secundario compuesta por especies arbóreas de bajo tamaño y esporádico, por lo que se desmontara una superficie de 10.5787 has, mas 0.921213 has de la zona federal.	Las ramas y troncos serán retirados del predio debido a que por su uso urbano no es posible utilizar para mejoramiento de suelos.	Control	El material vegetal resultado del desmonte, de tipo leñoso, será acopiado en primera instancia en sitios dentro del área del proyecto y posteriormente cargado para ser donado a gente de la región., así como el material no leñoso, que no será empleado en las acciones de replantación.
	Desmonte		El personal que realizará las actividades de desmonte, deberá tener el máximo cuidado de no afectar la vegetación de las zonas aledañas al polígono de las 11.5 has, cuando se lleven a cabo estas acciones, cuidando de no afectar las zonas de influencia de	Prevención Control	Se capacitará al personal encargado de realizar el desmonte y despalme mediante un curso.

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
gramíneas. La zona por afectarse por la realización del proyecto son 11.5 has, de las cuales 10.5787 has son de vegetación natural, las restantes 0.921213 has corresponden a la zona federal donde se realizaran las obras hidráulicas para poder ocupar la zona.			las actividades que se realizaran a la par de la preparación del sitio.		
	Desmonte		Se desarrollará un proyecto de rescate y replantación con acciones de mejoramiento estético y ambiental en la zona colindante al proyecto	Mitigación Compensación	Se contará con un programa de rescate y reubicación de flora (ver pag. 254 del MIA)
	Desmonte		Se tendrán medidas tendientes a evitar incendios forestales.	Prevención	Se capacitará al personal para evitar y controlar incendios. Se conformará una cuadrilla de 7 personas responsable del control de incendios; se capacitará en la prevención y control, y será equipada con el material requerido como son: depósitos de agua, palas y picos. Se pondrá señalamiento ubicado estratégicamente con leyendas tendientes a la prevención de incendios y se prohibirá el realizar fogatas en zonas forestales.
4. ATMOSFERA			Objetivos: Evitar contaminación del aire Evitar afectación a la salud de trabajadores Evitar afectación por ruido a vecinos y fauna		
Emisión de contaminantes a la atmósfera.	Desmonte Despalme	Se denomina contaminación atmosférica a la presencia en el aire	Respetar estrictamente el programa de obra anexo para	Control	Se capacitará y concientizará a los operarios para distinguir el funcionamiento de la

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
	Construcción	de sustancias que alteran la calidad del mismo, implicando riesgo o molestia grave para las personas.	evitar la prolongación del tiempo de duración de emisiones de humo, polvos, ruidos, vibraciones a la atmósfera ocasionadas por el proceso normal de los trabajos de obra civil.		maquinaria y dar aviso en su caso. Se tendrá un verificación continua a la maquinaria y equipo que trabaje en el sitio con la finalidad de controlar el buen funcionamiento
		Las emisiones contaminantes a la atmósfera, provenientes de la combustión de vehículos y maquinaria, no se considera alta, debido a lo reducido de la circulación que se tendrá en la zona.	Respetar estrictamente el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo para evitar al máximo las emisiones de contaminantes a la atmósfera	Prevención	Se tendrá una verificación continua a la maquinaria y equipo que trabaje en el sitio con la finalidad de controlar el buen funcionamiento, en caso de observarse emisiones fuera de lo común se deberán realizar las actividades de mantenimiento fuera del área del proyecto. La empresa realizará una verificación de emisiones para máquinas movibles como camiones de carga, maquinaria y vehículos. La medición de emisiones será realizada en un taller autorizado de verificación. El supervisor general de la obra deberá verificar que la maquinaria que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de mitigación.

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
	Desmonte Despalme Construcción		Retirar de manera periódica los residuos sólidos biodegradables que se generen, situación que ayudara a eliminar cualquier posibilidad de aparición de malos olores al interno de la obra y en las inmediaciones de esta.	Control	Se capacitará y concientizará al personal operativo en la importancia de mantener limpia el área de trabajo. Se instalarán Contenedores de 200 lts con tapa y señalización de forma estratégica conforme avance la obra, se conformará un equipo especializado para recolección de residuos diariamente y se nombrará un responsable que realice revisiones continuas para verificar el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos.
	Desmonte Despalme Construcción		Se debe cuidar de manera estricta el manejo y suministro de combustible para la maquinaria y equipo utilizado así como respetar de manera estricta el programa calendario de obra.	Prevención Control	El suministro de combustible a la maquinaria será realizado en estaciones de servicio cercanas al sitio de trabajo. En caso de pérdida de combustibles o lubricantes se tendrán medidas de emergencia que consiste en la recolección del total de material afectado y su disposición adecuada de residuos
Emisión de partículas suspendidas	Desmonte Despalme Construcción	El impacto negativo a la atmósfera será ocasionado fundamentalmente por los polvos	En el caso de acarreo del material producto del desmorte, despalme y	Prevención Control	Con el fin de minimizar las emisiones de partículas a la atmósfera(polvo), se impregnará el material ligeramente con agua para, enseguida, realizar la carga

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		fugitivos, éstos como producto del movimiento del suelo y circulación de la maquinaria y vehículos por el sitio.	movimientos de tierra,		y cubrir el material con alguna lona sintética o cualquier otro material, minimizando las emisiones durante su acarreo hacia el o los tiraderos autorizados oficialmente por las autoridades competentes
Emisión de ruido	Desmonte Despalme	Los contaminantes acústicos son todos aquellos estímulos que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido del oído, dando lugar a sonidos indeseables, o ruidos. Serán producidos por la maquinaria y equipo que trabaje en el desarrollo del proyecto y posteriormente por las actividades normales durante la ocupación.	En lo que se refiere al ruido generado, en estas etapas se espera estar por debajo de los límites máximos permisibles marcados en las normas oficiales mexicanas del rubro, mencionadas anteriormente, y en caso contrario deberán ajustar los sistemas de escape a fin de emitir el ruido en los niveles permisibles.	Control	No se prevé el uso de equipo o maquinaria que no cumpla con la normatividad vigente, sin embargo los trabajadores que manejen maquinaria que produzca ruido intenso usarán protectores auditivos. En caso de observarse equipo o maquinaria que no cumpla con la normatividad se retirará del sitio de trabajo.
5. FAUNA SILVESTRE			Evitar mortandad de fauna Compensar la pérdida de hábitat		
Disminución del hábitat de la fauna silvestre local.	Desmonte Despalme	El cambio de uso del suelo del área específica de estudio generará la emigración de la posible fauna	Previo a las actividades de desmonte se ahuyentará a la fauna o se rescatará y	Prevención control	Se concientizará al personal que trabaje en el proyecto sobre la importancia, protección y manejo de fauna silvestre.

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		<p>silvestre que pudiera existir hacia sitios aledaños</p> <p>La eliminación de vegetación natural afecta necesariamente a la fauna que la utiliza ya sea como fuente de alimentación o refugio.</p> <p>Se afectarán principalmente a las aves, que es la clase de fauna más abundante en el sitio, reduciendo su hábitat, obligándolos a migrar.</p> <p>Sin embargo al ser un sitio localizado en un área que presenta diversos impactos hacia su interior y que ha perdido en partes su naturalidad no representa un hábitat de importancia para el desarrollo de la</p>	<p>reubicara a la que se encuentre impedida de hacerlo de forma propia, mediante un programa de rescate y reubicación de fauna</p>		<p>Se contratará con un equipo de especialistas para realizar las actividades para ahuyentar a la fauna o remover la que se encuentre impedida; previo a las actividades de desmonte y despalme el personal especializado avanzará ubicando cualquier tipo de fauna presente, se realizarán acciones para ahuyentar a la fauna mediante ruido, presencia de perros, y vehículos de ser posible.</p> <p>Los brigadistas ahuyentarán a la fauna que se encuentre sobre las áreas que serán afectadas hacia zonas aledañas, para esto se realizarán recorridos que garanticen la completa cobertura del área. La brigada trabajará con tres días de adelanto al frente de trabajo que esté realizando el desmonte.</p> <p>Durante los recorridos se golpeará la vegetación circundante con varas y se hará ruido para ahuyentar a los animales que pudieran encontrarse en la zona; estos recorridos serán realizados durante las primeras horas del día (5:00-8:00 A.M.) y al atardecer (6:00-7:00 P.M.) para ahuyentar anfibios,</p>

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
		fauna silvestre.			<p>aves y mamíferos ya que estos horarios son los de mayor actividad para este tipo de fauna, pues los dedican a la búsqueda de alimento; para reptiles, principalmente lagartijas, se recomienda realizar recorridos de las 9:00-16:00 horas (Uribe-Peña et al., 1999; Aranda, 2000).</p> <p>La razón por la que los recorridos deben hacerse con poca anticipación, es la de evitar que los animales regresen al área que será afectada antes de que los trabajos de desmonte se inicien.</p> <p>Esta medida es más efectiva en las aves y mamíferos medianos y pequeños (voladores), ya que los anfibios, reptiles y mamíferos pequeños no voladores tienden a regresar rápidamente a su lugar de origen.</p> <p>Para mamíferos medianos (no se tiene registro en el sitio) se recomienda ahuyentar a la fauna que pueda verse afectada por el proyecto.</p> <p>Se reubicarán también los nidos cuyas ramas serán cortadas y amarradas a más de 100 m de distancia de la zona de obras, en un árbol</p>

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
					<p>con la misma cobertura del hospedero y a la misma altura. En la bitácora se anotará el lugar de ubicación y reubicación, se tomarán fotos que serán pegadas o impresas en la bitácora.</p> <p>Se revisarán los troncos y hojarasca en el suelo en busca de reptiles, se hurgará con un bastón herpetológico. En caso de encontrar un reptil, se introducirá éste con el bastón en una bolsa de lona marcada con un letrero que diga "posible animal o insectos ponzoñoso". El reptil se liberará a un kilómetro de distancia de las obras en una formación vegetal y cobertura similar. En la bitácora se anotará la especie las coordenadas UTM donde se le encontró y las coordenadas donde se liberó, se sacarán fotografías de ambos procesos.</p> <p>Se realizará el rescate de fauna cuyo ámbito hogareño es muy reducido y/o con capacidades de desplazamiento reducidas, como son casi todos los anfibios, muchos reptiles y mamíferos pequeños principalmente del orden Rodentia, que aunque es</p>

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
					bien sabido que estos últimos se desplazan con rapidez, la mayor parte de las veces sus ámbitos hogareños no superan los 60 metros (Sánchez-Cordero et al, 1997; Sánchez-Cordero y Canela Rojo, 1991; Baker, 1968); se realizará el trampeo por ser hábitat potencial de dichas especies.
	Desmonte Despalme		En los casos que así lo amerite, hacer los traslados de fauna a los sitios que presenten las características adecuadas para su asentamiento y reproducción, mismos que habrán sido seleccionados con antelación.	Mitigación	Se trasladarán especies, cuando por sus características se les impida una movilidad adecuada, hacia sitios cercanos que se consideren seguros y con características ambientales similares.
	Construcción		Se tendrá una zona de replantación de flora, así como al conservación de la zona restante del arroyo en la superficie restante del predio de las 30 has cercanos que pudieran funcionar como	Mitigación Compensación	Se contará con un programa de rescate y replantación de flora

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
			áreas verdes naturales, que pueden seguir sirviendo como sitio de uso para la fauna		
Afectación directa a la fauna por el desarrollo del proyecto	Desmonte Despalme	El movimiento de maquinaria y equipo, así como la presencia de trabajadores y habitantes ahuyentará a las especies de fauna presentes en el sitio.	Se tendrá una serie de medidas precautorias con la finalidad de que el desarrollo de las obras o actividades no dañen directamente a las especies de fauna presentes en el área del proyecto (se tendrá un programa de ahuyentamiento y rescate y reubicación de fauna de fauna	Prevención Control Mitigación	Se llevará un registro de las especies que se hayan observado y/o capturado Para evitar efectos en la calidad de vida de los animales sólo se trabajará de día. Con el fin de disminuir el ruido ocasionado por los vehículos se exigirá el cierre de escapes. Se prohibirá el uso de cualquier tipo de arma al interior del proyecto Se delimitará el área de trabajo con la finalidad de no afectar zonas adyacentes. Se tendrá un programa de ahuyentamiento y rescate y reubicación de fauna en el sitio, durante estas etapas del proyecto
6. PAISAJE					
Deterioro de la calidad del paisaje	Desmonte Despalme	El desarrollo del proyecto afectará al paisaje natural actual al eliminar la vegetación arbórea presente, lo que	Zona de replantación de flora cercana a la zona del proyecto	Compensación	Se contará con un programa de rescate y replantación de flora.
Pérdida de construcción					

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
naturalidad		modificará necesariamente el paisaje local; sin embargo, el proyecto cumple con los usos propuestos en el programa de desarrollo urbano			
7. RESIDUOS					
Deterioro de la calidad del suelo agua y aire, posible afectación flora y fauna	Desmonte Despalme construcción	Los residuos durante la etapa de preparación y construcción serán básicamente cascajo, que será depositado en bancos autorizados por el ayuntamiento, y material edáfico, pudiera ser utilizado en la zona de replantación para su mejoramiento La producción de residuos sólidos pudieran afectar la calidad del suelo por acumulación	Recolección de residuos de manera semanal (basura) y de manera diaria los residuos de desechos de alimentos para su correcta disposición y evitando así la proliferación de fauna Nociva. Saneamiento continuo del área durante esta etapa. Traslado constante de los residuos generados hacia los lugares correctos para su disposición final (tiraderos municipales de escombros y relleno sanitario más cercanos a	Control Reducción Mitigación	Se capacitará y concientizará al personal operativo en la importancia de mantener limpia el área de trabajo. Se instalarán contenedores de 200 lts con tapa y señalización de forma estratégica conforme avance la obra, se conformará un equipo especializado para recolección de residuos diariamente y se nombrará un responsable que realice revisiones continuas para verificar el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos. Se contratará una empresa especializada para la recolección y disposición final de residuos. Se solicitará a las empresas contratistas la capacitación y concientización de los conductores de camiones para realizar el depósito de

IMPACTO	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	MEDIDAS	TIPO	APLICACIÓN/CUANTIFICACIÓN
			<p>la zona de estudio)</p> <p>Recolección de escombros desperdicio de material de construcción en la etapa de construcción y preparación del sitio de acuerdo a lo calendarizado en el programa de obra, respetando los horarios impuestos por las autoridades Municipales.</p> <p>No se realizará mantenimiento de la maquinaria por lo que no se prevé la producción de residuos peligrosos.</p>		<p>cualquier tipo de material en los lugares adecuados previamente solicitados; por lo que se realizará un curso de capacitación dirigido a este personal.</p> <p>Se evitará realizar cualquier reparación mayor o de mantenimiento de la maquinaria en el sitio de trabajo.</p> <p>En caso de derrames se extraerá el suelo contaminado con una pala y será depositado en botes de 200 lts con tapa, etiquetados como Residuos peligrosos, estos residuos deberán ser entregados a una empresa especializada y autorizada para el Manejo de Residuos Peligrosos.</p>

Tabla 6. Descripción de Impacto, medidas de prevención, mitigación y compensación de principales impactos ambientales identificados para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O SEGURIDAD
Operación.	Trasvase (Condiciones de	Agua (Calidad	Contaminación por Derrames	7	La mayor parte del suelo en el área es

Tabla 6. Descripción de Impacto, medidas de prevención, mitigación y compensación de principales impactos ambientales identificados para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O SEGURIDAD
	Emergencia)	Subterránea)	de hidrocarburos		impermeable, pero existen zonas en las que se cuenta con cierta permeabilidad, por lo que se implementará un programa e infraestructura de contención de derrames y se verificará que las condiciones mecánicas de los ferrotanques y carrotanques sean optimas y se pedirá a los transportistas cuenten con un programa de mantenimiento preventivo. Para prevenir el impacto asociado, se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada de los sistemas del proceso de trasvase de dichos combustibles.
	Actividades de Traslase (Condiciones de Emergencia)	Suelo y Agua Superficial Calidad (contaminación)	Contaminación por Derrames de hidrocarburos	8	La mayor parte del suelo en el área es impermeable, pero existen zonas en las que se cuenta con cierta

Tabla 6. Descripción de Impacto, medidas de prevención, mitigación y compensación de principales impactos ambientales identificados para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O SEGURIDAD
					<p>permeabilidad, por lo que se implementará un programa e infraestructura de contención de derrames y se verificará que las condiciones mecánicas de los ferrotanques y carrotanques sean optimas y se pedirá a los transportistas cuenten con un programa de mantenimiento preventivo.</p> <p>Para prevenir el impacto asociado, se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada de los sistemas del proceso de trasvase de dichos combustibles.</p>
	<p>Actividades de Traslase (Condiciones Normales, Condiciones de Emergencia)</p>	<p>Aire (Calidad; emisiones de Contaminantes Criterio, GEI e Hidrocarburos)</p>	<p>Contaminación por emisiones de humos, partículas y gases en caso de incendio, así como emisiones</p>	<p>7</p>	<p>Para prevenir el impacto asociado, las instalaciones contarán con detectores de gas y se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado</p>

Tabla 6. Descripción de Impacto, medidas de prevención, mitigación y compensación de principales impactos ambientales identificados para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O SEGURIDAD
			Fugitivas de Hidrocarburos por fugas y derrames		que aseguren una operación adecuada de los sistemas de recuperación de vapores y la realización idónea de las actividades relacionadas con el proceso de trasvase de dichos combustibles.
	Actividades de Traslase (Condiciones Normales, Condiciones de Emergencia)	Aire (Calidad: Olores)	Generación de Olores por mala gestión o manejo de sustancias	5	Se implementará un programa de verificación de las condiciones mecánicas de los ferrotanques, del equipo de trasvase y se pedirá a los transportistas cuenten con un programa de mantenimiento preventivo
	Infraestructura y Adecuaciones, Traslase (Condiciones Normales, Condiciones de Emergencia)	Aire (Nivel Sonoro)	Aumento de Ruido por uso de equipo y actividades de trasvase al aire libre	4	Impacto Inevitable pero se considerará realizar un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria utilizada, así como la determinación de los tiempos necesarios de la utilización de los mismos.

Tabla 6. Descripción de Impacto, medidas de prevención, mitigación y compensación de principales impactos ambientales identificados para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O SEGURIDAD
	Actividades de Traslase (Condiciones de Emergencia)	Flora (Vegetación Natural) y Fauna	Daños o Pérdidas por Incendios	8	Se implementarán brigadas y un programa de verificación y mantenimiento de equipo contra incendios, simulacros y planes de respuesta y como medida de compensación, en caso de que se presentara un incendio que afectara la vegetación y fauna existente, se realizaran actividades de limpieza y reforestación con plantas nativas, así como incentivar mediante el aumento de la vegetación que la fauna de otros sitios pueda llegar a establecerse en la zona restaurada
	Traslase (Condiciones de Emergencia)	Paisaje (Infraestructura Urbana y Equipamiento)	Daños y/o Perdida por Incendios	8	Se contará con brigadas y equipo contra incendios, equipo de protección personal, simulacros, y capacitación constante en caso de emergencia o siniestro.
	Traslase (Condiciones de	Paisaje (Infraestructura	Daños por Explosiones	5	Para prevenir el impacto asociado, se contarán con procedimientos

Tabla 6. Descripción de Impacto, medidas de prevención, mitigación y compensación de principales impactos ambientales identificados para la etapa de **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**.

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O SEGURIDAD
	Emergencia)	Urbana y Equipamiento)			operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada, además de programas de mantenimiento, verificación, monitoreo y revisión permanente. Se contará con brigadas, equipo de protección personal, simulacros, y capacitación constante en caso de emergencia o siniestro.

Así, como puede verse, el resultado de la evaluación de impactos ambientales nos determina que **existen impactos ambientales significativos durante la etapa de operación y mantenimiento (en el caso de una Emergencia)**, con base en la tabla de criterios de evaluación. Dichos impactos podrán verse mitigados mediante acciones de prevención y control a implementarse durante la Contingencia de Emergencia, los cuales se contemplan en el **Estudio de Riesgo**.

Medidas de prevención, control, mitigación y compensación de impactos ambientales no significativos asociados a contaminación por residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

○ **Emisiones a la atmósfera (Gases de combustión).**

Se implementará un programa de verificación de las condiciones mecánicas de los carrotanques y se pedirá a los transportistas cuenten con un programa de mantenimiento preventivo.

Para prevenir el impacto asociado a las fugas y emisiones fugitivas de combustibles líquidos, se contarán con procedimientos operativos y personal capacitado y certificado que aseguren una operación adecuada de los sistemas de recuperación de vapores y la realización idónea de las actividades relacionadas con el proceso de trasvase de dichos combustibles.

○ **Emisiones de ruido.**

Adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria utilizada, así como determinación de los tiempos necesarios de la utilización de los mismos.

○ **Residuos sólidos.**

- **Residuos sólidos urbanos:** Se concientizará a los trabajadores para que dichos residuos sean segregados y almacenados en contenedores específicos para que sean depositados y serán recogidos 2 veces por semana por una empresa autorizada por el Estado para el manejo de dichos residuos.
- **Residuos peligrosos:** se capacitará a todos los trabajadores involucrados en las actividades operativas de la estación y trasvase para que sepan identificar y segregar adecuadamente los residuos peligrosos y se responsabilicen para que estos residuos sean debidamente separados y almacenados temporalmente y entregados, cada dos meses como máximo, a una empresa debidamente autorizada por SEMAERNAT.

- **Residuos de manejo especial:** Para el caso de la etapa de operación, se capacitará al personal de la estación para que estos residuos se segreguen adecuadamente y se busque su recolección y manejo por parte de alguna empresa u organización que los pueda destinar a reúso o reciclaje.

IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN PARA LA FLORA Y FAUNA DE LA ZONA DEL PROYECTO

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA DE LA ZONA DEL PROYECTO, HACIA UNA ZONA ALEDAÑA.

De acuerdo a las características descritas en el predio, se presentan 3 especies en la zona del proyecto bajo estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que en el presente proyecto se dará énfasis a esta, y se podrán considerar otras mas independientemente de que no se encuentran dentro de la NOM-059, y que puedan ser factibles de rescatarse y replantarse. Se realizarán dos acciones, una relativa al rescate de especies vegetales previo al desmonte y otra aprovechar material vegetativo de la zona del proyecto para utilizarla en las zonas propuestas como zonas de replantación (zona aledaña al proyecto). Se entiende por rescate de especies vegetales, el conocer las características de hábitat y capacidad de adaptación de las mismas, para su aprovechamiento y preservación dentro o fuera de los terrenos que serán afectados. Estas actividades de manejo implican el rescate de las especies antes mencionadas que por motivo de la obra a realizar se verán afectadas durante las diferentes etapas del proyecto.

Se recuperarán las plantas y partes de éstas, de las áreas que se vayan a desmontar, que sean susceptibles de trasplante y propagación vegetativa de las especies actuales en la zona del proyecto como son: **Estrato medio:**(*Guaiaacum coulteri*),(*Cylindropuntia leptocaulis*),(*Cilyndropuntia fulgida*), (*Cylindropuntia arbuscula*), del **Estrato alto:**(*Prosopis juliflora*), (*Lophocereus schotii*), (*Olneya tesota*), (*Parkinsonia florida*), (*Stenocereus alamosensis*), del **Estrato bajo:**(*Mammillaria grahamii*) y (*Mammillaria johnstonii*), se rescatara un promedio del 10 % para las especies maderables y del 20 % para las Opuntias, del total de los individuos estimados en la zona del proyecto, y en el caso de las cactáceas será el 100 %, en especial aquellas que presenten una altura entre 0.5 y 1.5 metro de altura y dependerá también en parte de la factibilidad y facilidad para cada ejemplar. Esta recuperación deberá realizarse previo al desmonte y una vez realizado éste se deberán rescatar todos aquellos organismos o sus partes que por alguna razón no hayan sido recuperados antes de esta acción.

El material recuperado y rescatado se plantará directamente en la zona de replantación cercana a la zona del PROYECTO, donde se pueda asegurar su sobrevivencia superior al 80 %. Los

ejemplares serán trasplantados directamente sin ser necesario su acopio o almacenamiento temporal en ningún sitio. Las actividades de verificación y rescate de la vegetación presente a lo largo del área del proyecto serán constantes durante la etapa de preparación del sitio y construcción.

OBJETIVOS:

- Detectar y rescatar las especies descritas anteriormente, en el sitio del proyecto.
- Evitar la afectación de la vegetación en las áreas de influencia y de las zonas aledañas al proyecto.

METAS:

1. Marcar de los elementos a rescatar.
2. Replantar los individuos de flora silvestre que se establecieron de la zona del proyecto, hacia la zona de replantación (zona aledaña al proyecto).
3. Contar con señalización que induzca al respeto y cuidado de la flora silvestre rescatada y replantada en la zona.
4. Por medio de la vigilancia, identificar posibles ejemplares de flora que requieran acciones emergentes para su sobrevivencia.

Tabla 7. DENSIDAD Y ESPECIES DE FLORA A RESCATAR Y TRASPLANTAR

ESPECIE	NOMBRE COMUN	ESTRATO	EJEMPLARES A EXTRAER Y REPLANTAR	% DE LOS EJEMPLARES A RESCATAR
<i>(Prosopis juliflora)</i>	MEZQUITE	ALTO	27	10
<i>(Lophocereus schotii)</i>	VIEJITO	ALTO	19	100
<i>(Olneya tesota)</i>	PALO FIERRO	ALTO	37	10
<i>(Parkinsonia florida)</i>	PALO VERDE	ALTO	59	10
<i>(Stenocereus alamosensis)</i>	CACTUS	MEDIO	29	100
<i>(Cylindropuntia leptocaulis)</i>	TASAJILLO	MEDIO	52	20
<i>(Cylindropuntia fulgida)</i>	CARDENCHE	MEDIO	8	20
<i>(Cylindropuntia arbuscula)</i>	CHOYA	MEDIO	233	20
<i>(Guaiacum coulteri)</i>	ARBOL SANTO	MEDIO	10	100
<i>(Mammillaria grahamii)</i>	MAMILARIA	BAJO	10	100
<i>(Mammillaria johnstonii)</i>	MAMILARIA	BAJO	10	100
TOTAL			494	

La elección para la extracción y replantación de estas especies permitirá que parte de las especies que actualmente están en la zona del proyecto, permanezcan presentes en la zona de replantación aledaña al proyecto.

METODOLOGÍA:

ACCIONES PARA EL RESCATE DE ESPECIES DE FLORA

Capacitación

Capacitar al personal que participe en las brigadas de rescate sobre las técnicas que emplearán para el rescate de individuos, así como el seguimiento que se dará durante la ejecución del proyecto.

Metodología

Antes de iniciar los trabajos, el personal capacitado y entrenado, detectará si existen especies de flora que podrían ser afectados por los trabajos de construcción. En primera instancia se tratará de conservar las áreas que no se requieran afectar y rescatar las especies de flora de la manera siguiente:

Técnicas de rescate.

El rescate para las especies se de acuerdo con las características del sitio, las especies identificadas y la disponibilidad de personal y equipo para el desarrollo de las tareas de rescate de flora se identificó una metodología con 2 variables; la variable (a ó c) se seleccionó a partir de la condición física probable de la planta a extraer (si presentaba daños o no) y a la especie en cuestión; que a continuación se describen.

MÉTODOS	DESCRIPCIÓN	DIAGRAMA DE FLUJO
<p>A.- Extracción con cepellón (la tierra adherida a las raíces de la planta) y reubicación inmediata:</p>	<p>Consiste en extraer las plantas con la mayor cantidad posible de suelo adherido a las raíces, lo que puede realizarse con la ayuda de herramientas (palas, picos y azadones o maquinaria).</p> <p>Una vez extraídas deben de ser transportadas de inmediato (al menos el mismo día) al sitio seleccionado para su trasplante.</p> <p>Este método especialmente es útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio las labores constructivas de los proyectos.</p>	<p>Método A</p> <pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Extracción[Extracción] Extracción --> Reubicación[Reubicación] Reubicación --> Mantenimiento[Mantenimiento post-reubicación] Mantenimiento --> Evaluación[Evaluación de sobrevivencia] Evaluación --> Informe[Informe final] Informe --> Fin([Fin]) </pre>

MÉTODOS	DESCRIPCIÓN	DIAGRAMA DE FLUJO
<p>C.- Extracción sin cepellón, cicatrización y replantación</p>	<p>Las plantas son extraídas sin suelo, perdiendo en el proceso una parte significativa de sus raíces.</p> <p>Posteriormente, los ejemplares son expuestos a la acción deshidratante del sol y el aire, lo que favorece la cicatrización y dificulta el desarrollo de microorganismos que pudieran causar la pudrición de la planta.</p> <p>Una vez cicatrizados, los ejemplares son ubicados de nuevo en su medio natural, en donde regeneran su sistema radical.</p> <p>La forma de trabajar descrita es muy económica; pero somete a las plantas a altos niveles de estrés, lo que disminuye sus posibilidades de supervivencia.</p> <p>Esta metodología es útil en obras pequeñas, de corta duración y con gran densidad de especies no catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>	<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> Extracción[Extracción] Extracción --> Cicatrización[Cicatrización] Cicatrización --> Mantenimiento[Mantenimiento] Mantenimiento --> Reubicación[Reubicación] Reubicación --> Mantenimiento_post[Mantenimiento post-reubicación] Mantenimiento_post --> Evaluación[Evaluación de sobrevivencia] Evaluación --> Informe[Informe final] Informe --> Fin([Fin]) subgraph " " Cicatrización Mantenimiento end </pre>

Esta metodología es válida para la obtención de material vegetativo (Opuntias y Cactaceas) extraído de la zona del proyecto para ser utilizado en la replantación en las zonas la zona aledaña al proyecto.

LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES (MAPAS Y GEORREFERENCIA)

No se tendrán sitios de acopio o reproducción de especies, los ejemplares rescatados, serán replantados directamente y enseguida de haber sido extraídos de la zona sujeta a CUSTF, hacia la zona de conservación de suelos, en una superficie total de 1.91 has.

LOCALIZACIÓN DEL SITIO DE REUBICACIÓN:

La zona propuesta para la replantación abarca 1 zona en una zona aledaña al polígono del proyecto.



Ubicación y coordenadas de la zona de replantación



SUPERFICIE Y COORDENADAS (WGS84) DEL POLÍGONO DE TRASPLANTE DE FLORA

Vértice	X	Y
1	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
2		
3		
4		
5		
6		
SUPERFICIE	1.91 HAS	

Tabla 8. Cuadro de coordenadas y superficie de la zona para trasplante de flora.

La zona para el trasplante, presentan una cobertura vegetal aproximadamente del 5-20 %, con la presencia de especies similares principalmente con presencia de elementos herbáceos y arbustivos, semejantes a las que están presentes en la zona del proyecto pero con una mucho menor abundancia como se pudo observar en la imagen anterior, se presenta poca pendiente. De ahí que la zona propuesta cubre en parte con la finalidad de conservar parte del material vegetal que hay actualmente en la zona, además de contribuir a mejorar la zona aledaña al proyecto con vegetación natural y evitar procesos erosivos por la falta de vegetación en esas zonas, así como contribuir a mejorar el paisaje que actualmente está dado por la infraestructura de la zona.

Tabla 9. CRONOGRAMA GENERAL DE LAS ACTIVIDADES:

FASE	META	ACTIVIDADES	PERIODO
1.- PLANEACIÓN	1.1.- Ubicación y marcaje de los individuos de la especie a rescatar.	1.1.1.- Mediante recorridos previos a los trabajos cambio de uso del suelo	1 semana.
	1.2.- Definición de los sitios donde se reubicarán los individuos de la especie.	1.3.1.- Mediante la verificación en campo del área adyacente al proyecto que determinarán el sitio o sitios para su trasplante.	
	1.3.- Definición del procedimiento de extracción y establecimiento de individuos.	1.4.1.- Mediante el registro de sus dimensiones y características del terreno.	
2.- TRASPLANTE	2.1.- Extracción de individuos.	2.1.1.- Mediante una cepa alrededor del ejemplar se extrae éste, sin dañarlo.	4 semanas.
	2.2.- Manejo de individuos.	2.2.1.- Al extraer el ejemplar se protegen las raíces y se trasladan a los sitios de trasplante sin dañarlas.	
	2.3.- Preparación de cepa para su plantación.	2.3.1.- Desarrollar las cepas por individuo en los sitios previamente identificados para su trasplante según sus dimensiones.	

FASE	META	ACTIVIDADES	PERIODO
3.- MANEJO	3.1.- Sustrato.	3.1.1.- Se colocará una capa de arena gruesa y después otra de arena fina, para finalmente añadir tierra.	4 semanas.
	3.2.- Trasplante.	3.2.1.- Introducir al individuo hasta el pie sin hundirlo mucho, finalmente se dispersa la superficie con piedrecillas o arena gruesa.	
4.- MANTENIMIENTO.	4.1.- Control de desarrollo de individuos.	3.1.- Registro de individuos trasplantados y a través de inspecciones mensuales llevar una bitácora de su desarrollo, anotando cualquier observación.	1 año
	4.2.- Rescate de individuos con deficiencia en su desarrollo.	3.4.1.- Extraer individuos con problemas de desarrollo y tratarlos en un área específica	
5.- EVALUACIÓN DE LA SOBREVIVENCIA Y MANTENIMIENTO POR 5 AÑOS		Al primer y segundo año se deberán de realizar conteos de los ejemplares que permanecen vivos y obtener el porcentaje de sobrevivencia MAYOR AL 80 %. $\% \text{ DE SOBREVIVENCIA} = \frac{\text{Número de ejemplares vivos}}{\text{Total de ejemplares extraídos}}$, y seguir con el seguimiento y mantenimiento por los 3 años restantes	3 años

La forma del transporte de los ejemplares se dará en camionetas o carretillas, ya que los ejemplares a trasplantarse serán juveniles o de renuevo que no presentan tamaños muy grandes, además de que el al momento de extraerse serán trasladados al sitio propuesto para la replantación.

EVALUACIÓN:

Se identifican las siguientes medidas de seguimiento y evaluación en las áreas donde se ubicaron los ejemplares rescatados:

- Uno de los aspectos esenciales en este programa es evitar que se afecten de manera negativa superficies adicionales, por lo que se efectuara una selección detallada de las áreas que son susceptibles de recibir a los nuevos individuos.
- Se considera la instalación de señalamientos informativos para invitar a los trabajadores y pobladores en tránsito a respetar el área.
- Las plantas trasplantadas serán colocadas cuidando su orientación original y preparándolas de acuerdo al protocolo de trasplante respectivo.
- Se tendrá un registro detallado de las plantas trasplantadas, y de las condiciones iniciales del trasplante.
- Se efectuara un seguimiento periódico (mensual) de las condiciones existentes, asignando personal específico para dicho fin.

➤ **Se efectuara una evaluación periódica del estado de sobrevivencia de los organismos trasplantados, los resultados serán registrados y en servirán para definir medidas adicionales de manejo.**

Básicamente las medidas que se llevarán a cabo en caso de que los resultados del programa de preservación de la biota no sean los esperados va estar en función de analizar la causa raíz de por qué no se están obteniendo buenos resultados para que una vez determinando cual es el motivo implementar medidas correctivas, sin embargo un punto clave en la evaluación del programa y del cual si se puede anticipar las medidas a seguir en caso de resultados desfavorables es el indicador de la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados, ya que se ha considerado que cuando el porcentaje sea menor al 80 % se iniciaran actividades encaminada a reponer a los individuos perdidos esto con la finalidad de mantener como mínimo el 80 % de los individuos que se trasplantaron.

Actividades de mantenimiento propuestas para el tiempo de mantenimiento subsecuente de la replantación.

1. Cuidados posteriores.

Es muy común pensar que la replantación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben de seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que esta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado (superior al 80 % de sobrevivencia).

A continuación mencionamos los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la replantación.

a. Riegos de auxilio

En muchos casos la humedad que reciben las plantas es deficiente, esto puede deberse a los siguientes factores como son, la preparación del terreno no es la adecuada; el trasplante no se realizó en el momento adecuado, o la replantación se realizó en un año muy seco. Cualquiera que sea el motivo, es conveniente realizar riegos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la replantación.

“Por lo que para este caso como es una zona de poca precipitación se requiere por lo menos de un riego, semanal hasta que la planta se encuentre bien establecida después a través de los recorridos de monitoreo se verán los requerimientos de humedad hasta su adaptación”.

La necesidad de riego depende del grado de arraigo que se haya conseguido en las plantas y si estas presentan una etapa de descanso vegetativo. Es decir, si las plantas que se utilizaron en la replantación se trasplantaron en la época adecuada y además presentan una etapa en la que se encuentran desprovistas de hojas, el riego no es necesario. Por lo contrario, si hubo muy poco tiempo entre el trasplante y la finalización de la temporada de lluvias y/o las especies introducidas requieren de humedad continua y en el sitio se presenta una temporada seca muy marcada, solo se podrá asegurar su sobrevivencia y establecimiento por medio del riego.

b. Deshierbe:

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes.

Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno,

“Por lo tanto se recomienda sólo se realizara el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo”.

“Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz”.

c. Control de plagas:

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la replantación.

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas.

“Si este fuera el caso, su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado”.

Las plagas que más frecuentemente afectan a las plantas son:

- **Insectos defoliadores.**

Existe una gran variedad de estos insectos y comprende desde individuos adultos hasta larvas de algunos insectos. Sin embargo, una de las plagas que más atacan a las plantaciones son las hormigas arrieras (*Attasp.*), las cuales en poco tiempo pueden provocar que la zona de la replantación se venga abajo.

“Si este fuera el caso, es muy conveniente mantener una supervisión continua y control de la población de hormigas. Esta se realiza detectando todas las bocas de hormiguero e introduciendo el insecticida específico para este tipo de plaga”.

- **Nematodos del suelo.**

Es una plaga muy común y tiene efectos en el decrecimiento de las plantas, ya que ataca su sistema radicular. Esta plaga se detecta sacando una muestra del suelo que rodea el sistema radicular de la planta y estimando la cantidad de gusanos que tiene, cuando a simple vista se puede observar una buena cantidad de ellos es que la plaga se encuentra en niveles inadecuados.

“La forma de combatirla es por medio de sustancias químicas que se le agregan al suelo por riego”.

- **Hongos**

Cuando las condiciones de la plantación tienen mucha humedad y poca luz es frecuente que se presenten hongos.

“Este problema se elimina con la aplicación, mediante aspersiones, de un fungicida”.

El tipo de producto que se utilice para el control de plagas debe ser determinado en cada caso particular.

Se recomienda buscar la asesoría pertinente para diagnosticar la plaga y/o enfermedad, así como para prescribir su control.

d. Aplicación de insumos:

Otra causa que puede afectar el crecimiento y aspecto saludable de la planta es la falta de elementos nutritivos en el suelo. Lo más común es encontrarlo deficiente en nitrógeno y fósforo. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de la planta. Por ejemplo, si presenta amarillamiento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Si de antemano se sabe que el suelo tiene deficiencias es conveniente aplicar los insumos que lo reviertan y no esperar hasta que la planta muestre los síntomas, pues esto va en perjuicio del establecimiento y crecimiento adecuado de la planta. Muchas veces estas deficiencias se presentan tiempo después del trasplante, debido a que la planta ha tomado todos los elementos nutritivos del suelo y no está habiendo un buen reciclamiento.

e. Poda:

Se recomienda con el fin de equilibrar el desarrollo de la parte aérea (tallo, ramas y hojas) con el desarrollo de la raíz, en ocasiones durante el manejo de la planta sufre daños durante su traslado sobre todo en la parte aérea por lo que es necesario aplicar una poda de raíz caso contrario cuando la raíz se daña es necesario realizar una poda de la parte aérea.

Además de beneficiar el crecimiento de las plantas. Una poda efectuada adecuadamente, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje.

f. Medidas de protección:

Se determinarán las medidas necesarias para lograr una buena sobrevivencia de las plantas, las cuales pueden ser:

- *Cercado (en caso de requerirse):*

El cercado de las áreas a reforestar es recomendable sobre todo en aquellas que se encuentran expuestas al pastoreo. Las características del cercado dependerán del tipo de ganado que se presente en el área. Comúnmente se utilizan postes y alambre de púas para la cerca.

RESULTADOS ESPERADOS.

Los resultados esperados del Programa de Replantación se describirán en los siguientes puntos:

- Replantación del área.
- Registro de especies usadas en la replantación.
- Registro fotográfico del Programa de Replantación y de los reportes.

Los resultados de las acciones de replantación, deberán ser informados en los siguientes formatos, los cuales servirán para llevar un registro a efecto de proporcionar la información necesaria para la elaboración de informes.

FORMATO. 1	REPORTE DE TRABAJOS DE REPLANTACION				
	FECHA		UBICACION		
Numero	Especies	Nombre Común	Numero de organismos	Superficie en M2	Densidad

FORMATO. 2 REGISTRO DE SOBREVIVENCIA					
FECHA		UBICACION			
Numero	Especies	Nombre Común	Numero de organismos	Estado sanitario	Observaciones

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO DE FAUNA Y PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

Programa de Ahuyentamiento de vida silvestre (ligado con el programa de rescate, protección y reubicación de fauna silvestre)

El programa de Ahuyentamiento se realizara antes de llevar a cabo las acciones del cambio de uso del suelo en la zona del proyecto y estará ligado con los tiempos del programa de rescate, protección y reubicación de fauna silvestre): El cambio de uso del suelo comenzará por remover la cubierta vegetal, por lo que se contempla como parte de las medidas de mitigación implementar actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna antes de ejecutar las labores de remoción de la vegetación. Para evitar que la fauna permanezca durante las actividades de transformación del sitio y pueda resultar afectada físicamente, es necesario implementar todas las medidas pertinentes para facilitar su escape en dirección de áreas que no serán afectadas por las obras, se recomienda comenzar por hacer el ahuyentamiento iniciando de la zona por donde se comenzaran a hacer las actividades en dirección de la zona donde no habrá actividades.

Exclusión de la fauna silvestre del sitio de la obra: consistirá en alejar a la mayor cantidad de vertebrados por medio de herramientas y técnicas orientas a evitar que la fauna permanezca en el sitio.

Técnicas de Ahuyentamiento

Se contempla implementar el programa con las personas y los técnicos especialistas responsables de implementar el programa de rescate y reubicación de fauna. Al personal se le capacitará durante la actividad en lo relacionado a la exclusión de la fauna silvestre, conocimiento básico sobre estas técnicas y otras como las de captura, transporte e identificación de fauna silvestre; se emplearan métodos de captura directa (manual, con ganchos herpetológicos y captura manual).

Métodos de exclusión recomendados:

Brigadas de ahuyentamiento de fauna: brigada de personas equipadas con herramienta para hacer ruidos estridentes que harán recorridos diurnos para alejar a la fauna local.

Sistemas auditivos: Estos pueden ser desde cañones de propano simulando estallidos de escopeta, fuegos pirotécnicos, hasta grabaciones con llamadas de alerta y ruidos que se activen por control remoto, estos pueden ser activados en momentos antes de las actividades o cuando se junten parvadas. La técnica para llevar a cabo el ahuyentamiento consistirá en hacer bloques de superficie donde se desarrollarán las actividades y sobre la cual enfocaremos esfuerzos, se hará ruido al caminar toda el área con un brigada de 5 personas que además a su paso irán moviendo los posibles escondites de la fauna para capturar la que no pueda escapar a la vez que a su paso se harán ruidos extremos para ahuyentar a la mayoría de los organismos, esto se llevará a cabo antes de ser intervenida la zona, durante este recorrido se recomienda que organismos pequeños como los

anfibios y lagartijas sean recolectadas para su posterior liberación en zonas aledañas con presencia de vegetación natural.

PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y REUBICACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE EN EL ÁREA DEL PROYECTO (ligado al programa de Ahuyentamiento de fauna en la zona del proyecto)

Introducción

La fauna silvestre se define como los animales que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat, incluyendo sus poblaciones menores e individuos que se encuentran bajo el control del hombre, así como los ferales (SEMARNAT, 2000). Si se presentarán óptimas condiciones como buena cobertura arbórea o matorrales, poca presencia humana y consecuentemente poca infraestructura como carreteras, instalaciones eléctricas, centros urbanos, etc., las poblaciones de fauna silvestre serían muy evidentes.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 3, fracción XXVI, define a la *Protección* como el conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro. Derivado de lo anterior, se puede definir el presente Programa de Protección de la Fauna Silvestre como el conjunto de acciones destinadas a prevenir y controlar el posible deterioro de la fauna silvestre, en especial de aquellas especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el área de de influencia del proyecto, se presenta un mezquital xerofilo, caracterizado por presentar una flora con adaptaciones a la aridez. La presencia de infraestructura urbana, caminos, carreteras, libramiento, instalaciones eléctricas, zonas pecuarias, están muy relacionadas con la presencia/ausencia de fauna silvestre, ya que ésta, al no encontrar buenas condiciones de hábitat para sus diferentes procesos biológicos como áreas para madrigueras o anidación, alimentación y refugio, hace que prefieran buscar otros sitios más adecuados para su sobrevivencia. Aunque, hay algunas especies de fauna silvestre que se habitúan a la presencia humana y pueden convivir con ella, como ciertas especies de mamíferos, de aves e incluso reptiles.

Objetivo

Lograr la protección de la fauna silvestre que se encuentran en la zona del Proyecto a través de acciones efectivas de rescate, Reubicación, señalización y vigilancia.

Metas

- Reubicar al mayor número posible de individuos de fauna silvestre que se detecten en el área del Proyecto a las áreas aledañas.
- Contar con señalización que induzca al respeto y cuidado de la fauna silvestre del área del proyecto.
- Por medio de la vigilancia, identificar posibles ejemplares de fauna silvestre que requieran reubicación.

- A través de la educación ambiental, sensibilizar a los trabajadores del proyecto en la importancia de respetar, proteger y conservar a la fauna silvestre de la zona.
- Documentar la presencia/ausencia de especies de fauna silvestre durante el desarrollo del Proyecto.

Rescate y Reubicación de especies

Mamíferos, anfibios, reptiles y aves (en caso de existir nidos o madrigueras).

No se descarta la presencia de los roedores, por lo cual se incluyen en el programa de rescate y reubicación.

MAMIFEROS

Para roedores se realizarán trampeos nocturnos en las zonas de mayor probabilidad de presencia de roedores. Se colocarán trampas Sherman en transectos de 100 m de longitud con una distancia de 10 m entre cada trampa y entre transectos paralelos. Se registrarán las coordenadas inicial y final de cada transecto, al igual que se colocará un banderín al inicio y fin de los mismos. Las trampas se colocarán por las tardes, se cebarán con avena y se revisarán muy temprano al día siguiente. Se tomará especial cuidado en revisar las trampas antes que suba el sol y las caliente puesto que esto ocasiona la muerte de los individuos capturados. Los ejemplares se extraerán de las trampas y serán trasladados al laboratorio de campo en transportadoras portátiles para su procesamiento. Para cada transecto se registrará el éxito de captura como una medida de la abundancia relativa de roedores en la zona. Cuando la abundancia de roedores sea alta (> 80% de captura) y homogénea entre los diferentes transectos, se deberá llevar a cabo otra noche de trapeo a fin de asegurarse de rescatar a todos los individuos presentes en esa parte del terreno.

Para la captura de los otros mamíferos se colocarán trampas Tomahawk en lugares estratégicos, las cuales se cebarán con fruta y/o sardinas de lata. Éstas se colocarán por la tarde-noche y se revisarán temprano al día siguiente. Se les tomará fotografía y posteriormente serán llevados a un hábitat circundante que presente mejores condiciones para su supervivencia, de acuerdo a la biología de cada especie.

Aves

En general, este grupo será de los menos impactados directamente dada su alta capacidad de movilidad que les permite encontrar lugares aledaños en mejores condiciones de hábitat para su supervivencia. La metodología a seguir será la siguiente:

- Se harán recorridos en el área del proyecto con el fin de registrar la presencia de aves, con la ayuda de binoculares 7X50 y/o la presencia de nidos.
- Cada individuo observado y/o detectado será identificado a nivel especie y se tomarán datos de su hábitat circundante.
- En el caso de aves que presenten nidos, se tomará la coordenada del mismo y se procederá a su registro a nivel especie con la ayuda de guías especializadas. En el caso de que se presenten cría, y

dado que es sumamente delicado el reubicar los nidos, se respetará el árbol y/o estructura donde se haya localizado en nido, se le dará seguimiento por medio de binoculares o telescopio, hasta que las crías logren salir del nido por sí solas. Entonces será procedente realizar las acciones propias del proyecto.

Anfibios y Reptiles

Aunque no se descarta la presencia de anfibios y de otras especies de reptiles en la zona, estos grupos de vertebrados serán los que quizá requieran de mayor cuidado, dada su escasa movilidad y dispersión. Se tendrá especial interés en aquellas que pudieran estar incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La metodología a seguir será la siguiente de acuerdo a Sánchez (2000):

- La captura de anfibios y reptiles se realizará mediante la búsqueda directa. Para la búsqueda directa se realizarán transectos lineales cuya longitud y ancho abarcarán toda la superficie del área de interés considerando que cada persona cubrirá una franja de 10 m de ancho, es decir, 5 m a cada lado de una línea central.
- Se buscará los reptiles bajo rocas, arbustos, troncos, cúmulos de materia vegetal, etc. y se capturarán a mano (en el caso de lagartijas) o mediante el uso de ganchos herpetológicos en el caso de serpientes.
- Los individuos serán colocados individualmente dentro de costales herpetológicos y transportados al laboratorio de campo dentro de canastas de mimbre con tapa.
- Se les tomará fotografía y posteriormente serán llevados a un hábitat circundante que presente mejores condiciones para su supervivencia, de acuerdo a la biología de cada especie.

Señalización.

Durante el desarrollo del proyecto se instalarán letreros informativos y restrictivos relativos a la protección y respeto de la fauna silvestre.

Se promoverá la prohibición de la caza furtiva de cualquier especie de fauna silvestre a través de la señalización, trípticos y pláticas de educación ambiental, a fin de proteger a la fauna silvestre del área.

Responsables de su ejecución

Los responsables de ejecutarlo serán las 4 personas que sean contratadas para la realización del Programa de Rescate de Fauna (PRF) a través de alguna consultoría ambiental o por la prestación de servicios profesionales. No se cuenta con nombres de los responsables directos de ejecutar el Programa.

El promovente a través de sus procesos administrativos y/o de licitación tendrá la facultad de designar la realización del (PRF) al responsable de ejecutar la obra.

Tabla 10. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	Tiempo que duren las etapas del proyecto											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rescate y reubicación de ejemplares de fauna silvestre con mayor énfasis en listadas en la NOM-059												
Instalación de al menos 5 letreros alusivos de protección a la fauna silvestre												
Actividades de vigilancia en la zona												

Indicadores de éxito

Para medir los avances y alcanzar los resultados esperados del Programa, se utilizarán indicadores con dos tipos de variables: categóricas y numéricas. Las variables categóricas se integran por una serie de características o atributos que forman una categoría pero no representan una escala de medición numérica. Este tipo de variables sigue dos reglas: a) Las categorías diferencian una forma de otra y son mutuamente excluyentes, es decir, el objeto de investigación que se clasifique aquí únicamente puede integrarse a una categoría. Por ejemplo, una especie de fauna silvestre puede estar presente o ausente pero no la suma de las dos categorías; b) Las categorías de una variable deben ser exhaustivas, es decir, debe incluir todas las posibles alternativas de variación en la variable (Ayala, 2006).

Las variables numéricas son el medio por el que las unidades y los números se utilizan para representar en cada categoría de forma precisa cada unidad de la variable medida matemáticamente. Los números utilizados en esta variable pueden ser discretos o continuos. Por ejemplo en la variable número de crías, el rango de números es continuo (1, 2, 3, etc.), en cambio, si existe la posibilidad de dividirlo en un continuo de pequeñas fracciones o cantidades es considerada una variable discreta. Por ejemplo el número de ejemplares de fauna silvestre capturados y reubicados, se asume que es una variable numérica continua (Ayala, 2006).

Tabla 11. Variables, e indicadores de eficiencia y su unidad de medida

Variable	Tipo de variable	Indicador de eficiencia	Unidad de medida		
Ejemplares de fauna silvestre rescatados y reubicados	Categoría	Especies encontradas	Presencia/ausencia		
		Situación de nidos/madrigueros	Activo, inactivo, con huevos, sin huevos, con crías, sin crías		
	Numérica	Individuos capturados y reubicados	# de ejemplares		
		Madrigueros detectados	# de madrigueras		
Excretas, huellas, rastros observados	Numérica	Excretas, huellas, rastros observados	# de rastros		
		Coadyuvar por medio de actividades de vigilancia en el área de estudio para la protección de la fauna silvestre	Numérica	Tiempo invertido en la ejecución de las actividades	Horas/hombre
				Actos/ejemplares/hechos detectados	Observaciones día/realizadas
			# denuncias ambientales presentadas		

Tabla 12. Materiales y Personal del Programa de Protección y reubicación de fauna.

CAPACITACIÓN	Cantidad
Curso de Capacitación Ambiental	1
EQUIPO Y MATERIALES	
Binoculares	2
GPS	1
Trampas sherman	10
Ganchos herpetológicos	3
Cámara fotográfica	1
Guías flora y fauna	2
Equipo anotación	1
Letreros informativos	5
Sacos herpetológicos	1
Trampas Tomahawk	10
Cebos	100
Banderines	10
PERSONAL	
Biólogo	1
Ayudantes	4
SEGUIMIENTO (Biólogo)	
Bitácora	1
Informe final	2