MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO:

"REUSO POTABLE INDIRECTO:
PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO".

ULTRA PÚBLICA
CO

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.

[redacted]

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.
Nuevo León|Siempre Ascendiendo

Febrero 2025.

CO ULTRA PÚBLICA

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

COPIA ULTRA PÚBLICA

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 2
I.1. PROYECTO. 2
I.1.1. Nombre del proyecto. 2
I.1.2. Ubicación del proyecto. 3
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto. 5
I.1.4. Presentación de la documentación legal. 5
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE. 5
I.2.1. Nombre o razón social 5
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes 5
I.2.3. Nombre del Representante Legal 5
I.2.4. Domicilio para oír o recibir notificaciones 5
I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 6
I.3.1. Razón social. 6
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes. 6
I.3.3. Responsable técnico de la elaboración del estudio. 6
I.3.4. Dirección del responsable técnico. 6

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1. Coordenadas proyectadas en el Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM) de la zona 14R de los polígonos que conforman la superficie en donde se desarrollará el proyecto. 5

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1. Ubicación del proyecto en el contexto municipal. 4

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

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1. PROYECTO.

I.1.1. Nombre del proyecto.

Planta de Bombeo 4 El Cuchillo.

Se solicita autorización en materia de cambio de uso de suelo forestal, para el establecimiento de una Planta de Bombeo, la cual bombeará el agua tratada que será transportada por una Línea de Conducción de agua gris que se obtiene de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR Dulces Nombres, hasta su destino final que es la Planta Potabilizadora de la Boca. Esta Planta será administrada por Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.

La Planta de bombeo es parte del proyecto de Reúso Potable Indirecto de Monterrey (RPI), el cual es un proyecto integral gestionado por Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, IPD, diseñado para reutilizar aguas residuales tratadas de la PTAR Dulces Nombres, convirtiéndola en agua con calidad para descarga en el cuerpo receptor de agua. Este proceso de tratamiento de agua incluye una serie de tratamientos avanzados que permiten cumplir con los estándares sanitarios y de calidad para descarga en embalses naturales.

El concepto de "Reúso Potable Indirecto - RPI" implica que el agua tratada no se distribuye inmediatamente como agua potable, sino que primero se reintroduce en cuerpo de agua natural, como río o embalses, o se utiliza para recargar acuíferos. Posteriormente, esta agua es extraída, tratada de nuevo y distribuida a la población.

El RPI Monterrey es un esfuerzo importante para optimizar el uso de los recursos hídricos en una región que enfrenta desafíos significativos en cuanto a disponibilidad de agua.

CO ULTRA PÚBLICA

El proyecto hídrico consiste en una línea de conducción de 1400 mm de diámetro con material de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio), diseñada para transportar 2.4 m3/s con agua residual tratada desde la planta de tratamiento en Dulces Nombres, Nuevo León, hasta la presa de La Boca en Santiago, Nuevo León, siendo la Planta de Bombeo 4 El Cuchillo, el agente de rebombeo para la conducción del agua tratada.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

De acuerdo con el Marco Geoestadístico Municipal del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra ubicada en el municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León, desglosando en la Tabla II.1 las áreas donde será la ejecución de la obra.

El Anexo cartográfico contiene los siguientes mapas temáticos, los cuales fueron generados mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica para propósito de su inclusión en el presente Estudio, incluyendo tanto la delimitación de la superficie de proyecto como de aquella que cubre la cuenca hidrológico forestal, la cual fue definida tomando como base la delimitación geográfica de la nanocuenca que incide sobre las áreas sujetas a cambio de uso de suelo:

Mapa 1. Topografía.
Mapa 2. Vegetación local.
Mapa 3. Vegetación Serie VII.
Mapa 4. Edafología.
Mapa 5. Geología.
Mapa 6. Espacio mapa.
Mapa 7. Hidrología superficial.
Mapa 8. Hidrología subterránea.
Mapa 9. Polígonos de CUS.
Mapa 10. Obras
Mapa 11. Sitios de flora en CUS.

CO ULTRA PÚBLICA

COPIA PÚBLICA

Mapa 12. Sitios de flora en SA.

Mapa 13. Transectos fauna en CUS.

Mapa 14. Transectos fauna en SA.

Mapa 15. Área de liberación de fauna.

Mapa 16. Área de reubicación.

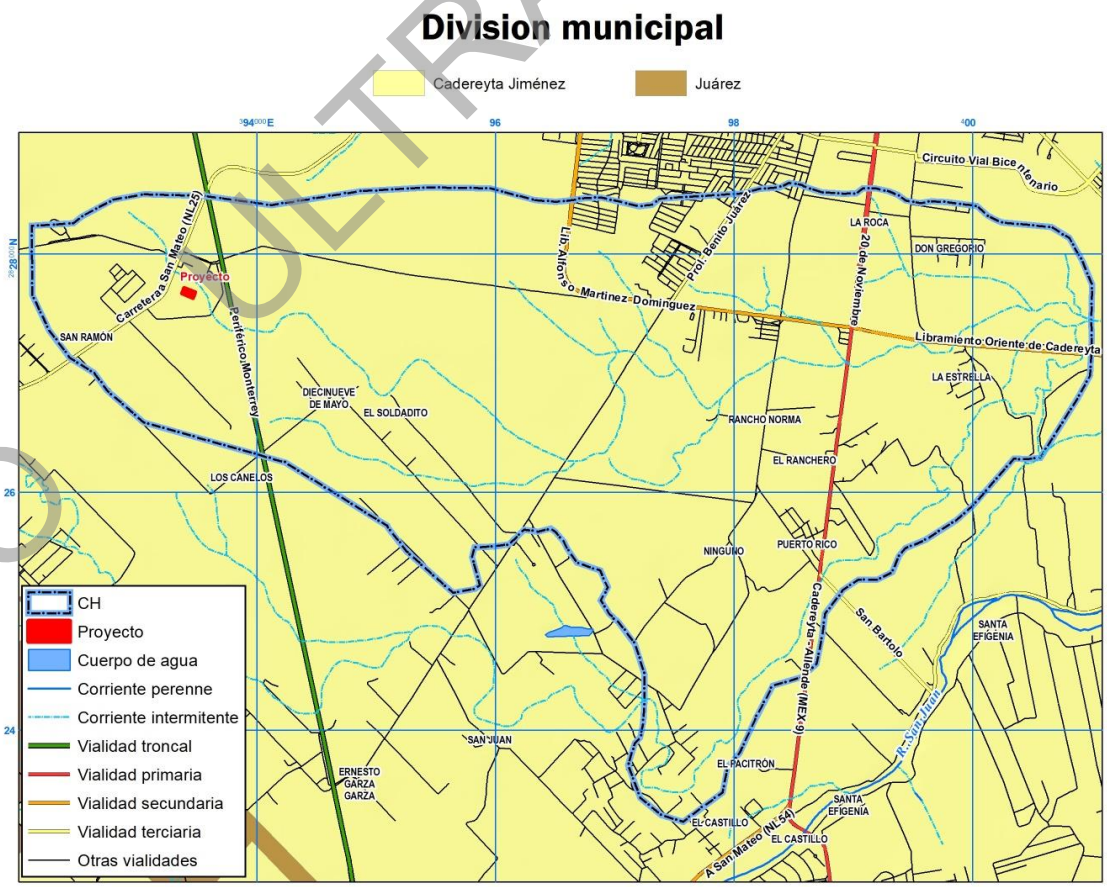


Figura I.1. Ubicación del proyecto en el contexto municipal.

En la Tabla II.1 se presentan las coordenadas de la ubicación de la superficie en donde se pretender desarrollar el proyecto, las cuales se encuentran proyectadas en el Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM), siendo importante manifestar que la superficie se encuentra en un área ya urbanizada.

Tabla I.1. Coordenadas proyectadas en el Sistema Universal Transverso de Mercator (UTM) de la zona 14R de los polígonos que conforman la superficie en donde se desarrollará el proyecto.

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	393463.205	2827628.884
2	393371.733	2827666.695
3	393391.216	2827713.827
4	393482.688	2827676.015
5	393463.205	2827628.884

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

El proyecto tendrá una vida útil de más de 50 años (a reserva de algún fenómeno natural).

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Se anexa copia de identificación oficial del promovente.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. Nombre o razón social

Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

I.2.3. Nombre del Representante Legal

Ing. Gerardo Alberto Fonseca Sevilla.
Director de Ingeniería.

I.2.4. Domicilio para oír o recibir notificaciones

[redacted]

CO ULTRA PÚBLICA

Correo electrónico: htamez@lmeraki.com

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1. Razón social.

Luhott – Meraki Asesores Ambientales, SA de CV.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

[redacted].

I.3.3. Responsable técnico de la elaboración del estudio.

La coordinación de los profesionistas participantes en la elaboración de esta MIA-P, estuvo a cargo de **L.Q.I. Homero Tamez Medina** (Cédula Profesional No. 2113254).

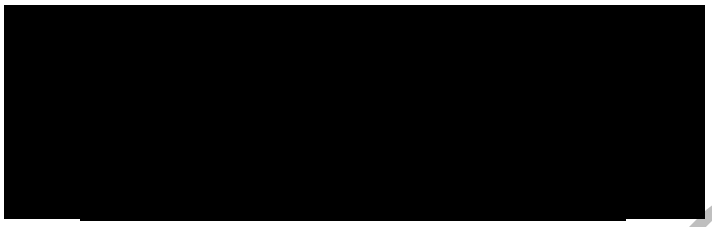
Por otra parte, a continuación, se encuentra listado el grupo de profesionistas que contribuyeron también en la integración del presente Estudio:

[redacted]

I.3.4. Dirección del responsable técnico.

[redacted]

CO ULTRA PÚBLICA



CO ULTRA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

TABLA DE CONTENIDO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 4
II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa 4
II.1.2. Justificación 4
II.1.3. Ubicación física 5
II.1.4. Inversión requerida 6
II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 7
II.2.1. Programa general de trabajo 7
II.2.2. Representación gráfica regional 8
II.2.3. Representación gráfica local 8
II.2.4. Preparación de sitio y construcción 8
II.2.4.1. Preparación del sitio 8
II.2.4.2. Construcción 9
II.2.5 Utilización de explosivos 14
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento 15
II.2.6.1. Infraestructura eléctrica 16
Materia prima e insumos directos e indirectos 19
II.2.6.2. Mantenimiento de la etapa de operación del proyecto 19
II.2.7 Desmantelamiento y abandono de instalaciones 19
II.2.8 Residuos 19
Generación de gases de efecto invernadero 26

CONFIDENCIAL PÚBLICA

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla II.1. Coordenadas de ubicación del proyecto 5
Tabla II.2. Desglose de la inversión del proyecto por etapa..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla II.3. Programa general de trabajo del proyecto PB4 Cuchillo..... 7
Tabla II.4. Listado de maquinaria y/o equipos a utilizar durante la etapa de preparación del sitio 9
Tabla II.5. Listado de personal requerida para la etapa de preparación del sitio..... 9
Tabla II.6. Listado de maquinaria y equipo por utilizar durante la etapa de construcción..... 12
Tabla II.7. Materiales por utilizar durante la etapa de construcción 13
Tabla II.8. Personal para requerirse durante la etapa de construcción..... 14
Tabla II.9. Estimación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial por generar..... 21
Tabla II.10. Estimación de los residuos peligrosos por generar..... 24
Tabla II.11. Gases de efecto invernadero estimados para generarse en las etapas del proyecto 26

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura II.1. Ubicación del proyecto PB4 Cuchillo 6
Figura II.2. Rendimiento para el equipo de bombeo del proyecto 18

CONSULTA PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto, plan o programa

En el proyecto del tratamiento del agua gris que se obtiene de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR Dulces Nombres, se requiere bombear hasta su destino final que es la Planta Potabilizadora de la Boca, por lo que es necesario instalar una estación de bombeo intermedia y se determinó colocarla en el predio de la planta de Bombeo No. PB 4 del sistema del acueducto El Cuchillo II.

El proyecto tiene por nombre "Planta de Bombeo 4 El Cuchillo". La Planta de bombeo es parte del proyecto RPI que consiste en una línea de conducción de 1400 mm de diámetro con material de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio), diseñada para transportar 2.4 m^3/s con agua residual tratada desde la planta de tratamiento en Dulces Nombres, Nuevo León, hasta la presa de La Boca en Santiago, Nuevo León, siendo PB1 el rebombeo del proyecto ubicada frente a la PB4 cuchillo.

II.1.2. Justificación

El propósito del proyecto se trata de un esfuerzo importante por parte de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D. *(en adelante SADM)* para optimizar el uso de los recursos hídricos en una región que enfrenta desafíos significativos en cuanto a disponibilidad de agua como lo es la región norte del país. Contar con la infraestructura, necesaria, con las mejores tecnologías aplicables que asegure el abastecimiento a la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM).

CO ULTRA PÚBLICA

La ubicación del proyecto es seleccionada debido a que se encuentra actualmente una Planta de Bombeo denominada como "PB4 El Cuchillo" en funcionamiento en el mismo sitio.

II.1.3. Ubicación física

Como se ha mencionado en las secciones anteriores, el proyecto "PB4 Cuchillo (PB1)", se ubicará dentro de un predio donde actualmente opera una Planta de bombeo existente, el presente proyecto, se asienta sobre predio con superficie total de 5,047.93 m^2, dentro de la cual se ubica un área de 0.2458 ha cubierta de matorral submontano.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de la ubicación del proyecto completo.

Tabla II.1. Coordenadas de ubicación del proyecto

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	393391.2158	2827713.8271
2	393482.6877	2827676.0153
3	393463.2048	2827628.8834
4	393371.7329	2827666.6952
Superficie: 5,047.93 m^2		

En la siguiente imagen se presenta el croquis general de la ubicación del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

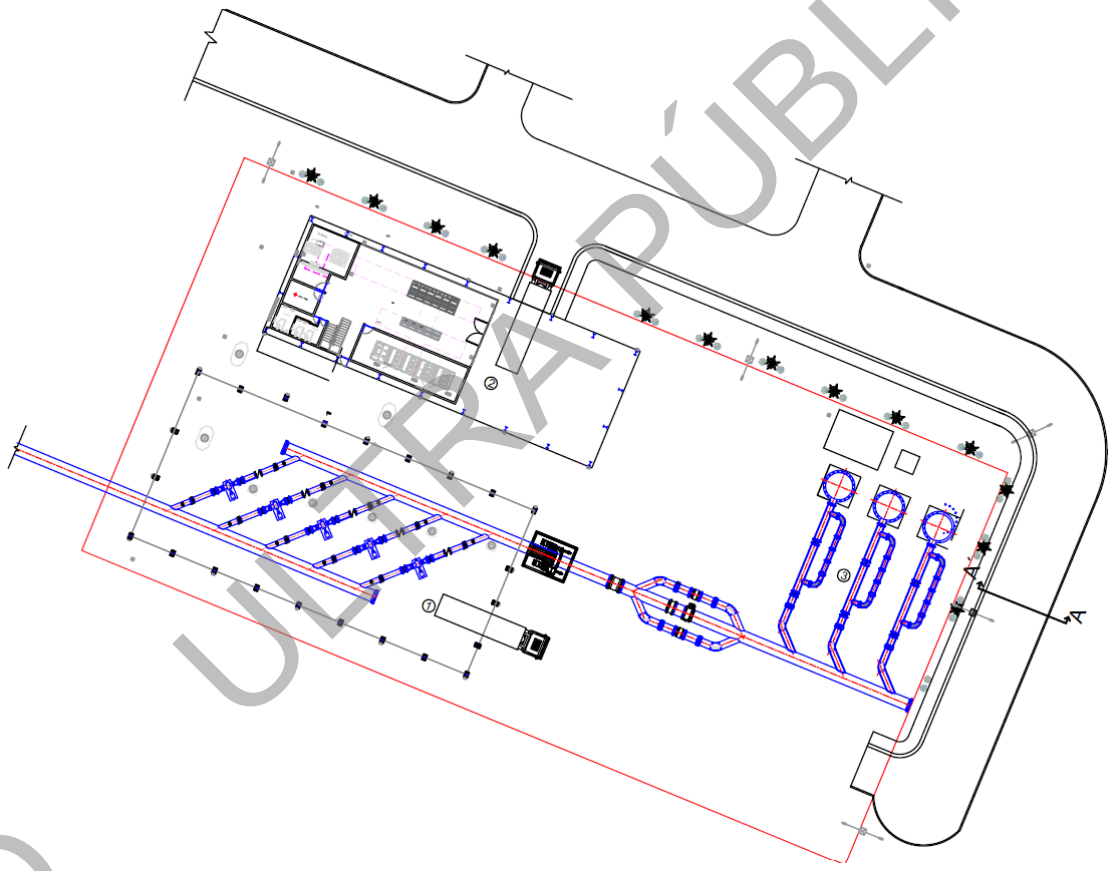


Figura II.1. Ubicación del proyecto PB4 Cuchillo

En el Anexo cartográfico se incluyen planos que corroboran la superficie y ubicación del proyecto.

II.1.4. Inversión requerida

La inversión requerida para el proyecto PB4 El Cuchillo (PB1) es del orden de los $661,172,467.49 (Seiscientos sesenta y uno millones ciento setenta y dos mil cuatrocientos sesenta y siete pesos 47/100 MN)

COPIA PÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

El proyecto se conforma por una serie de actividades que desarrollarán la preparación del sitio, construcción y posterior operación de una Planta de Bombeo. Las actividades principales son: preparación del sitio (Obras preliminares y terracerías), construcción (obra civil, mecánica, eléctrica) y la operación y mantenimiento.

Para la ejecución de las actividades que comprenden el proyecto se tiene un estimado total de tiempo de 30 meses, que se llevarán a cabo de la siguiente manera:

Para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se está considerando un tiempo de vida de 40 años.

En la siguiente tabla se presenta con mayor claridad el tiempo establecido para la elaboración de cada una de las actividades generales y especificas del proyecto.

Tabla II.2. Programa general de trabajo del proyecto PB4 Cuchillo

Etapa	Mes					
	5	10	15	20	25	30
Etapa Preparación de sitio						
Rescate de flora y fauna						
Desmonte						
Limpieza						
Etapa de Construcción						
Obra Civil						
Obra Estructural						
Obra Mecánica						
Obra Eléctrica						
Obra Instrumentación y Control						
Etapa de Operación y Mantenimiento						
Arranque, puesta en marcha y operación del sistema de bombeo						

II.2.2. Representación gráfica regional

En el anexo cartográfico se presenta la ubicación geográfica del proyecto en distintas escalas que permiten una mejor ubicación del proyecto.

II.2.3. Representación gráfica local

En el anexo cartográfico se presenta la ubicación geográfica del proyecto en distintas escalas que permiten una mejor ubicación del proyecto.

II.2.4. Preparación de sitio y construcción

II.2.4.1. Preparación del sitio

Se pretende iniciar con la ejecución de un programa de rescate y reubicación de las especies de flora de interés especial que se identificaron en los límites de la afectación prevista y la aplicación de los procedimientos de conservación de aquellos ejemplares de fauna silvestre que se llegaran a presentar en el área previo a las prácticas de remoción de la vegetación. La cubierta será eliminada utilizando maquinaria pesada; lo cual significa que las actividades de desmonte se realizarán de manera unidireccional y paulatina con la finalidad de que la apertura del terreno permita el desplazamiento de las especies, despalmando el terreno hasta eliminar la capa vegetal que contenga la materia orgánica. Durante la ejecución de dicha actividad no se requiere la utilización de sustancias corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, a excepción de los combustibles utilizados para la operación de la maquinaria y equipos.

Para el tipo y cantidad de combustible y/o energía necesaria para la realización de las actividades, recursos e insumos utilizados, tipo de maquinaria y equipo, así como las emisiones de ruido generadas, son presentados en la siguiente tabla:

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla II.3. Listado de maquinaria y/o equipos a utilizar durante la etapa de preparación del sitio

Maquinaria y/o equipo a utilizar durante la etapa de preparación del sitio				
Equipo	**Cantidad**	**Horas por jornada**	**Emisiones de decibeles**	**Tipo de combustibles**
Retroexcavadora o zanjadora	1	8	65	Diésel
Camión de 7 m3	1	8	40	Gasolina
Compactador	1	8	28	Gasolina
Perforadora direccional	1	8	65	Diésel
Equipo vactor para lodos	1	8	40	Gasolina
Plantas soldadoras o termofusionadoras	1	8	10	Gasolina o eléctrica
Generadores eléctricos	1	8	65	Diésel
Camionetas pick-up	1	8	40	Gasolina
Cargador frontal	1	8	65	Diésel

En cuanto al personal requerido para las actividades de preparación del sitio, se contempla la siguiente tabla:

Tabla II.4. Listado de personal requerida para la etapa de preparación del sitio

Personal requerido para la etapa de preparación del sitio	
Cantidad	**Personal requerido**
3	Operadores de maquinaria
1	Soldadores certificados
1	Ayudantes de soldadores
3	Ayudantes en general
1	Ingenieros de campo

II.2.4.2. Construcción

Se ejecutarán conforme a programa de obra, implementando los frentes de obra necesarios para la ejecución del proyecto, mediante procedimientos terrestres y acuáticos, y se tendrán como etapas constructivas generales las siguientes:

1. Realización de Trazo y Topografía para la ubicación referenciada en campo del proyecto Ejecutivo conforme a procedimiento constructivo PRDA-1.1.

2. Obras preliminares, accesos y áreas del inmueble, así como el acondicionamiento de caminos de terracerías, los cuales se realizarán con maquinarias pesadas, para la formación de las terracerías, aplicarán

CONSULTA PÚBLICA

los procedimientos de excavaciones y rellenos, cuidando en todo momento que las instalaciones subterráneas como son, canalizaciones eléctricas de baja y media tensión e instalaciones de agua potable, drenaje sanitario y pluvial sean instaladas.

3. Acorde al programa de obra se iniciará con la adquisición de material, piezas y equipos especiales como son, bombas, transformadores, cámaras de aire, grúas viajeras, compresor de aire de alta presión, etc. Así como, Misceláneos de obra mecánica, obra eléctrica y civil.

4. Se va habilitando las estructuras que conformaran las naves de casa de máquinas y cuarto de control de motores en algún taller provisional dentro de la obra que se asigne para este fin, así como, los carretes de las tuberías aplicando el procedimiento de soldadura respectivo.

5. Teniendo los trazos y niveles se procede a construir la obra negra de los elementos que conforman el; cárcamo húmedo, casa de máquinas y cuarto de control de máquinas, muros de contención, como son; atraques, pisos, cajas de válvulas, trincheras, dados, pisos, muros, registros, bases, losas, etc.

6. Después de la construcción de las bases para la colocación de los equipos especiales, como son, bombas, transformadores, cámaras de aire, compresor de aire de alta presión, etc., se procederá a la instalación de acuerdo con lo indicado siguiendo los instructivos y manuales del fabricante para mayor seguridad.

7. Siguiendo la ruta crítica del programa de ejecución, a la par del colado de los atraques se colocarán las tuberías, bridas, piezas y especiales, que conformaran los trenes de descarga, de llegada a la planta y trenes de las cámaras de aire, se procederá a lo indicados en los procedimientos para trabajos de izaje y colocación de equipos.

CO ULTRA PÚBLICA

8. Antes de colar los pisos hay que asegurar que las canalizaciones subterráneas de media, baja tensión, control e instrumentación, estén colocadas, así como, los registros eléctricos y pluviales e instalaciones hidrosanitarias, si no hay inconveniente se procede al colado.

9. Se colocan las columnas, trabes, perfiles y laminas que conformaran la estructura de las naves de casa de máquinas y nave de caseta de control de motores, se realizaran con equipos, herramientas y equipo de seguridad adecuados y en perfectas condiciones, así como, siguiendo los descrito en el procedimiento de izaje y colocación de equipos, el plan de maniobras e izaje especiales, así como el respectivo procedimiento de soldadura.

10. Después de aseguradas las estructuras de las naves de casa de máquinas y la del cuarto de control de motores, se instalan las grúas viajeras, siguiendo los dos procedimientos de izajes descritos en el presente documento, es importante tomar en cuenta el instructivo y manual del proveedor para mayor seguridad.

11. Los trabajos involucrados en baja tensión se realizarán conforme al procedimiento de trabajo para cableado eléctrico PELE-01, procedimiento para la instalación de tubería Conduit PELE-02, procedimiento para montaje e instalación de tableros eléctricos PELE-03, procedimiento para puesta en operación de tablero eléctrico PELE-04 Y procedimiento montaje de transformadores de potencia PELE-05., apegándose a la norma; NOM-001-SEDE- 2012

12. Simultáneamente se pueden realizar los trabajos de baja tensión con la instalación de los sistemas de HVAC Y la red contraincendios, apagándonos al proyecto y los manuales de los fabricantes, para su correcta ejecución, así como, las normativas aplicadas para estas actividades.

CO ULTRA PÚBLICA

13. Para los acabados y pinturas de la obra civil, se tomarán las recomendaciones en proyecto y las especificaciones de los materiales a aplicar.

14. Para los trabajos de la obra exterior, como drenaje pluvial, agua potable y drenaje sanitario , se construirá de acuerdo al proyecto y a la norma NOM-001-CONAGUA-2011, mientras que para la colocación de pavimento flexible, se deberá considerar que los elementos que se encuentren en el área de contacto deben de estar nivelados, tales como, registros, rejillas y todas las instalaciones subterráneas ya colocadas, la jardinera se colocara de acuerdo a proyecto, en las áreas destinadas para este fin.

Los procedimientos antes mencionados en la descripción constructiva se encuentran en el Anexo 3 (digital).

Las tablas II.6, II.7 y II.8 detalla la maquinaria, materiales y personal (respectivamente) necesarias para ejecutar las actividades de cada una de las fases de construcción, incluyendo sus rendimientos y número máximo de equipos para el desarrollo de cada una de ellas:

Tabla II.5. Listado de maquinaria y equipo por utilizar durante la etapa de construcción

No.	Equipo	Cantidad de horas
1	Bomba Presurizadora Cat Pump 3535 Con Un Motor De 5hp, Caudal 136 Lpm, Rango De Presión 6,9 A 83 Bar, 800 Rpm.	33.60
2	Camion De Volteo De 14 M3,	2787.23
3	Camión Grúa Titan Peterbilt - Manitex 35/24c Con Una Capacidad De Carga Nominal De 35 Toneladas.,	1902.84
4	Camión Grúa Titán 2006 International 4300 Sba 4x2 De 13 Ton. De Capacidad	777.93
5	Camion Pipa De 10000 Litros, Freightliner M2106, 2015,	3065.04
6	Camion Pipa Petrolizadora ,	51.18
7	Cargador Frontal Cat. 936 G,	285.39
8	Compactador Boomang Rodillo Pata De Cabra Bw124pdh-5,	135.85
9	Compactador Manual (Bailarina),	47.19
10	Compresor Truper Comp60-Lb 60	2042.38
11	Equipo De Corte Con Oxigeno Y Acetileno Marca Infra Silver Star Eqp 48-2-Si2	2456.31
12	Equipo De Limpieza Con Chorro De Arena Master Blast Modelo 150, Capacidad De 150 Kg	1806.71
13	Equipo Para Aplicación De Pintura Power Coat 940	339.17

CO ULTRA PÚBLICA

No.	Equipo	Cantidad de horas
14	Estación Total Marca South A1, Con Un Rango De 5000 M, Sensor De Doble Eje Eléctrico.	1143.37
15	Excavadora Cat 336,	387.57
16	Generador Mq Power 70kva Ac	4482.10
17	Grúa Hidraulica Terex Cranes Rt 780. Todo Terreno 85 Ton,	681.92
18	Juego De Andamios De Módulo Abierto Y De Seguridad Con Plataforma Metálica, Plataforma Con Escalera, Ruedas, Tornillos Niveladores Fijos Y/O Flexibles.	2620.24
19	Lincoln Electric Rx 550 Pro, Soldadora Para Electrodo Revestido.	3298.57
20	Maquina Pintaraya,	82.64
21	Martillo Hidráulico Furukawa Fx475 Qtv Para Excavadoras	80.92
22	Motoconformadora,	2051.62
23	Motosierra 20 Pulgadas Ms-250 Stihl,	26.73
24	Placa Vibratoria Dynapac Cm 13 8hp,	86.97
25	Plataforma De Elevación Tipo Genie Z-60/80.,	2515.11
26	Retroexcavadora Case 580l,	1252.91
27	Revolvedora Para Concreto De 1 Saco,	90.77
28	Torre De Iluminación Generac Mobile Mlt3060m A Diesel Con 10.5 Hp, Una Altura Máxima De 9.00 M.	42.20
29	Tractor Bull-Dozer Cat D-6t,	26.73
30	Unidad De Poder Hidráulica Marca Hytorg Modelo Hy-115-2-45, Accionada Eléctricamente Con 115 Volts, 17 Amperes, 50/60 Hz	1070.40
31	Vibrador Para Concreto,	3110.16
32	Vibrocompactador De Suelos Cs-11gc,	3200.43

Tabla II.6. Materiales por utilizar durante la etapa de construcción

Material	Unidad	Cantidad
Abrazadera De Solera Tipo Omega Para Tuberia De 6"Ø	Pza	2,000
Acero Estructural	Kg	316,827
Alambre Guia	Kg	6,500
Arandelas E Presión	Pza	12,690
Blocks	Pza	10,680
Brida	Pza	160
Cable	M	2,500
Carga	Pza	702
Empaque	Pza	103
Codo	Pza	180
Carpeta Asfaltica Con Mezcla Asfáltica En Caliente Con Agregado De 3/4" A Finos Elaborada En Planta Con Cemento Asfáltico Ac-20	Ton	188.02
Cemento Gris	Kg	122,117
Lámina	Kg	8,700
Pintura Vinílica	L	685
Tubería	M	5,700
Válvula	Pza	102
Varilla	Pza	1,675

COPIA PÚBLICA

Tabla II.7. Personal para requerirse durante la etapa de construcción

Núm.	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Auxiliar Técnico Radiólogo	Jor	152.75
2	Ayudante De Carpintero	Jor	397.53
3	Ayudante De Especialidad Para Tuneleo	Jor	442.80
4	Ayudante De Jardinero	Jor	53.73
5	Ayudante De Of. Fierrero	Jor	3398.73
6	Ayudante De Of. Instalador	Jor	318.22
7	Ayudante De Plomero	Jor	412.91
8	Ayudante De Soldador	Jor	668.52
9	Ayudante De Técnico En Pavimentos	Jor	21.31
10	Ayudante De Técnico En Refrigeración	Jor	12.84
11	Ayudante De Técnico Especialista Eléctrico	Jor	2649.91
12	Ayudante De Técnico Especialista En Instrumentación	Jor	128.00
13	Ayudante General	Jor	4245.77
14	Ayudante Para Laminación	Jor	701.64
15	Cabo De Oficios	Jor	735.49
16	Cadenero	Jor	256.03
17	Especialista En Señales Viales	Jor	10.33
18	Estadalero	Jor	29.04
19	Maniobrista	Jor	653.73
20	Oficial Albañil	Jor	897.35
21	Oficial Carpintero	Jor	198.77
22	Oficial Electricista	Jor	1.50
23	Oficial Fierrero	Jor	1152.27
24	Oficial Herrero	Jor	30.76
25	Oficial Instalador	Jor	159.11
26	Oficial Jardinero	Jor	16.41
27	Oficial Laminero	Jor	467.76
28	Oficial Pintor	Jor	314.53
29	Oficial Plomero	Jor	206.45
30	Oficial Sand Blasteador	Jor	17.28
31	Oficial Soldador Calificado	Jor	1249.70
32	Oficial Torquero	Jor	289.47
33	Oficial Tubero De Primera	Jor	345.13
34	Operador De Equipos Medios	Jor	224.80
35	Peon	Jor	612.22
36	Técnico En Pavimentos	Jor	10.65
37	Técnico En Refrigeración	Jor	6.42
38	Técnico Especialista En Instrumentación	Jor	128.00
39	Técnico Especialista En Obra Mecánica	Jor	294.96
40	Técnico Especialista En Sistema De Red Contraincendios	Jor	7.00
41	Técnico Especializado En Sistema De Aire	Jor	78.40
42	Técnico Especialista Eléctrico	Jor	2111.28
43	Técnico Radiólogo	Jor	152.75
44	Topógrafo	Jor	142.54

II.2.5 Utilización de explosivos

Durante la operación del proyecto no se tendrá uso de explosivos.

COPIA PÚBLICA

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

La operación de "PB4 Cuchillo (PB1)", consiste en una línea de conducción de 1400 mm de diámetro con material de PRFV (Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio), diseñada para transportar 2.4 m^3/s con agua residual tratada desde la planta de tratamiento en Dulces Nombres, Nuevo León, hasta la presa de La Boca en Santiago, Nuevo León, siendo el proyecto el rebombeo.

El agua transportada a través de esta conducción de 1400 mm de diámetro permitirá cubrir una mayor demanda de la población, especialmente en áreas donde el suministro de agua ha sido limitado o insuficiente. Al dotar a la comunidad con este caudal extra, el proyecto RPI no solo responde a las necesidades actuales de abastecimiento, sino que también prevé el crecimiento poblacional y las futuras exigencias hídricas de la región.

Además de aumentar la capacidad de suministro, el proyecto se enfoca en la seguridad e integridad del sistema, asegurando que el agua llegue de manera confiable y continua. Esto es crucial para garantizar el acceso a un suministro constante de agua para uso doméstico, industrial y agrícola, promoviendo así el bienestar general y el desarrollo económico de las comunidades beneficiadas.

Este enfoque en la entrega de un caudal significativo de agua, acompañado por medidas de protección y eficiencia energética, refuerza el compromiso del proyecto RPI con la mejora de la calidad de vida de las personas, asegurando un recurso esencial para el presente y el futuro.

El proyecto también incluye el cumplimiento de todas las normativas técnicas, ambientales y de seguridad vigentes, así como la realización de pruebas exhaustivas para garantizar el correcto funcionamiento del sistema antes de su entrega final y puesta en marcha. Estos alcances buscan asegurar un suministro de agua confiable y continuo, beneficiando a la población local y contribuyendo al desarrollo sostenible de la región.

CO ULTRA PÚBLICA

Además, este proyecto aborda la seguridad e integridad del sistema de transporte de agua mediante la instalación de dispositivos de protección, como torres de oscilación y cámaras de aire, que son esenciales para prevenir fallas que podrían interrumpir el suministro y generar impactos ambientales o económicos. La eficiencia energética en las plantas de bombeo, con arreglos de bombas 4+1, contribuye a la sostenibilidad operativa y económica del proyecto, haciendo que su implementación sea tanto viable como rentable a largo plazo.

La operación del proyecto será realizada en 5 etapas:

- Energización del sistema
- Pruebas de funcionamiento
- Puesta en marcha y operación
- Capacitación y entrenamiento
- Transferencia de infraestructura

II.2.6.1. Infraestructura eléctrica

La necesidad de proveer de energía al CCM de un sistema de bombeo requiere de un minucioso plan de abastecimiento de energía eléctrica y dentro de las principales actividades que se llevan a cabo se encuentra el diseño, así como la adquisición de materiales y equipos requeridos, para cumplir con eficiencia y eficacia cumpliendo los objetivos del proyecto. Por lo anterior es necesaria la participación de las diversas disciplinas de la ingeniería, a fin de establecer los criterios, metodología, procesos y especificaciones, el cual contempla la conducción, transformación, protección de los equipos que se requieren.

Se realizo un diseño de ingeniería que garantice la calidad de los materiales, equipos e instalaciones, a fin de que éstas operen de manera eficiente y segura, tomando en cuenta la preservación de vidas humanas, el medio ambiente y los bienes propios y de terceros.

Es importante, para la comprensión del proyecto de instalación eléctrica, así como para la aplicación en obra de los materiales eléctricos, generar detalles de

CO ULTRA PÚBLICA

instalación, que son típicos cuando aplican en diferentes situaciones dentro del proyecto y específicos cuando aplican a una sola situación. En ellos debe mostrarse la forma de instalación, incluyendo la forma de soportarse y describir los materiales, indicando diámetros, tamaños.

Para establecer cálculos eléctricos y los niveles de iluminación, se realizarán en apegado a las especificaciones de las normas: NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización), a NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo, NOM-013-ENER-2013 eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y NOM-031-ENER-2012.
La PB1 contara con un sistema de bombeo en una batería de 5 equipos con la operación de 4 y uno de reserva.

5 equipos de bombeo de 1000 hp (746 KW) c/u, en 4160 V., en operación 4 + 1.

En la figura II.2, se presenta las gráficas del rendimiento para el equipo de bombeo del proyecto. En el **Anexo 3 (digital)**, se puede visualizar la hoja de datos características de la bomba.

CO ULTRA PÚBLICA

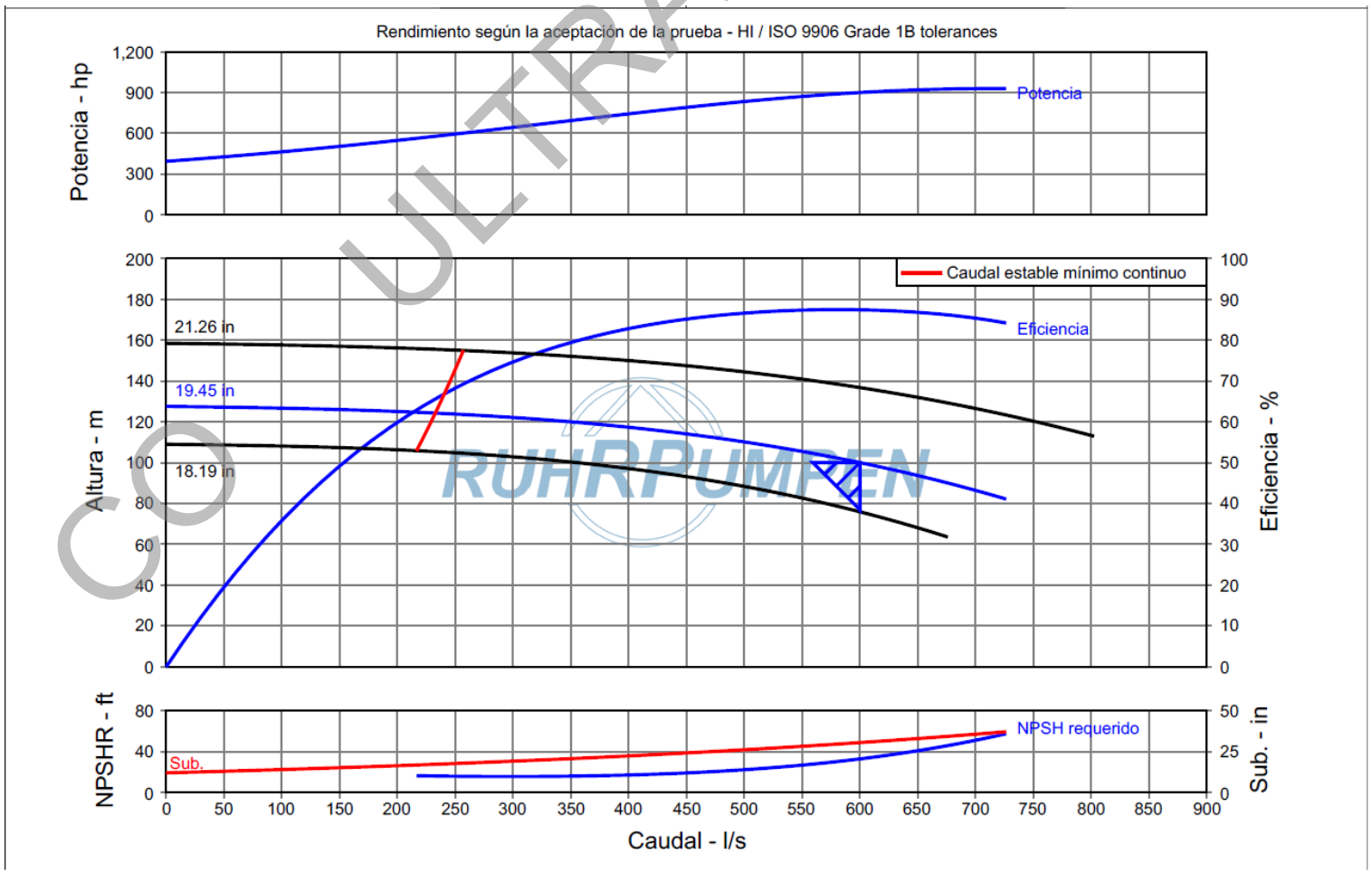


Figura II.2. Rendimiento para el equipo de bombeo del proyecto

Materia prima e insumos directos e indirectos

Las sustancias químicas que son almacenadas en PB4 Cuchillo (PB1) son sólo las propias del mantenimiento:

- Grasa regular
- Lubricante

II.2.6.2. Mantenimiento de la etapa de operación del proyecto

El mantenimiento consiste en preventivos:

- Lubricación de rodamientos
    - Cambio de grasa regular
    - Lubricación regular
    - Limpieza de rodamientos

En el Anexo 3 (digital), se presenta información del manual de operación del sistema de bombeo del proyecto, incluye a detalle el mantenimiento del sistema.

II.2.7 Desmantelamiento y abandono de instalaciones

No se tiene prevista esta etapa dentro del proyecto, sin embargo, si llega a ser necesaria se tendrá que realizar previamente y se puesta en consideración a las autoridades competentes; un plan de abandono de sitio, donde se especifique las actividades a seguir durante esta etapa, realizar un reporte y en su caso realizar un estudio de pasivos ambientales o caracterización de sitio.

II.2.8 Residuos

Residuos sólidos urbanos (RSU)

Los RSU resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas o actividades propias del consumo diario de los productos y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro del proyecto con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza. Con personal en el sitio, se espera tener

CO ULTRA PÚBLICA

generación de RSU durante las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, estos residuos se etiquetarán adecuadamente, serán tratados de acuerdo con la normatividad aplicable y se dispondrán en sitios autorizados por la autoridad municipal.

Residuos de manejo especial (RME)

Los residuos de manejo especial que se esperan generar durante las etapas preparación del sitio y construcción, operación, mantenimiento, son residuos como metales ferrosos, soldadura, limadura, virutas y partículas, así como envases, embalajes, empaques, plásticos, metálicos de madera, vidrio y aluminio, los cuales serán tratados de acuerdo con la normatividad aplicable y se dispondrán en sitios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León.

Es importante mencionar que, para la generación de este tipo de residuos, SADM gestionará lo conducente en la Secretaría de Medio Ambiente para obtención de los permisos en cada una de las etapas que le corresponda.

A continuación, se presenta una tabla de los residuos no peligrosos (RSU y RME) que se esperan generar durante las etapas que componen el proyecto, donde se presenta la forma de almacenamiento, la cantidad de generación mensual, así como el manejo de los residuos hasta su disposición final.

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla II.8. Estimación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial por generar

Estimación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial por generar					
Tipo de residuo	**Forma de almacenamiento**	**Cantidad de residuo**			**Manejo/Disposición final**
		L/mes	**Kg/mes**	**Kg/evento**	
Preparación del sitio					
Residuos Sólidos Urbanos	Área de almacenamiento temporal de residuos (contenedor metálico)		75		La disposición final de estos residuos se hará a través de los servicios de recolección del municipio. Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados a cargo del contratista del proyecto, supervisado por SADM.
Material de desmonte	Sin almacenamiento			20	Este material orgánico se triturará y dispersará en las inmediaciones del área del proyecto para reincorporarlo al suelo
Metales ferrosos, soldadura, limadura, virutas, partículas	Área de almacenamiento temporal de residuos Tambores de 200 Lts		85		Se colocarán en tambores de 200 L con tapa e identificados. Su disposición se llevará a cabo con una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final
Operación y mantenimiento del proyecto					
Residuos Sólidos Urbanos	Almacén de residuos de manejo especial o no peligrosos. (contenedor metálico)		15		La disposición final de estos residuos se hará a través de los servicios de recolección del municipio. Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados.

COPIA ULTRA PUBLICA

Estimación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial por generar					
Tipo de residuo	**Forma de almacenamiento**	**Cantidad de residuo**			**Manejo/Disposición final**
		L/mes	**Kg/mes**	**Kg/evento**	
Envases, embalajes, empaques, plásticos, metálicos, de madera, de vidrio, de aluminio	Almacén de residuos de manejo especial o no peligrosos. Contenedores específicos y etiquetados		5		La disposición de estos se hará a través de un tercer autorizado por parte de SEMA NL supervisado por el encargado del área correspondiente de SADM.
Metales ferrosos, soldadura, limadura, virutas, partículas	Almacén de residuos de manejo especial o no peligrosos. Contenedores específicos y etiquetados		25		La disposición de estos se hará a través de un tercer autorizado por parte de SEMA NL supervisado por el encargado del área correspondiente de SADM.

COPIA ULTRA PUBLICA

Residuos peligrosos (RP)

En cuanto a los residuos peligrosos que se esperan generar, se estima que pueden ser propios de las actividades de la obra durante la etapa de preparación del sitio y construcción como pinturas, cubetas, botes, etc. Así como algunos residuos específicos durante la operación y mantenimiento del proyecto como aceites y/o lubricantes, para los cuales se destinarán áreas para la disposición temporal en el caso de la primera etapa del proyecto. Para la etapa de operación y mantenimiento, se contará con un Almacén Temporal de Residuos Peligroso que cuente con las especificaciones de la Legislación vigente.

Todos los residuos, en todas las etapas del proyecto serán recolectados por proveedores autorizados por la autoridad correspondiente.

Es importante mencionar que, para la generación de este tipo de residuos, SADM gestionará lo conducente en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para obtención de los permisos en cada una de las etapas que le corresponda.

A continuación, se presenta una tabla de los residuos peligrosos que se esperan generar durante las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, donde se presenta la forma de almacenamiento, la cantidad de generación mensual, así como el manejo de los residuos hasta su disposición final.

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla II.9. Estimación de los residuos peligrosos por generar

Estimación de los residuos peligrosos por generar					
Tipo de residuo	**Forma de almacenamiento**	**Cantidad de residuo**			**Manejo/Disposición final**
		L/mes	**Kg/mes**	**Kg/evento**	
Construcción y demolición					
Residuos de soldadura	Área de almacenamiento temporal de residuos Tambores de 200 Lts		1		Se colocarán en tambores de 200 L con tapa e identificados. Su disposición se llevará a cabo con una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final. Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados a cargo del contratista del proyecto, supervisado por SADM.
Contenedores plásticos vacíos (totes, porrones, cubetas, botes) de diferentes capacidades impregnados de aceite, pintura).	Área de almacenamiento temporal de residuos Tambores de 200 Lts		10		Se colocarán en tambores de 200 L con tapa e identificados. Su disposición se llevará a cabo con una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final. Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados a cargo del contratista del proyecto, supervisado por SADM.

COPIA ULTRA PUBLICA

Estimación de los residuos peligrosos por generar					
Tipo de residuo	**Forma de almacenamiento**	**Cantidad de residuo**			**Manejo/Disposición final**
		L/mes	**Kg/mes**	**Kg/evento**	
Pintura y solventes gastados	Área de almacenamiento temporal de residuos Tambores de 200 Lts		5		Se colocarán en tambores de 200 L con tapa e identificados. Su disposición se llevará a cabo con una empresa autorizada para su recolección, transporte y disposición final. Así mismo se contará con boletas y bitácoras con la información de los residuos generados a cargo del contratista del proyecto, supervisado por SADM.
Operación y mantenimiento del proyecto					
Contenedores plásticos vacíos (totes, porrones, cubetas, botes) de diferentes capacidades impregnados de aceite, pintura).	Almacén de residuos peligrosos Contenedores específicos y etiquetados		7		La disposición de estos se hará a través de un tercer autorizado por parte de SEMARNAT supervisado por el encargado del área correspondiente de SADM.
Sólidos contaminados con pinturas (envases, botes, cubetas, contenedores, trapos, guantes, cartón)	Almacén de residuos peligrosos Contenedores específicos y etiquetados		2		La disposición de estos se hará a través de un tercer autorizado por parte de SEMARNAT supervisado por el encargado del área correspondiente de SADM.

CO ULTRA PU

Generación de gases de efecto invernadero

Preparación del Sitio y Construcción

Con respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera que se generen por la combustión que se lleva a cabo durante el funcionamiento de los equipos, maquinaria y vehículos empleados en las etapas de preparación de sitio y construcción. Las emisiones consisten principalmente de óxidos de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO), para las cuales no se prevé rebasar los límites establecidos en las normas vigentes; ya que todo vehículo será sometido a prácticas de mantenimiento preventivo y correctivo, de manera que no alteren la calidad del aire de la región.

Para las emisiones de ruido producidas por el funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo que se utilizaran durante todas las etapas del proyecto, se cumplirá con los establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles y su método de medición.

Es importante mencionar que no existirá contaminación radioactiva, térmica o luminosa, ni se producirán vibraciones.

Tomando en consideración una base estimada de consumo de diésel y gasolina para las actividades que requieren el uso de equipo móvil, se estimó las emisiones de la tabla II.11.

Operación y mantenimiento

La etapa de operación y mantenimiento no tendrá generación de emisiones

Tabla II.10. Gases de efecto invernadero estimados para generarse en las etapas del proyecto

Combustible	**Consumo aproximado para el proyecto**				**Emisiones por tipo**			**Emisiones Ton CO_2eq**
	Kg	**Litros**	**Barriles**	**MJ**	**Ton Co_2 PCG=1**	**Ton CH_4 PCG=28**	**Ton N_2O PCG=265**	
Diésel	-	4420.00	27.80	168,473.83	12.4839	0.0007	0.0007	12.6764
Gasolinas y naftas	-	980.00	6.16	34,475.33	2.3891	0.0009	0.0003	2.4864
					Total emisiones Ton CO_2 eq.			15.1628

COPIA ULTRA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

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

COPIA ULTRA PÚBLICA

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO. 1
III.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales (POET decretados). 1
III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 1
III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Nuevo León). 9
III.2. Planes y Programas de Desarrollo Estatales y Municipales. 22
III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo de Nuevo León (2022-2027) 22
III.2.2. Plan Municipal de Desarrollo de Cadereyta (2021-2024). 23
III.2.3. Programa de Desarrollo Urbano del centro de Población Cadereyta Jiménez, Nuevo León 2030. 24
III.3. Normas Oficiales Mexicanas. 26
III.4. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 28
III.5. Otras áreas de atención prioritaria. 30
III.5.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP). 30
III.5.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). 31
III.5.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). 32
III.5.4. Humedales Ramsar. 33
III.5.5. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPAE). 33
III.6. Análisis de instrumentos normativos (Leyes y reglamentos). 34
III.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 34
III.6.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente 36
III.6.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental 38
III.6.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 39
III.6.6. Ley de Aguas Nacionales 41
III.6.7. Ley General de Vida Silvestre 42
III.6.8. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 44
III.6.9. Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. 45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UAB No. 36. 5
Tabla III.2. Unidades de Gestión Ambiental en las que incide la superficie de CUS. 14
Tabla III.3. Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicable a las Unidades "APS-146". 15
Tabla III.4. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA "APS-146"." 16
Tabla III.5. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. 27

Tabla III.6. Artículos en materia de Ley de Aguas Nacionales aplicables al proyecto. 42
Tabla III.7. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al proyecto. 43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III.1. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de las regiones ecológicas y unidades ambientales biofísicas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. 4
Figura III.2. Modelo de Ordenamiento Ecológico con las Unidades de Gestión Ambiental por política ambiental. 11
Figura III.3. Ubicación de la superficie de proyecto al interior de las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos en el marco del Sistema Ambiental..... 14
Figura III.4. Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación primaria del PDUCP Cadereyta 2030..... 25
Figura III.5. Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación secundaria del PDUCP Cadereyta 2030..... 26
Figura III.6. Ubicación del área del proyecto con respecto a la delimitación geográfica de las Áreas Naturales Protegidas con decreto en el contexto del Sistema Ambiental. 29
Figura III.7. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Regiones Terrestres Prioritarias en el Sistema Ambiental. 30
Figura III.8. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en el Sistema Ambiental. 31
Figura III.9. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el Sistema Ambiental. 32
Figura III.10. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de los humedales de importancia nacional en el Sistema Ambiental. 33
Figura III.11. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales en el Sistema Ambiental. 34

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

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

III.1. Ordenamientos Ecológicos Territoriales (POET decretados).

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento imprescindible para transitar hacia el desarrollo sustentable, ya que fomenta cambios estructurales que pueden incidir en el comportamiento económico y social y en el mismo mantenimiento de los bienes y servicios obtenidos del capital natural.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio es un instrumento legal emanado de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Dicha Ley establece cuatro modalidades de programas de ordenamiento ecológico: General del Territorio, Marino, Regional y Local. El Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) y el Ordenamiento Marino, son de competencia exclusivamente federal. Los Ordenamientos Regionales pueden darse en dos variantes: 1) Los que abarcan parte o la totalidad del territorio de una Entidad federativa, que son de competencia estatal y se formulan como lo determinen las leyes locales en la materia; y 2) Los que abarcan zonas ecológicas de dos o más Entidades federativas, los cuales se formulan de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local son expedidos por las autoridades municipales de conformidad con las leyes locales en materia ambiental. Los ordenamientos locales que comprenden parte o la totalidad de un Municipio dentro de un Área Natural Protegida (ANP), se deberán formular de manera conjunta entre los tres órdenes de gobierno. Adicionalmente y a través de la suscripción de Convenios de Coordinación pueden participar los tres órdenes de gobierno en los Ordenamientos Marinos, Regionales y Locales.

III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El POEGT (Diario Oficial de la Federación del 07 de Septiembre de 2012) propone sentar las bases para planificar el uso del suelo en el territorio nacional y las zonas

CO ULTRA PÚBLICA

sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, incorporando la variable ambiental en las actividades de los sectores de la Administración Pública Federal, cuyas atribuciones incidan en el patrón de ocupación del territorio, de modo que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales.

La planificación tiene un esquema participativo, transversal e integral que permita articular las políticas, programas y acciones de los tres órdenes de gobierno con la participación de la sociedad civil organizada, para regular o inducir las actividades en el territorio en armonía con el ambiente y tomando en cuenta los distintos intereses. Al modificar la visión de país y por los beneficios sectoriales que supone, el Programa contribuye a dar certidumbre a la inversión pública y seguridad para realizar distintas actividades, y con ello, elevar la competitividad.

El POEGT incluye, en términos de la LGEEPA y del Artículo 26 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE), una regionalización ecológica en las que se identifican áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, así como los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables a la misma. Esta regionalización responde a los intereses y métodos del presente Programa y está basada en unidades territoriales sintéticas constituidas a partir de la integración de los principales factores del medio biofísico, clima, relieve, vegetación y suelo.

En este sentido, de acuerdo al análisis realizado en cuestión (integración de la superficie de proyecto en la cartografía del POEGT), se hace mención que el área del proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica **18.11**, específicamente en el interior de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) núm. **36** denominada “Llanuras y lomeríos de Nuevo León y Tamaulipas” (Figura III.1)**,** la cual cuenta con una política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, preservación y restauración.

CO ULTRA PÚBLICA

La UAB No. 36 cubre una superficie de 31,172.58 Km^2 (3, 117,258 ha), se localiza en la región central de los estados de Nuevo león y Tamaulipas, con una población de 2,345,152 habitantes (sin presencia indígena), presentando los siguientes atributos:

- Política ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
- Rectores del desarrollo: Desarrollo Social-Ganadería-Industria.
- Coadyuvantes del desarrollo: Preservación de Flora y Fauna.
- Asociados del desarrollo: Agricultura.
- Otros sectores de interés: Minería.
- Nivel de atención prioritaria: Muy alta.

A continuación, se presenta la vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UAB No.36:

CO ULTRAPÚBLICA

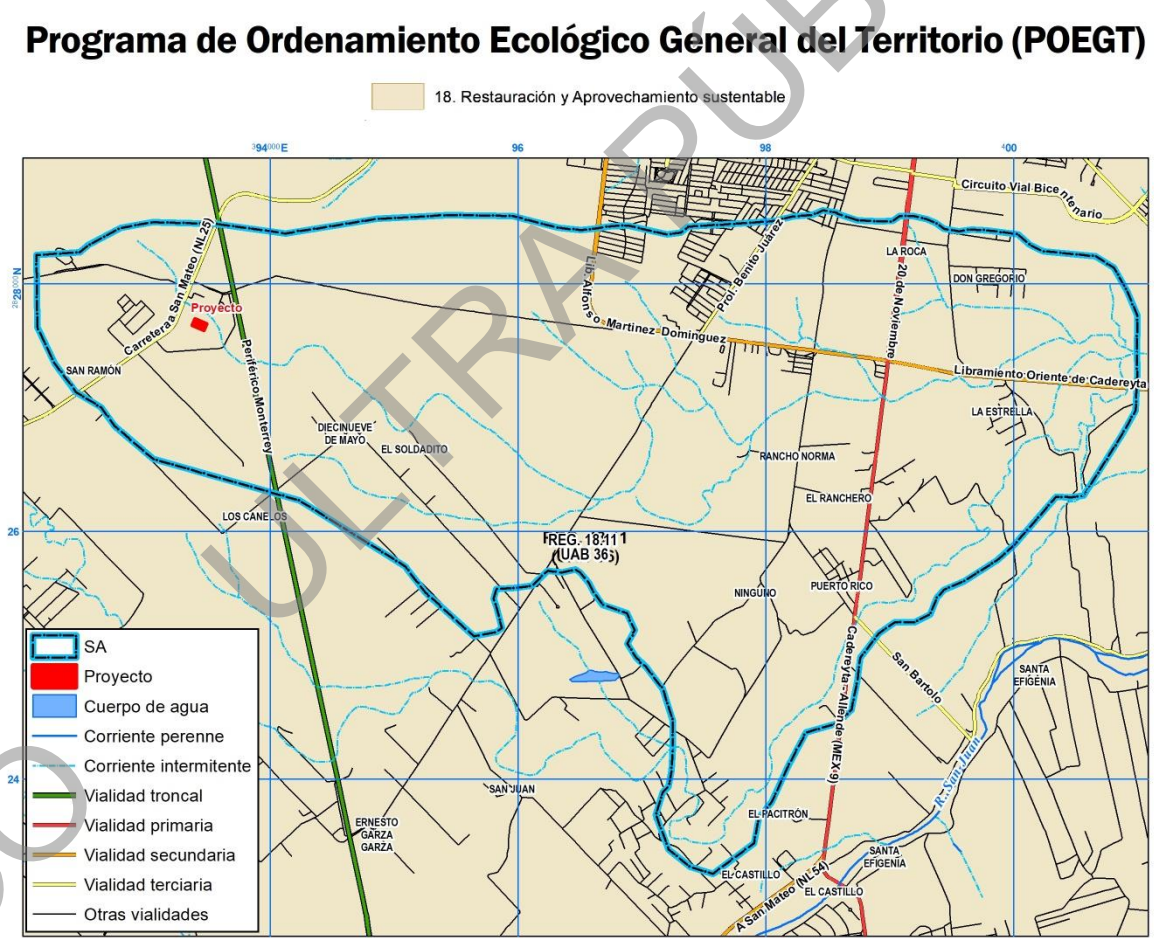


Figura III.1. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de las regiones ecológicas y unidades ambientales biofísicas del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.1. Vinculación del proyecto con las estrategias aplicables a la UAB No. 36.

Núm.	Estrategia	Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación		
1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	De manera concordante con lo señalado en la normatividad aplicable, durante la ejecución de las obras se contempla realizar acciones de protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, lo cual conlleva al mantenimiento de las condiciones que prevalecen en el sitio del proyecto, por lo que una vez realizadas las acciones de seguimiento correspondientes y en su caso, ejecutadas las medidas de corrección aplicables, se logrará alcanzar la sustentabilidad ambiental en torno al ecosistema en que pretende desollarse, permitiendo de esta manera la congruencia de las obras y las actividades propuestas con esta estrategia.
2	Recuperación de especies en riesgo.	Durante los muestreos realizados en el área de estudio, no se registraron especies de flora o fauna silvestre listada en algún estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, será ejecutado un programa de rescate y reubicación de flora, así como un programa de manejo integral de fauna silvestre que incluya así mismo acciones de rescate y reubicación, por lo que la gestión del proyecto es congruente con lo establecido en esta estrategia.
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Fueron establecidos sitios de muestreo y transectos necesarios para documentar las especies de flora y fauna silvestre que habitan en el área sujeta a afectación, por lo que se tuvo pleno conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad durante la integración de los resultados obtenidos, por lo que la gestión del proyecto es congruente con lo establecido en esta estrategia.
B) Aprovechamiento sustentable		
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	De manera concordante con lo señalado en la normatividad aplicable, durante la ejecución de las obras se contempla realizar acciones de protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, por lo que una vez realizadas las acciones de seguimiento correspondientes y en su caso, ejecutadas las medidas de corrección aplicables, se logrará alcanzar la sustentabilidad ambiental en torno al ecosistema en que pretende desollarse, permitiendo de esta manera la congruencia de las obras y las actividades propuestas con esta estrategia.

CO ULTRA PÚ

Núm.	Estrategia	Vinculación
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No se llevarán a cabo actividades de aprovechamientos de los suelos con fines agrícolas o pecuarios, por lo cual no es aplicable esta estrategia.
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines agrícolas.
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende realizar aprovechamiento del suelo con fines forestales (aprovechamientos maderables y/o no maderables).
8	Valoración de los servicios ambientales.	La solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que será presentada para evaluación de la SEMARNAT mediante la integración del presente Estudio Técnico Justificativo correspondiente, en el Capítulo XI hace referencia a la valoración de los servicios ambientales que presta la vegetación forestal que se encuentra presente en la superficie sujeta a afectación, no obstante, se hace mención mientras tanto que la promovente del proyecto, consciente del compromiso ambiental en materia de impacto, implementará durante las etapas de preparación del sitio y construcción las acciones que permitan la protección y conservación del ecosistema y sus recursos naturales, lo cual permitirá así mismo mantener los servicios ambientales que prestan los ecosistemas que se encuentran sujetos a afectación, por lo que la gestión del proyecto es congruente con lo establecido en esta estrategia
C) Protección de los recursos naturales		
12	Protección de los ecosistemas.	De manera concordante con lo señalado en la normatividad aplicable, durante la ejecución de las obras se contempla realizar acciones de protección y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad, por lo que una vez realizadas las acciones de seguimiento correspondientes y en su caso, ejecutadas las medidas de corrección aplicables, se logrará alcanzar la sustentabilidad ambiental en torno al ecosistema en que pretende desollarse, permitiendo de esta manera la congruencia de las obras y las actividades propuestas con esta estrategia.
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no pretende el uso de agroquímicos para promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración		
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La ejecución del proyecto contempla emplear un programa de reubicación de especies dentro de un área destinada para mitigar el impacto ocasionado por el cambio de suelo.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		

CO ULTRA PÚ

Núm.	Estrategia	Vinculación
15	Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no requiere del uso de productos realizados por el Servicio Geológico.
15 bis	Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que la ejecución del proyecto no requiere del uso de productos realizados por el Servicio Geológico.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento		
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El desarrollo del proyecto promueve la conducción de aguas tratadas de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ubicada en Dulces Nombres, para su posterior potabilización en la Planta Potabilizadora Avanzada que se encuentra en la Presa la Boca, por lo que su gestión es congruente con las presentes estrategias.
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	Al tratarse de un proyecto para la distribución de aguas tratadas para su posterior potabilización, este proyecto coadyuvará a impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de las ciudades de una manera sustentable.
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No es atribución del promovente frenar la expansión desordenadas de las ciudades para impulsar el desarrollo regional, dado que el proyecto consiste en la construcción de una planta de bombeo.
E) Desarrollo Social		
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	Dada la naturaleza del proyecto, esta estrategia no es aplicable, dado que no se pretende promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa.
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	La generación de empleos durante el desarrollo del proyecto no será discriminativa con grupos vulnerables de las poblaciones cercanas procurando de esta manera su acceso a instancias de protección social, por lo que su gestión es congruente con lo establecido en estas estrategias
39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	
40	Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población	

CO ULTRA PÚ

Núm.	Estrategia	Vinculación
	de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico		
42	Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Se respetarán los derechos de propiedad rural, dado que solo se llevará a cabo el proyecto en un predio propiedad de la promovente.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	Dada la naturaleza del proyecto, esta estrategia no es aplicable, dado que no se pretende el integrar, modernizar y mejorar el Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.
44	Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Esta estrategia no es aplicable, toda vez que el impulso y la planeación del ordenamiento territorial es función de las distintas autoridades de gobierno y no del promovente como tal.

Conclusión:

Por lo que tomando en cuenta lo dispuesto en la ficha técnica del POEGT, se hace mención que el desarrollo del proyecto propuesto involucra el cambio de uso de suelo para una Planta de Bombeo, la cual se encuentra localizada dentro de la UAB No. 36, donde uno de los rectores del desarrollo es precisamente la "Desarrollo Social", por lo que tomando en cuenta las estrategias establecidas en el POEGT dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, la solicitud de cambio de uso de suelo es congruente con dicha disposición, al contemplar aprovechar de manera sustentable los recursos, de modo que no se esperan afectaciones irreversibles en los recursos naturales de la cuenca hidrográfica.

CO ULTRA PÚ

III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (Nuevo León).

La Cuenca de Burgos se encuentra al Noreste del país y es la reserva de gas natural no asociada directamente al petróleo más importante de todo el país. En principio, está ubicada básicamente en el Estado de Tamaulipas, y se extiende también hacia las zonas norteñas de Nuevo León y Coahuila. La relevancia económica de esta región radica en que de los 652 pozos perforados por Petróleos Mexicanos (PEMEX) para la producción de este tipo de gas en el 2003, 402 se encuentran en esta cuenca. Desde el 2003 a la fecha, la producción diaria de gas en esta región ha ido en aumento lo que, en el ámbito regional, se traduce en la generación de polos de desarrollo dentro de las poblaciones donde se realizan las actividades, al igual que las oportunidades de trabajo.

El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales. De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, Estatal y Municipal hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

De acuerdo con el Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF agosto 2003), un programa de ordenamiento ecológico debe contener un modelo de ordenamiento ecológico y las estrategias ecológicas aplicables. A su vez, el modelo de ordenamiento ecológico contiene la regionalización o la determinación de las zonas ecológicas, según corresponda, y los lineamientos ecológicos aplicables. Por su parte, las estrategias ecológicas son el resultado de la integración de objetivos

CO ULTRA PÚBLICA

específicos, acciones, proyectos, programas y responsables de su realización y están dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA)

Son áreas del territorio relativamente homogéneas a las que se les asignan los lineamientos y las estrategias ecológicas. El estado deseable de cada UGA se refleja en la asignación de la política ambiental y el lineamiento ecológico que le corresponde. Debido a su extensión y complejidad territorial, el modelo de ordenamiento ecológico para la Región Cuenca de Burgos contiene 636 tipos diferentes de UGA (Figura III.2)

CO ULTRA PÚBLICA

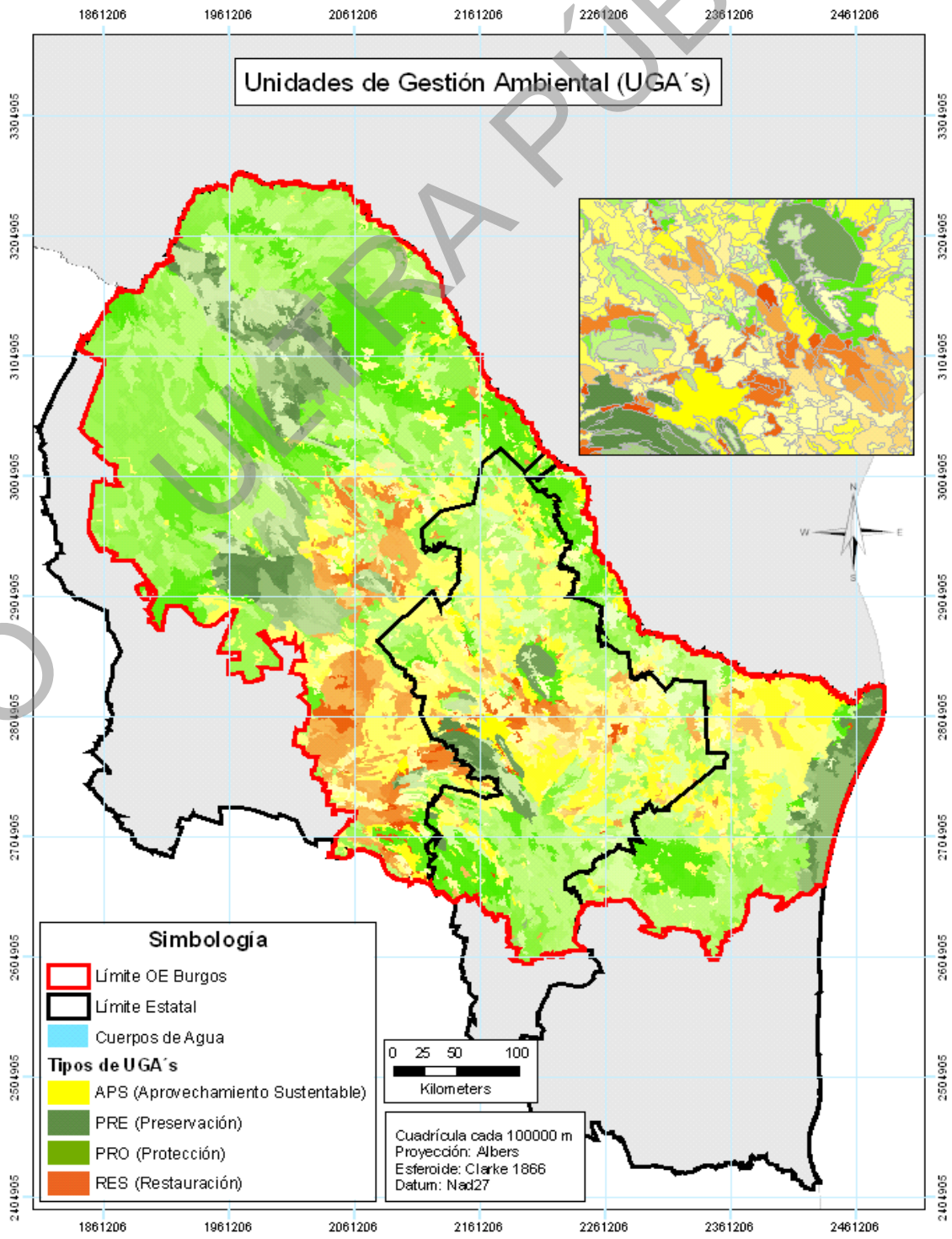


Figura III.2. Modelo de Ordenamiento Ecológico con las Unidades de Gestión Ambiental por política ambiental.

COPIA PÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

Las Estrategias Ecológicas

Para inducir las actividades, este ordenamiento ecológico define estrategias, lineamientos, objetivos específicos y criterios de regulación ecológica, encaminados a hacer que el desarrollo de la Cuenca de Burgos sea consistente con los principios y líneas de la política ambiental federal y de los estados participantes, particularmente en lo relativo a la explotación, uso y aprovechamiento del suelo a partir de su vocación y aptitud, en el ámbito de sus facultades.

Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, conceptos cuyo alcance se encuentra determinado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. La asignación de cada una de las políticas ambientales en la Región Cuenca de Burgos se realizó en función de las características biofísicas, sociales, económicas y jurídicas del territorio, analizadas durante la formulación de este ordenamiento ecológico y que pueden ser consultadas en www.semarnat.gob.mx.

En general, las áreas a las que se asignó la política de Preservación son aquellas que ya se encuentran bajo un régimen jurídico de preservación, principalmente, las Áreas Naturales Protegidas. La política de Protección se asignó a aquellas áreas que contienen recursos naturales cuyo aprovechamiento resulta importante desde el punto de vista económico y social y que, al mismo tiempo, deben ser protegidas por contener ecosistemas en buen estado de conservación, que requieren salvaguardarse de aquellos factores que propicien su deterioro, tales como: la degradación del suelo, la falta de disponibilidad de agua, la fragmentación de ecosistemas, tipos de cambio de uso del suelo e intensidad de esos cambios. Por su parte, la política de **Restauración** se asignó a aquellas áreas de la Región Cuenca de Burgos que presentan ecosistemas cuyas condiciones hacen necesaria la intervención humana para recuperar los procesos naturales. Finalmente, las áreas con política de **Aprovechamiento Sustentable** son aquellas que contienen recursos naturales que son o pueden ser aprovechados pero cuyas estrategias de

aprovechamiento deberán considerar lo establecido por este ordenamiento ecológico de manera que se promueva un desarrollo sustentable en la región.

Los Lineamientos Ecológicos

En el caso de los lineamientos ecológicos, el Comité de Ordenamiento Ecológico determinó que para definir claramente el estado deseado de las UGA era necesario establecer dos conjuntos de lineamientos ecológicos: uno por política y otro por uso del suelo dominante. A cada UGA le corresponde al menos un lineamiento ecológico por política y otro por uso del suelo. De esta manera, los lineamientos ecológicos asignados por política ambiental aseguran la atención y mantenimiento de las características físicas, biológicas y socioeconómicas de cada UGA, mismas que definieron la asignación de dicha política. Por su parte, los lineamientos ecológicos asignados por uso de suelo dominante promueven que en cada una de las actividades se consideren los aspectos señalados en cada lineamiento ecológico como parte de sus estrategias de desarrollo que permitan llevarlo a cabo en términos de sustentabilidad ambiental. Con esta estructura, aquellos usos de suelo que no se refieren a los dominantes en este ordenamiento ecológico pueden identificar los lineamientos ecológicos que aplican en cada UGA y considerarlos como parte de su estrategia de desarrollo.

Los Objetivos y Criterios de Regulación Ecológica

Los objetivos y criterios de regulación ecológica le dan mayor especificidad a la aplicación de cada lineamiento ecológico, considerando la heterogeneidad de la región y, en consecuencia, las características de cada UGA. De manera que toda actividad a desarrollarse en la región pueda darle cumplimiento a los lineamientos ecológicos en la medida en que atienda los criterios de regulación ecológica definidos en cada caso.

Analizando a detalle la zonificación de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en que se encuentra dividido el territorio que cubre el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos (POERCB) en el Estado de Nuevo León,

CO ULTRA PÚBLICA

se hace mención que la superficie del proyecto se encuentra incide sobre las siguientes Unidades de Gestión Ambiental:

Tabla III.2. Unidades de Gestión Ambiental en las que incide la superficie de CUS.

UGA	Política ambiental	Estrategia	Uso dominante
APS-146	Aprovechamiento	APS/DE	Industrial

En las siguientes tablas se presentan las estrategias, los lineamientos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables para las unidades de gestión ambiental APS-146.

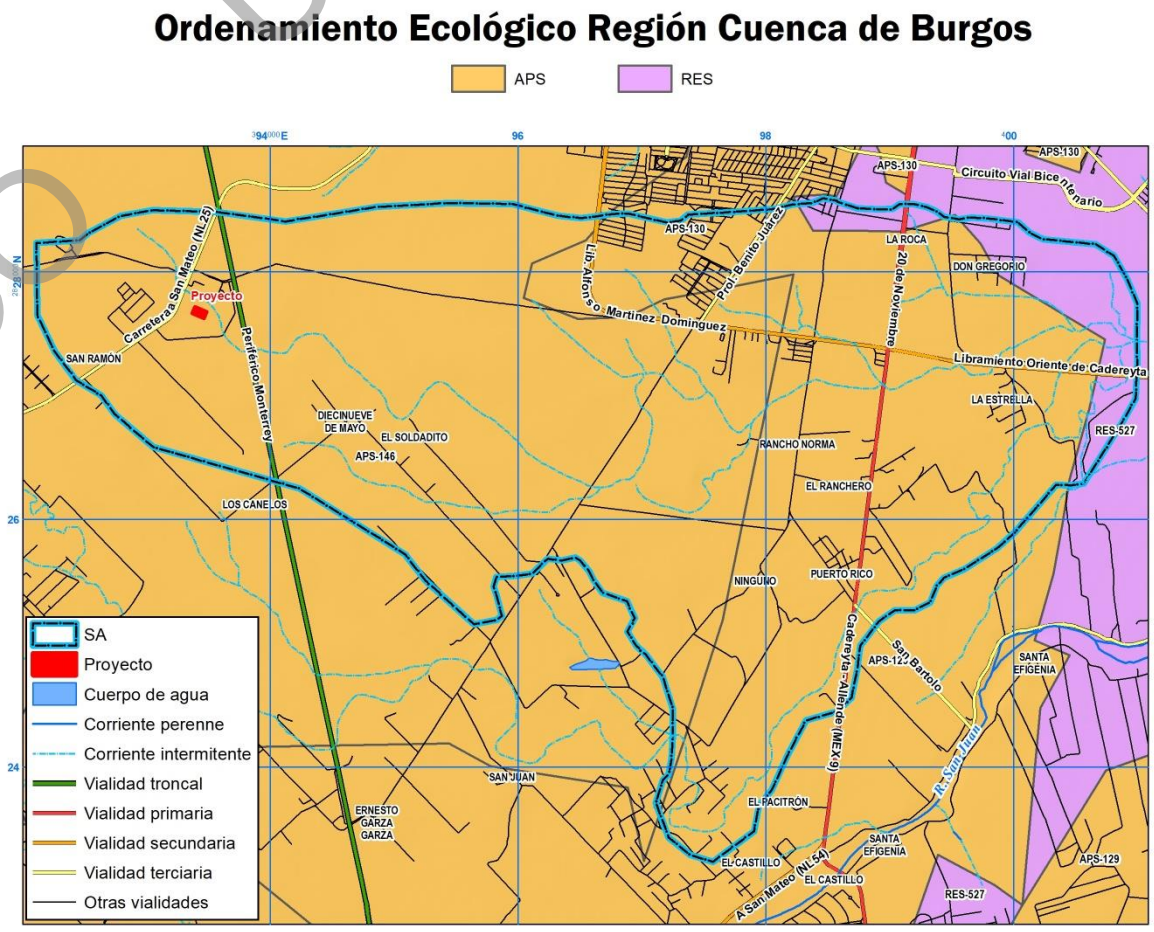


Figura III.3. Ubicación de la superficie de proyecto al interior de las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos en el marco del Sistema Ambiental

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.3. Lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicable a las Unidades "APS-146".

Estrategia	**Lineamientos Ecológicos y Objetivos**			
APS/DE	**L7:** 01, 02; **L8:** 01, 02, 03; **L18:** 01, 02, 03,4			
Clave	**Lineamiento**	**Clave**	**Objetivo**	**Criterio de Regulación Ecológica**
L7	Fomentar el uso sustentable del agua	**01**	Implementar tecnología e infraestructura eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo del agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 75, 89.
		02	Promover el tratamiento de aguas residuales.	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89.
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	**01**	Apoyar económicamente la restauración y protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94
		02	Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y de bajo costo.	61, 62, 75, 89
		03	Promover programas de capacitación en manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88
L18	Aprovechar en forma sustentable las actividades extractivas.	**01**	Mitigar los efectos negativos de las actividades extractivas.	1, 17, 33, 34, 37, 46, 51, 64, 65, 67, 75, 88.
		02	Desarrollar programas de remediación de sitios contaminados.	16, 21, 30, 51, 75, 79, 84, 85, 88, 93.
		03	Promover acciones de prevención de contaminación de cuerpos de agua superficiales, acuíferos y suelos.	1, 13, 20, 47, 51, 75, 76, 88, 97.
		04	Controlar y monitorear la emisión de partículas a la atmósfera.	20, 48, 51, 67, 75, 88.

Por otra parte, en las Tablas siguiente se realiza la vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica referidos: 1, 2, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 30, 33, 34, 37, 43, 46, 47, 48, 51, 61, 62, 64, 65, 67, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 81, 84, 85, 87, 88, 89, 92, 93, 94 y 97 a fin de evidenciar la compatibilidad del proyecto propuesto con dicho instrumento de regulación. Sobre este respecto, resulta necesario aclarar que, no obstante que el Periódico Oficial señala el establecimiento de 97 criterios, la descripción de cada uno de ellos en este instrumento solo incluye hasta el número 91, motivo por lo cual no ha sido posible realizar la vinculación con los criterios 92, 93, 94 y 97.

COPIA ULTRA PÚBLICA

Tabla III.4. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA "APS-146"."

Núm.	Criterios de regulación ecológica	Vinculación	Medidas de mitigación
		Agua	
1	Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	El desarrollo del proyecto promueve la conducción de aguas tratadas de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ubicada en Dulces Nombres, para su posterior potabilización en la Planta Potabilizadora Avanzada que se encuentra en la Presa la Boca, por lo que su gestión es congruente con el presente criterio.	Utilización de letrinas portátiles durante la ejecución del cambio de uso de suelo.
2	Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	La ejecución del proyecto no requiere de sistemas de captación de agua pluvial, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación.	No aplica.
5	Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	La ejecución del proyecto no promueve el cambio de sistemas de riego tradicional a presurizado.	No aplica
7	Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	La ejecución del proyecto no promueve la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución de agua.	No aplica
8	Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	La ejecución del proyecto no promueve la utilización de técnicas para el drenaje parcelario.	No aplica
10	Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	Si bien, el proyecto, no busca controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial, el objetivo de este es el producir agua tratada o regenerada con un muy alto nivel de calidad.	No aplica
11	Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	No es competencia de la promovente el impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua, por lo cual este criterio no es aplicable.	No aplica.
12	Promover la reutilización de las aguas tratadas.	El desarrollo del proyecto promueve la conducción de aguas tratadas de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ubicada en Dulces Nombres, para su posterior potabilización en la Planta Potabilizadora Avanzada que se encuentra en la Presa la Boca, por lo que su gestión es congruente con el presente criterio.	Utilización de letrinas portátiles durante la ejecución del cambio de uso de suelo.

CO ULTRA PÚ

Núm.	Criterios de regulación ecológica	Vinculación	Medidas de mitigación
13	Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica
14	Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable.	No aplica
15	Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	El desarrollo del proyecto promueve la conducción de aguas tratadas de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales ubicada en Dulces Nombres, para su posterior potabilización en la Planta Potabilizadora Avanzada que se encuentra en la Presa la Boca, por lo que su gestión es congruente con el presente criterio.	Utilización de letrinas portátiles durante la ejecución del cambio de uso de suelo.
Suelos			
16	Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	Se aplicarán las medidas de mitigación correspondientes para este criterio.	En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos, como lubricantes y combustibles, se aplicará un programa de contingencia, el cual cumplirá con las normas ambientales vigentes. La maquinaria y equipo utilizado en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, para evitar fugas de lubricantes y combustibles que contaminen el suelo. Se hará un manejo adecuado de los residuos generados por la operación del proyecto.
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	Aunque no se pretende llevar a cabo actividades productivas, se implementara un programa de rescate y reubicación de especies, así como un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipo a utilizar para el desarrollo del proyecto.	Programa de Rescate y Reubicación de especies y programa de mantenimiento preventivo.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	El material resultante del despalme y desmonte será triturado y esparcidos en las áreas donde se llevara a cabo la reubicación de especies rescatadas así como en las	No aplica.

CO ULTRA PÚ

Núm.	Criterios de regulación ecológica	Vinculación	Medidas de mitigación
		áreas donde se llevará a cabo la reforestación con especies nativas de la región.	
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	Se implementará un programa de rescate y reubicación de especies, así como un programa de reforestación con especies nativas de la región, como parte de las medidas de prevención y mitigación a causa de la remoción de la vegetación que se llevará acabo para la construcción de la nave industrial.	Programa de Rescate y Reubicación de especies y Programa de reforestación.
Cobertura Vegetal			
30	Impulsar la restauración de las áreas afectadas por las explotaciones industriales, mineras, y otras que provoquen la degradación de los suelos y de la cobertura vegetal.	Dado a que es necesario la remoción de la vegetación en la superficie del proyecto, se llevara a cabo un programa de rescate y reubicación de especies, así como un programa de reforestación con especies nativas de la región.	Programa de Rescate y Reubicación de especies y Programa de reforestación.
33	En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar actividades compatibles con la zonificación y subzonificación de dichas Áreas Naturales Protegidas.	La superficie del proyecto no incide sobre áreas naturales de competencia federal, por lo cual este criterio no es aplicable.	No aplica.
34	Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	El Proyecto implica el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos forestales que afectará vegetación de Matorral Submontano, por lo que se contemplará la implementación y ejecución de un programa de Rescate y Reubicación de Flora, así como un programa de reforestación con especies nativas de la región.	Programa de Rescate y Reubicación de especies y Programa de reforestación.
37	Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	Se implementará un programa de reforestación con especies nativas de la región, así como también se implementarán una serie de medidas para la conservación de suelos, las cuales se encuentran descritas en el capítulo X del presente estudio.	Programa de reforestación.
Fauna			

CO ULTRA PÚ

Núm.	Criterios de regulación ecológica	Vinculación	Medidas de mitigación
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	Dado a que no se pretende la afectación de ecosistemas acuáticos, este criterio no es aplicable.	No aplica.
		Monitoreo, inspección y vigilancia	
46	Fortalecer y contribuir al Sistema Nacional de Información sobre Cantidad, Calidad, Usos y Conservación del Agua (SINA).	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
47	Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
48	Promover la creación de un sistema que permita monitorear los impactos de las actividades turísticas y recreativas en Áreas Naturales Protegidas.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
		Alternativas económicas y productivas	
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	La ejecución del proyecto no promueve actividades silvo-pastoriles, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.	No aplica.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	La ejecución del proyecto no promueve el uso de agroquímicos, por lo que no le es aplicable lo dispuesto en este criterio de regulación ecológica.	No aplica.
62	Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	Con las medidas de mitigación que se ejecutarán, se buscará minimizar, en la medida de lo posible, el impacto de las actividades en el matorral submontano.	Programa de Rescate y Reubicación de especies y Programa de reforestación.
64	Promover el manejo adecuado de residuos sólidos mediante la construcción de rellenos sanitarios y otras tecnologías idóneas.	El presente criterio no es aplicable, dado que, no se pretende llevar a cabo la construcción de rellenos sanitarios, sin embargo, se implementará un programa integral para el manejo de residuos.	Implementación de un programa integral de manejo de residuos.
65	Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías para evitar la dispersión de polvos provenientes de las actividades de extracción.	Dado que no se pretende llevar a cabo actividades de extracción, este criterio no es aplicable.	No aplica.

CO ULTRA PÚ

Núm.	Criterios de regulación ecológica	Vinculación	Medidas de mitigación
67	Promover la participación de las comunidades y de los pueblos indígenas en el uso, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en los territorios que les pertenezcan, considerando su conocimiento tradicional en dichas actividades.	Dada la naturaleza del proyecto, este criterio no es aplicable	No aplica.
		Capacitación y educación ambiental	
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	No es competencia del proyecto promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
74	Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	El presente criterio es de aplicación al que hacer de la administración pública, por lo cual no es aplicable al proyecto.	No aplica.
		Desarrollo técnico e investigación	
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
76	Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	Dada la naturaleza del proyecto, el presente criterio no es aplicable.	No aplica.
79	Elaboración de estudios que actualicen y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación.	No es competencia del proyecto la elaboración de estudios que actualice y afinen los coeficientes de agostadero, considerando alternativas de diversificación., por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
81	Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	No es competencia de la promovente la elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	No aplica.
		Financiamiento	
84	Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	No es competencia del proyecto el fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.

CO ULTRA PÚ

Núm.	Criterios de regulación ecológica	Vinculación	Medidas de mitigación
85	Impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre.	No es competencia del proyecto impulsar la realización de estudios sobre la ecología de las poblaciones y de diversidad de especies de fauna silvestre, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
87	Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	No es competencia del proyecto el determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región, por lo cual, este criterio no es aplicable.	No aplica.
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	No es competencia del proyecto el Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	No es competencia del proyecto el promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales, por lo que este criterio no le es aplicable.	No aplica.
92	-----	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.	
93	-----	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.	
94	-----	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.	
97	-----	En virtud de que este criterio no se encuentra descrito en el Acuerdo por el que se da a conocer el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, no se está en condiciones de poder realizar su vinculación con el proyecto propuesto.	

CO ULTRA PÚ

CONCLUSIÓN: Tal como se visualiza en el transcurso del análisis anterior, referente a los lineamientos y criterios de regulación ecológica, dada la naturaleza de las actividades que se pretende desarrollar, evidentemente algunos de estos no son aplicables. Sin embargo, la ejecución del proyecto requiere del proceso de cambio de uso de suelo, por lo tanto, se ha considerado de vital importancia la ejecución de varios programas de tipo ambiental, entre los que se considera realizar acciones de rescate de especies prioritariamente bajo protección legal (NOM-059-SEMARNAT-2010), lo que permitirá minimizar el posible impacto ambiental de las actividades a desarrollar, y a su vez mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales, por lo que se concluye que el proyecto propuesto es congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.

III.2. Planes y Programas de Desarrollo Estatales y Municipales.

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo de Nuevo León (2022-2027)

El Plan Estatal de Desarrollo establece la visión, mecanismos, políticas y programas para que el nuevo Nuevo León sea una realidad. Es el esfuerzo de recoger las necesidades de miles de neoleoneses, por lo que se consultó a expertos, a la ciudadanía, a los infantes y pueblos originarios y comunidades indígenas.

Pata lograr cumplir con el objetivo de un nuevo Nuevo León, el presente Plan se rige por 3 Ejes, los cuales están alineados a los Ejes del PND: Política y Gobierno, Política Social y Economía; así como también a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible. A continuación, se hace la mención de los tres Ejes que rigen a la nueva administración:

1. Igualdad para todas la Personas
2. Generación de Riqueza Sostenible
3. Buen Gobierno

Por lo tanto, de acuerdo al análisis realizado al PED, el proyecto es vinculante con el eje 2 “Generación de Riqueza Sostenible”, en el cual se busca generar riqueza y

COPIA ULTRA PÚBLICA

garantizar las condiciones para trabajar con libertad, dignidad y responsabilidad. En este sentido, y de acuerdo a las estrategias que conforman este eje, el desarrollo del proyecto coadyuvará a cumplir con los objetivos de continuar con una eficiente operación de plantas de tratamiento y transitar hacia sistemas avanzados de aguas residuales que permitan incrementar el reúso del agua para sostener el desarrollo del estado, el bienestar y salud de su población.

III.2.2. Plan Municipal de Desarrollo de Cadereyta (2021-2024).

El Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 es el instrumento que permite ordenar las políticas mediante la definición de objetivos, estrategias, metas y acciones concretas.

Para la elaboración del Plan Municipal de Desarrollo Cadereyta 2021-2024, los objetivos, metas, y proyectos estratégicos se estructuran tomando en consideración los siguientes elementos:

● Desarrollo Institucional ● Desarrollo Económico ● Desarrollo Social ● Desarrollo Ambiental Sustentable ● Obras Públicas Proyectadas.

Los Ejes Rectores establecen Objetivos y Estrategias, y estos a su vez, Proyectos Estratégicos y Líneas de Acción, que, de forma colateral, abarcan aspectos de índole económico, social, cultural, político y ambiental, y que en su conjunto componen un proyecto integral que pretende dar cumplimiento a los objetivos de la Misión y Visión del Plan Municipal de Desarrollo Cadereyta 2021-2024.

La **misión** de este plan es el garantizar a los ciudadanos un gobierno serio, honesto, reflexivo, cercano y atento a las necesidades de nuestra sociedad, que estimule el desarrollo ordenado, sea respetuoso del medio ambiente y el ecosistema, brinde servicios públicos de calidad, de impulso al desarrollo económico y la atención prioritaria de la seguridad ciudadana; mediante una administración eficiente, transparente y honesta.

CO ULTRA PÚBLICA

La **visión** de este plan consiste en hacer de Cadereyta una ciudad como alternativa para vivir, por ofrecer un alto nivel de vida con la tranquilidad que da la provincia nuevoleonesa, una ciudad diseñada desde las perspectivas de sus habitantes, con la participación activa de estos, que sea solidaria, sustentable, mediante la definición de políticas públicas, con una administración transparente de los recursos públicos que genere un entorno de seguridad y paz favorable para el desarrollo personal y la prosperidad de la comunidad Jienense y siente las bases para el Plan de Cadereyta 2050.

Los ejes rectores son:

1. *Seguridad Pública.*
2. *Desarrollo Social.*
3. *Salud.*
4. *Desarrollo Sustentable*

Por lo tanto, de acuerdo con el análisis realizado al PMD, el proyecto es vinculante con el eje 5 "Desarrollo Sustentable", en el cual, uno de sus objetivos es el fomentar la creación de nuevos empleos para los ciudadanos del municipio. En este sentido, el desarrollo del proyecto coadyuvará a cumplir con este objetivo, al fomentar la creación de nuevos empleos para la ampliación de la planta de bombeo.

III.2.3. Programa de Desarrollo Urbano del centro de Población Cadereyta Jiménez, Nuevo León 2030.

De acuerdo con la consulta realizada al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Centro de población Cadereyta Jiménez 2030, la superficie del proyecto se localiza, de acuerdo con la zonificación primaria, en una zona de reserva para el crecimiento urbano (Figura III.4), y donde la Zonificación secundaria se clasifica como zona habitacional de alta densidad (HAD) (Figura III.5). Cabe mencionar, que esta planta de bombeo es parte del proyecto RPI, el cual tiene el objetivo de mejorar significativamente el suministro de agua para la población, asegurando la entrega de un caudal adicional de 2,400 litros por segundo de agua tratada desde la planta

CO ULTRA PÚBLICA

de tratamiento en Dulces Nombres, NL, hasta la presa de La Boca en Santiago, NL., ubicándose esta frente a la planta de Bombeo el Cuchillo.

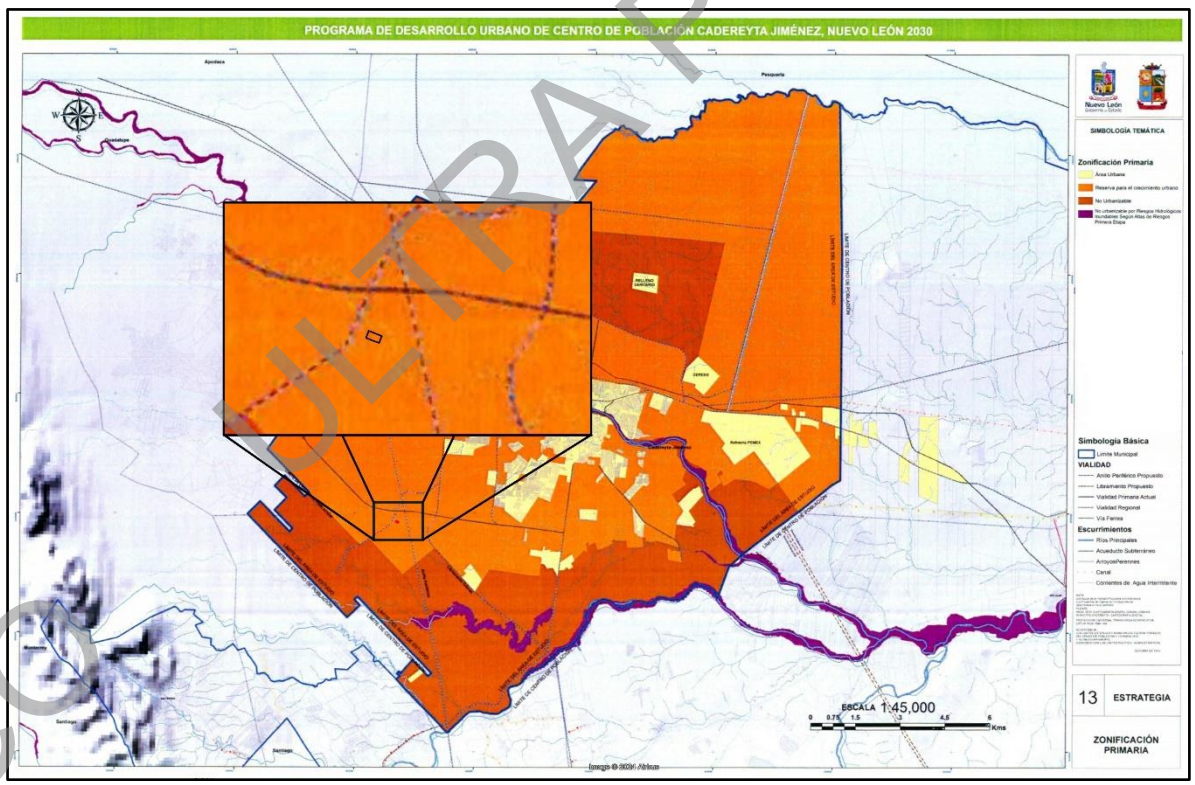


Figura III.4. Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación primaria del PDUCP Cadereyta 2030.

COPIA ULTRA PÚBLICA

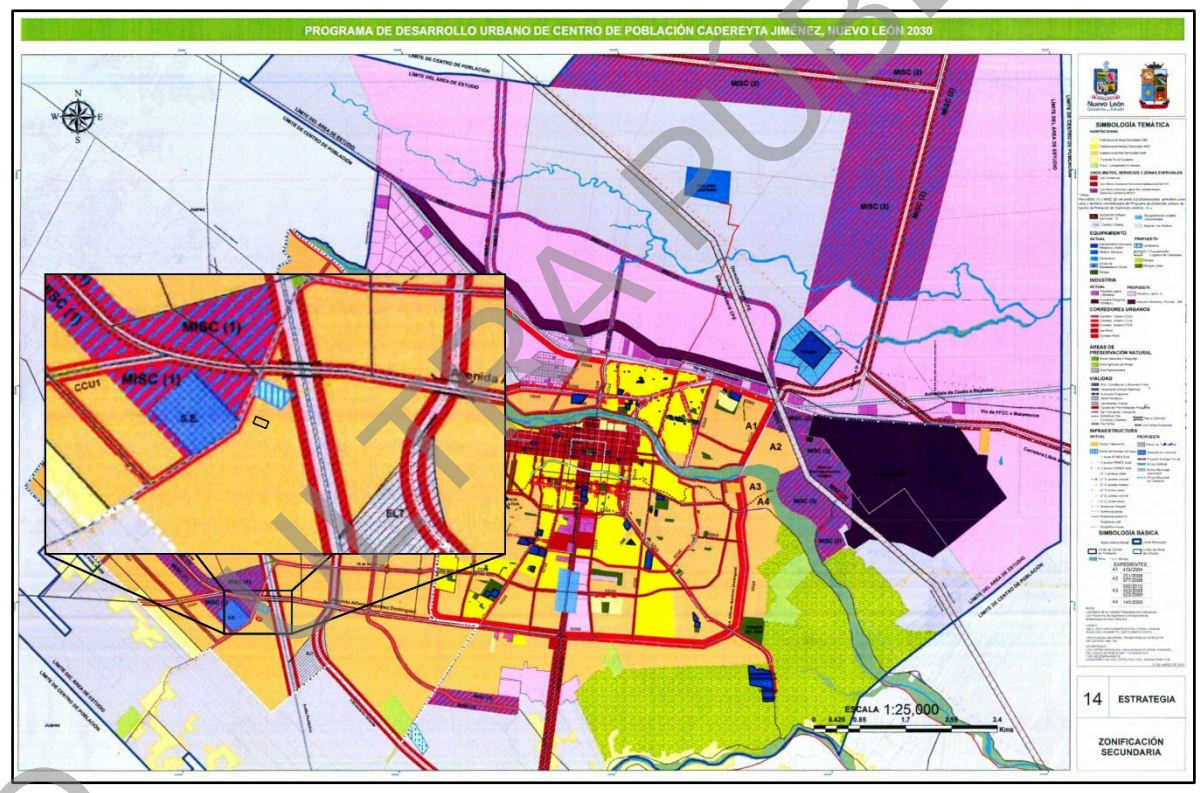


Figura III.5. Ubicación del proyecto con respecto a la Zonificación secundaria del PDUCP Cadereyta 2030.

III.3. Normas Oficiales Mexicanas.

Se cumplirán los lineamientos que especifican las siguientes normas oficiales mexicanas:

COPIA PÚBLICA

Tabla III.5. Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Nomenclatura (Clave)	Título y Fecha de Publicación	Etapa	Puntos aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible (DOF 10/06/15)	Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen gasolina.
NOM-045-SEMARNAT-2017	Que regula los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y caracterización del equipo de medición para vehículos en circulación que usan diésel como combustible (DOF 08/03/18).	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos que utilicen diésel.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos (DOF 23/06/06)	Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse serán identificados, almacenados y dispuestos de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.
NOM-054-SEMARNAT -1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993 (ahora NOM-052-SEMARNAT-2005) (DOF 22/10/93)	Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento.	Punto 5	Los residuos serán almacenados en contenedores específicos (de forma temporal), observando su incompatibilidad.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo (modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010.)	Preparación del Sitio y Construcción	Punto 4	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo registradas en los monitoreos realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Vida Silvestre, considerando la ejecución de un programa de ahuyentamiento, rescate y/o reubicación de especies de flora y fauna silvestre.
NOM-080-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y método de medición (DOF 13/01/95).	Preparación del Sitio y Construcción.	Punto 5.9.1	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para los vehículos, de forma que se cumplan los límites máximos permisibles dispuestos en esta Norma oficial.

CO ULTRA PÚ

III.4. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diversos ecosistemas, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados. De esta manera, las Áreas Naturales Protegidas se encuentran sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en la legislación que al respecto haya publicado el estado. En este sentido, de acuerdo al análisis realizado en cuestión (Figura III.6), se hace mención que la superficie del proyecto, no concuerda con los límites geográficos de las áreas naturales protegidas con decreto por el ejecutivo estatal o federal, motivo por el cual, no se realiza la vinculación del cambio de uso de suelo con el programa de manejo.

CO ULTRA PÚBLICA

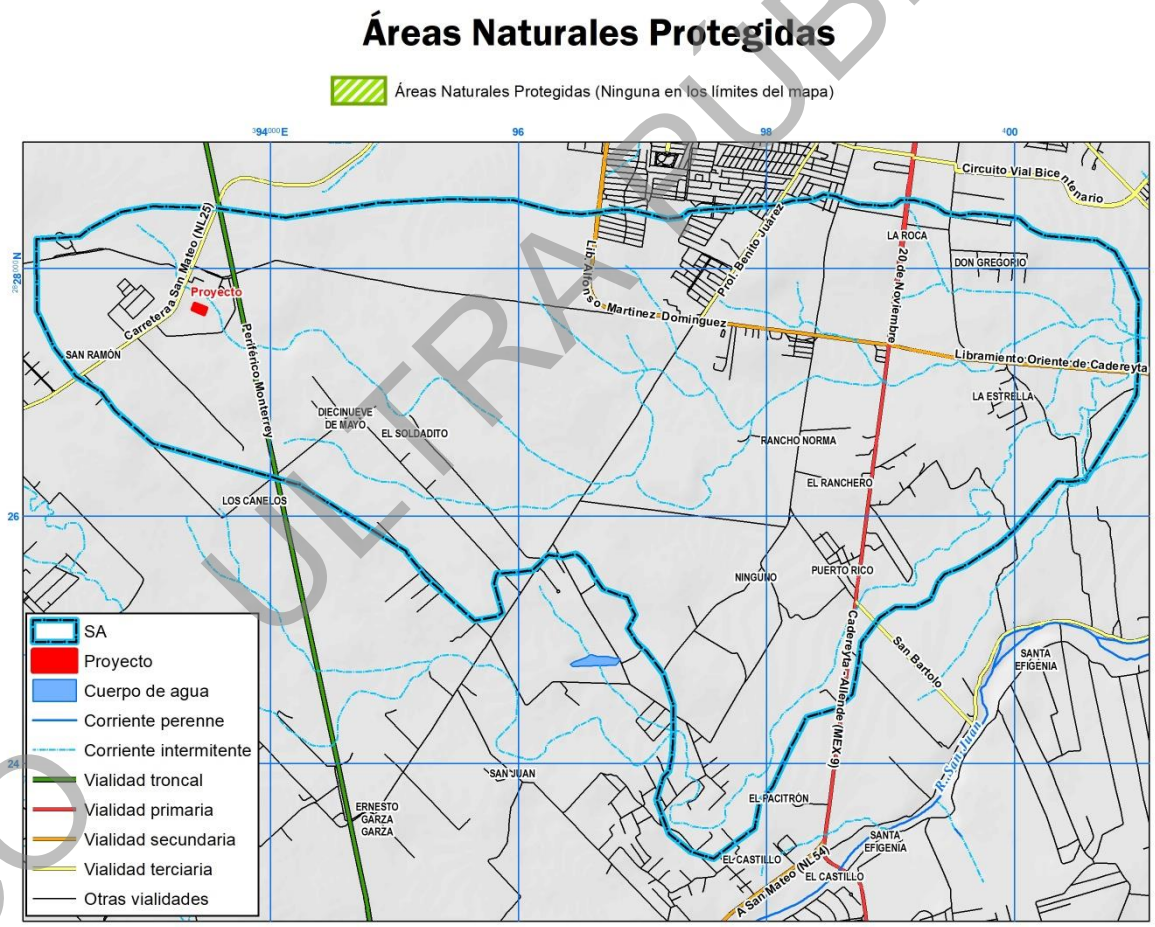


Figura III.6. Ubicación del área del proyecto con respecto a la delimitación geográfica de las Áreas Naturales Protegidas con decreto en el contexto del Sistema Ambiental.

COPIA PÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

III.5. Otras áreas de atención prioritaria.

III.5.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Por otra parte, con respecto al Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad impulsado por la CONABIO (Arriaga et al., 2000), aunque no se constituyen como un instrumento normativo de planificación ni de regulación ambiental, sí permiten caracterizar algunas partes del territorio que destacan por su importancia en la materia, por lo tanto, , la superficie de proyecto se encuentra fuera de la delimitación geográfica que cubren estas en el estado (Figura III.7), motivo por el cual, no se realiza la vinculación del proyecto con las problemáticas presentes en dichas áreas.

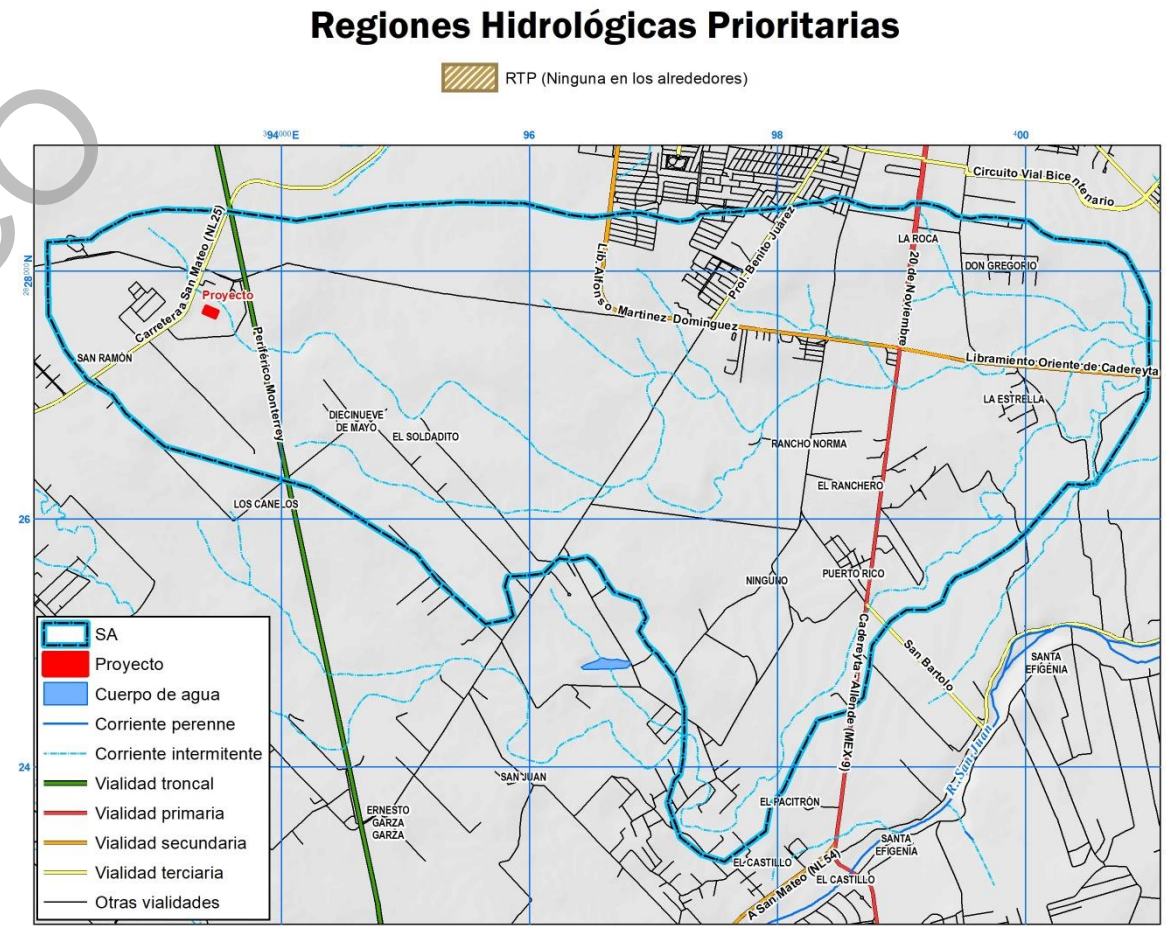


Figura III.7. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Regiones Terrestres Prioritarias en el Sistema Ambiental.

III.5.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Para el caso de los límites que cubren las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (Figura III.8), las cuales se constituyen como una herramienta para los sectores de toma de decisiones y de asignación de recursos para la conservación en el estado (Navarro et al., 1999), se hace mención que la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentra ubicada dentro de la delimitación geográfica que cubren estas en el estado, motivo por el cual no se realiza la vinculación del proyecto con las problemáticas que puedan presentar estas.



Figura III.8. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en el Sistema Ambiental.

III.5.3. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

De acuerdo con la zonificación que muestra la Figura III.9, se hace mención que la superficie del predio se encuentra ubicada fuera de la delimitación geográfica que cubren las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el estado, las cuales podrían constituirse como un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido de recursos (Arriaga *et al*., 2002.), por lo que no se hace vinculación con las problemáticas presentes en estas.

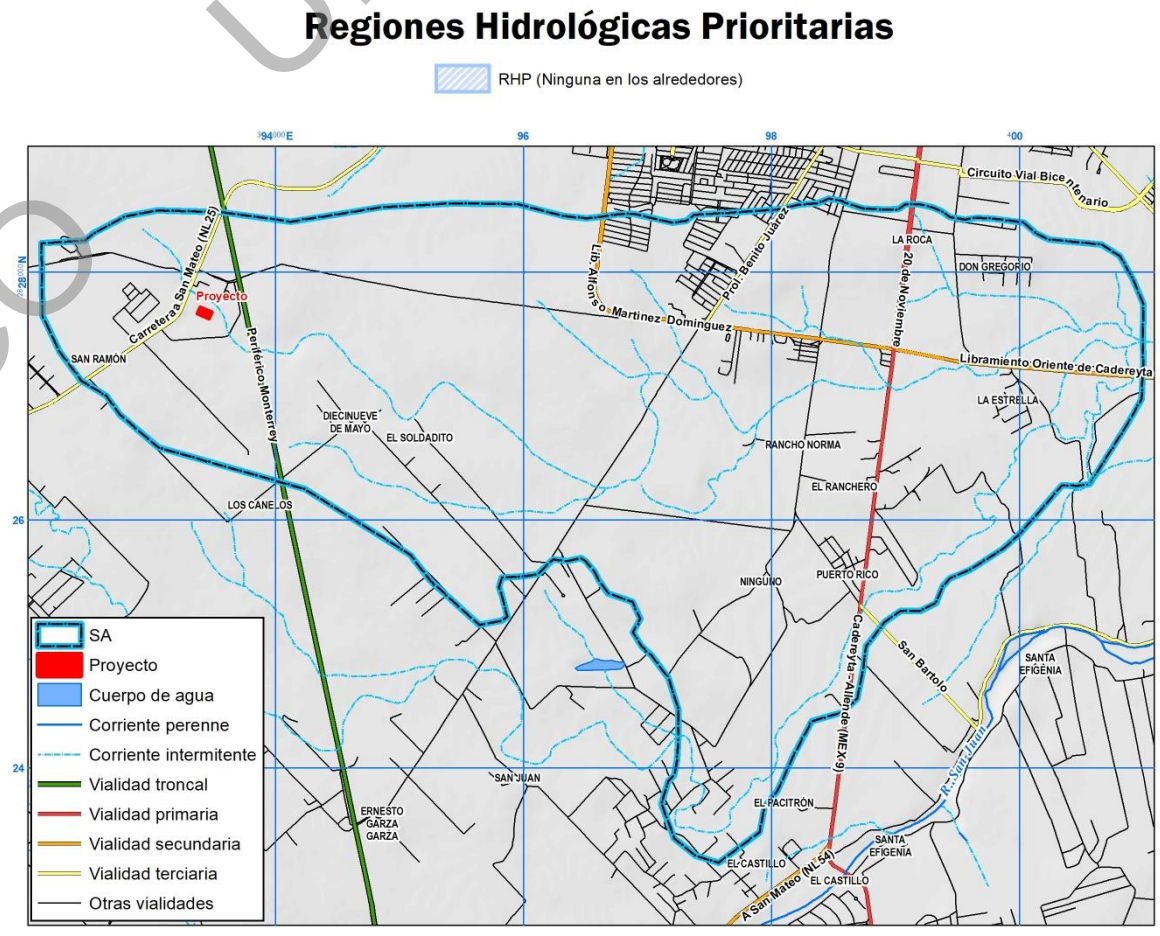


Figura III.9. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica que cubren las Regiones Hidrológicas Prioritarias en el Sistema Ambiental.

CO ULTRA PÚBLICA

COPIA ULTRA PÚBLICA

III.5.4. Humedales Ramsar.

Así también, la superficie de proyecto no se localiza dentro de algún sitio catalogado como "Humedal Ramsar" (Figura III.10), que se constituya como un ecosistema representativo que desempeñe un papel hidrológico, biológico o económico significativo en el funcionamiento natural de la unidad hidrográfica en que se encuentra enclavada la superficie de afectación.

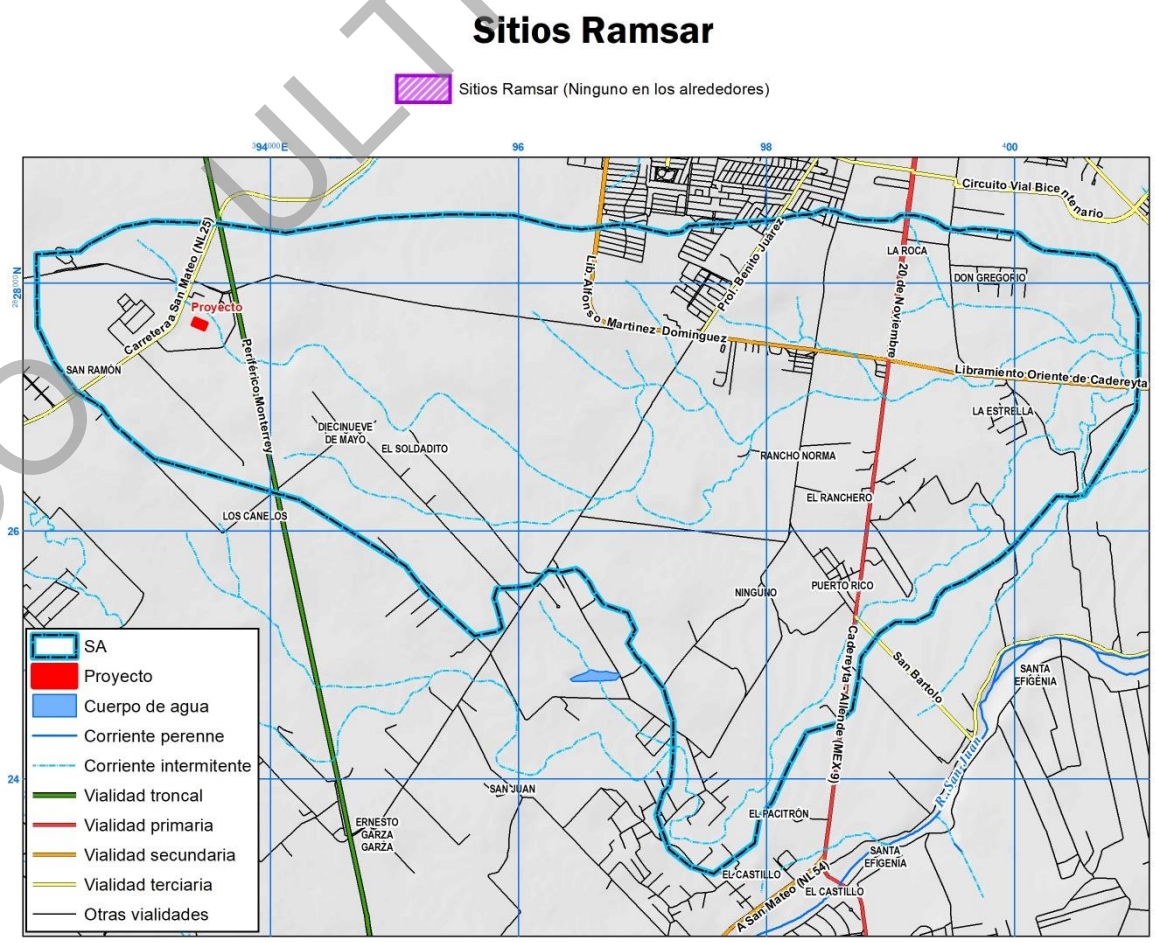


Figura III.10. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de los humedales de importancia nacional en el Sistema Ambiental.

III.5.5. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPAE).

En lo que respecta a los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAE), cuya delimitación constituye un avance con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias debido a que representa un

ejercicio más detallado y de mayor resolución, ya que la delimitación de estas últimas es más generalizada, en la Figura III.11 se puede observar que la superficie de proyecto no concuerda con los límites de algún sitio clasificado de prioridad media alta o extrema.

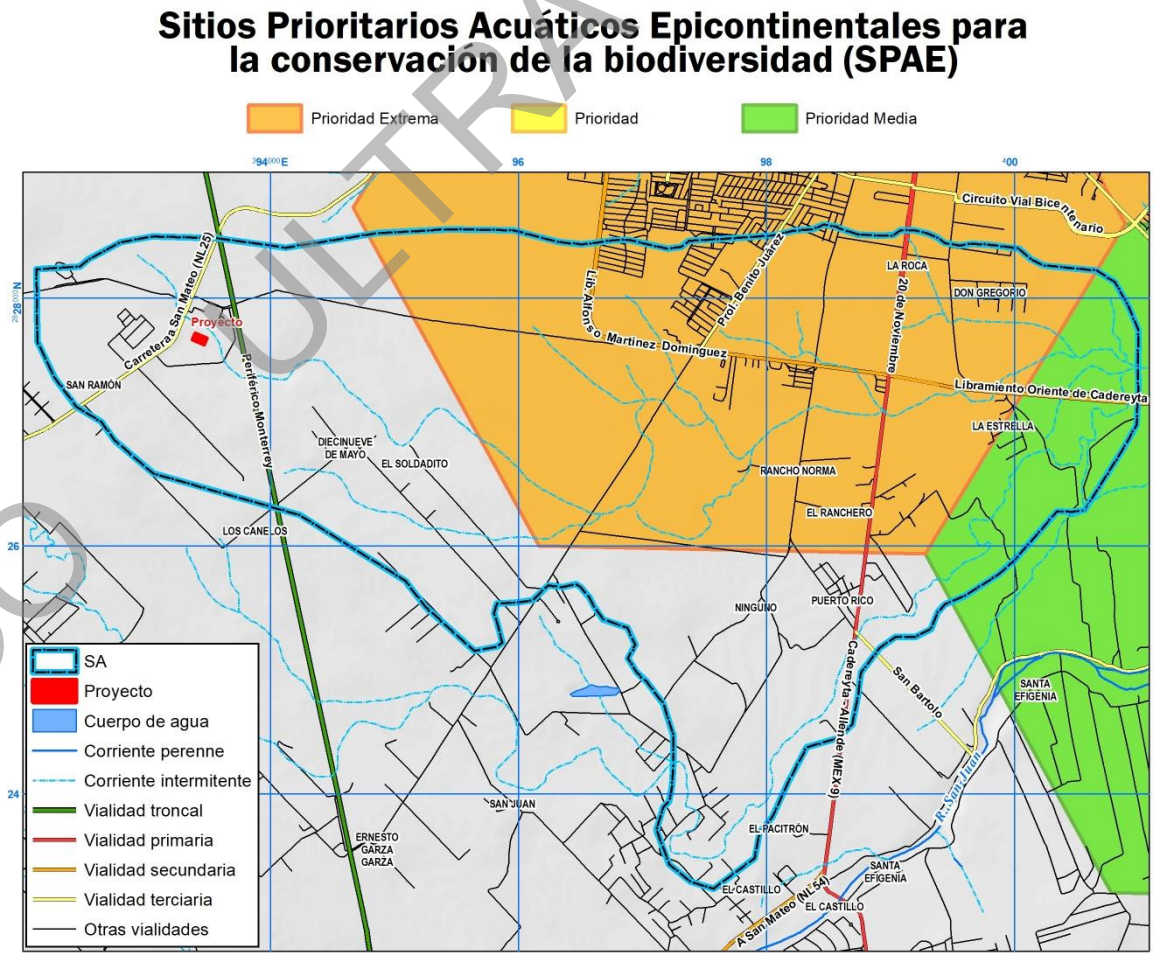


Figura III.11. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a la delimitación geográfica de los Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales en el Sistema Ambiental.

III.6. Análisis de instrumentos normativos (Leyes y reglamentos).

III.6.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la ley fundamental del Estado Mexicano. En ella se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, se trata de la norma jurídica suprema y ninguna otra ley, precepto legal o disposición pueden contravenir lo que en ella expresa.

COPIA PÚBLICA

Los artículos que inciden de manera general en y durante la ejecución del proyecto son:

Artículo 25.- *Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege. (…)*

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga la Constitución. (…)

El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan.(…)
Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. (…)

Artículo 26.- *El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.*
Los fines del proyecto nacional contenidos en la Constitución determinarán los objetivos de la planeación. Habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la administración pública federal.

CO ULTRA PÚBLICA

La ley facultara al ejecutivo para que establezca los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del Plan y los Programas de Desarrollo. (…)

En materia ambiental, el artículo 27 establece que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Artículo 27.- (…) *La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictaran las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; (…) y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. (…)*

III.6.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el

CO ULTRA PÚBLICA

ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

***I.-** VI.-…*

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Por tal motivo, las actividades del Proyecto entran en los supuestos de la fracción VII del artículo 28, en cuanto pretenden, respectivamente, el desarrollo de la construcción y operación de una planta de bombeo, que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo para su ejecución, misma que se tramita a través del Estudio Técnico Justificativo

El proyecto se ajusta a los preceptos establecidos en el Artículo 28 de la Ley, en virtud de que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental ante la SEMARNAT, con el objeto de obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo propuesto.

CO ULTRA PÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

III.6.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

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

O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

> ***I.*** *Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

El Artículo 28 de la LGEEPA establece que es el Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el que determina las obras o actividades que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y por tanto también determina cuáles no deban sujetarse al proceso de evaluación de impacto ambiental, por lo que de acuerdo con sus características, el proyecto se ajusta con lo establecido en el Artículo 5 del Reglamento en cuestión.

III.6.4. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Este Reglamento se vincula con el proyecto en referencia a la necesidad de realizar el cambio de uso de terreno forestal, para lo cual se establece lo siguiente:

Artículo 139. *Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:*

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y

V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital

CO ULTRA PÚBLICA

Artículo 141. *Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:*

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

CO ULTRAPÚBLICA

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

En virtud de que será necesario llevar a cabo un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la promovente llevará a cabo, en su respectivo momento, la gestión del Estudio Técnico Justificativo para obtener la autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante la autoridad correspondiente.

III.6.6. Ley de Aguas Nacionales

Esta ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla III.6. Artículos en materia de Ley de Aguas Nacionales aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 7. *Se declara de utilidad pública:* *VII. El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales;*	El desarrollo del proyecto consiste en la construcción de una planta de bombeo para el transporte de agua residual tratada desde una Planta de Tratamiento, hasta una planta potabilizadora avanzada, por lo que se da cumplimiento con esta ley, al mejorar las instalaciones para brindar un mejor servicio para el mejoramiento de la calidad de las aguas residuales para su reúso.
ARTÍCULO 46. *"La Autoridad del Agua" podrá realizar en forma parcial o total, previa celebración del acuerdo o convenio con los gobiernos de los estados o del Distrito Federal y, a través de éstos, con los gobiernos de los municipios correspondientes, las obras de captación o almacenamiento, conducción y, en su caso, tratamiento o potabilización para el abastecimiento de agua, con los fondos pertenecientes al erario federal o con fondos obtenidos con aval o mediante cualquier otra forma de garantía otorgada por la Federación, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:* *III. Que los gobiernos de los estados, del Distrito Federal y de los municipios respectivos participen, en su caso, con fondos e inversiones en la obra a construir, y que se obtenga el financiamiento necesario;*	El presente proyecto es promovido por la empresa de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D. con el cual se busca el transporte de aguas tratadas en una Planta de tratamiento ubicada en Dulces Nombres, para su potabilización en lo que será la Planta de Potabilización Avanzada ubicada en la presa La Boca.
ARTÍCULO 96 BIS 2. *Se consideran como obras públicas necesarias que competen al Ejecutivo Federal a través de "la Comisión", las que:* *IV. Permitan el abastecimiento, potabilización y desalinización cuya realización afecte a dos o más estados;*	

III.6.7. Ley General de Vida Silvestre

La elaboración del presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro de la superficie de proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades previstas durante su ejecución, las cuales se especifican en el capítulo correspondiente, dando observancia a las siguientes disposiciones legales:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.7. Artículos de la Ley General de Vida Silvestre aplicables al proyecto.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 18. *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.* *Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	Durante los muestreos realizados durante la elaboración de este estudio no se registraron especies de flora o fauna silvestre que se encuentra listada bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la superficie del proyecto, no obstante, la ejecución del proyecto ha incluido acciones que tendrán por objeto la protección de especies de flora y fauna (programas de ahuyentamiento, así como de rescate y reubicación). Por ningún motivo, el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.
Artículo 19. *Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat. [...]*	El presente artículo se encuentra dirigido a las Autoridades, no obstante, el promovente coadyuvará con dichas acciones, por lo que previo a la ejecución del proyecto será gestionado ante las autoridades competentes en los tres ámbitos de gobierno, las autorizaciones y licencias correspondientes. Como parte de este estudio, se presentan las propuestas de programas de manejo de flora y fauna, que posteriormente y derivado de la autorización de cambio de uso de suelo se ejecutarán.
Artículo 59. *Los ejemplares confinados de las especies probablemente extintas en el medio silvestre, serán destinados exclusivamente al desarrollo de proyectos de conservación, restauración, actividades de repoblación y reintroducción, así como de investigación y educación ambiental autorizados por la secretaría.*	Durante los muestreos realizados durante la elaboración de este estudio no se registraron especies de flora o fauna silvestre que se encuentra listada bajo alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de la superficie del proyecto, no obstante, la ejecución del proyecto ha incluido acciones que tendrán por objeto la protección de especies de flora y fauna (programas de ahuyentamiento, así como de rescate y reubicación). Por ningún motivo, el proyecto pretende el aprovechamiento de fauna o flora, ya sea que esté o no protegida o con categoría especial.
Artículo 106. *Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona que cause daños a la vida silvestre o su hábitat, en contravención de lo establecido en la presente Ley o en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, estará obligada a repararlos en los términos del Código Civil para el Distrito Federal en materia del Fuero Común y*	El proyecto contempla estrategias ambientales cuyas acciones están orientadas a la protección de las especies de flora y fauna en riesgo o prioritarias, dichas acciones consideran acciones preventivas y de mitigación, a fin de atenuar los impactos adversos que pudieran presentarse durante su desarrollo. El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro de la

COPIA ULTRA PÚBLICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
para toda la República en materia del Fuero Federal, así como en lo particularmente previsto por la presente Ley y el reglamento. *Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*	superficie de afectación, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas durante la ejecución del proyecto, las cuales, se especifican en el capítulo correspondiente.

III.6.8. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

El objetivo de la Ley y su Reglamento es garantizar el derecho de toda persona a un ambiente adecuado, a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos, garantizando el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado.

Dentro de la Ley y el Reglamento se establecen acciones para el manejo integral de los residuos, que comprende lo siguiente: reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos. Asimismo, se establecen los requisitos que debe observar el generador de residuos peligrosos, el almacenamiento de los residuos y los prestadores de servicio de recolección.

En este sentido, el proyecto cumplirá con cada uno de los requisitos indicados por la Ley y Reglamento para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos que puedan generase durante la ejecución del proyecto, a través de la implementación de procedimientos para el manejo de los residuos y la capacitación al personal.

CO ULTRA PUBLICA

III.6.9. Ley Ambiental del Estado de Nuevo León.

La presente Ley es reglamentaria del segundo párrafo del artículo 3 de la Constitución Política del Estado de Nuevo León. Sus disposiciones son de orden público e interés social, y tienen por objeto propiciar la conservación y restauración del equilibrio ecológico, la protección al ambiente y el desarrollo sustentable del Estado, y establecer las bases para:

I…

V. Evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades que no sean competencia de la Federación;

VI. Garantizar la participación corresponsable de las personas físicas y morales, en forma individual o colectiva, en la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VII. Promover, organizar y conservar el patrimonio ecológico de la entidad, integrado por las áreas naturales protegidas previstas en ésta Ley, para consolidarlo como espacio de convivencia social, objeto de investigación científica y promoción del desarrollo sustentable;

VIII. Prevenir, controlar y mitigar la contaminación del aire, agua, y suelo en el territorio del Estado, en las materias que no sean competencia de la Federación;

Artículo 37.- *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en los ordenamientos aplicables para proteger al ambiente, preservar y restaurar a los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.*

Para ello, en los casos que determine el Reglamento de esta Ley, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las obras o actividades señaladas en este Artículo, solicitarán a la Secretaría, previamente al inicio de la obra o actividad, la autorización en materia de impacto ambiental.

Corresponde a la Secretaría, evaluar el impacto ambiental de las siguientes obras y actividades:

COPIA ULTRA PÚBLICA

I. Obras y actividades destinadas a la prestación de un servicio público o para el aprovechamiento de recursos naturales no reservados a la Federación;

II. ***Obras hidráulicas*** *de competencia estatal y municipal;*

X. Obras y actividades que estando reservadas a la Federación, se descentralicen al Estado, mediante instrumento jurídico y que requieran de la evaluación del impacto ambiental;

Para el aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos

Artículo 122.- *Para el aprovechamiento sustentable del suelo y su vegetación se considerarán, los siguientes criterios:*

I..III…

IV. En las acciones de aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo así como la pérdida de la vegetación;

V. La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos o su vegetación, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación o restablecimiento de su vocación natural;

VI…

VII. La afectación de la cubierta vegetal, deberá ser repuesta en especie, con individuos de variedades nativas en cantidad y dimensión equivalente a los afectados, bajo autorización de la autoridad competente;

En cuanto a la Protección al ambiente

Artículo 128.- *Para la protección al ambiente, el Estado y los Municipios, en sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán considerar los siguientes criterios:*

I. Que es prioritario generar las condiciones necesarias para contar con un ambiente adecuado para la salud y el desarrollo sustentable, mediante la disminución gradual de las emisiones, descargas y residuos;

CO ULTRA PÚBLICA

II. Que la obligación de prevenir y, en su caso, controlar la contaminación del ambiente corresponde tanto al Estado como a los municipios; y
III. Que las emisiones, descargas, infiltración o depósito de contaminantes, sean de fuentes naturales o artificiales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas para mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población, así como para evitar daños a los diversos elementos que conforman los ecosistemas.

En este sentido para dar cumplimiento a esta Ley estatal, se lleva a cabo la presente Manifestación de Impacto Ambiental para la construcción y puesta en operación de una planta de bombeo.

CO ULTRAPÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN. 1

IV.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO. 2

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y EL ÁREA DEL PROYECTO. 7

IV.2.1 Medio abiótico. 7

IV.2.1.1 Clima. *7*

IV.2.1.2. Fenómenos climatológicos. *12*

IV.2.1.3. Geología y Geomorfología. *14*

Características fisiográficas. 14

Características litológicas. 20

IV.2.1.4. Suelos. *27*

Degradación de los suelos. 31

IV.2.1.5. Hidrología. *35*

IV.2.2 Medio biótico. 45

IV.2.2.1. Vegetación. *45*

Usos de suelo y vegetación del Sistema Ambiental. 48

a) Caracterización de la vegetación. *56*

Técnica de muestreo. 56

Índices de diversidad 63

Estimación de Índices. 63

Índice de Valor de Importancia (IVI): 64

Índices de diversidad: 64

Resultados obtenidos para el área del Sistema Ambiental. 67

Resultados del análisis vegetativo para la vegetación de Matorral Submontano. 67

Análisis del Índice de Shannon del tipo de vegetación Matorral Submontano en el SA. 75

Análisis del Índice de Pielou. 76

Análisis del Índice de IVI de vegetación Matorral Submontano. 77

Especies listadas en la Norma oficial: 79

Resultados obtenidos para el área del Área del Proyecto. 80

Resultados del análisis vegetativo para la vegetación de Matorral Submontano. 80

Análisis del Índice de Shannon de MSM en el AP. 88

Análisis del Índice de Pielou. 89

Análisis del Índice de IVI de vegetación de Matorral Submontano en el Área del Proyecto. 90

Especies listadas en la Norma oficial: 92

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

IV.2.2.2. Fauna silvestre. *93*
Composición de especies. 94
Metodología utilizada para los muestreos de vertebrados. 94
Anfibios y Reptiles. 94
Aves. 95
Mamíferos. 96
Registro de Fauna Silvestre 98
Resultados de los recorridos realizados para la fauna. 99
Índice de Shannon por grupo faunístico en el SA. 100
Índice de Shannon por grupo faunístico en el área del proyecto. 101
Resultados de los monitoreos. 103
Comparativa de resultados entre el AP y SA. 104
Especies de fauna silvestre endémica y/o en peligro de extinción. 106
IV.2.3 Medio socioeconómico. 108
IV.2.3.1 Dinámica de la población de la comunidad afectada con el proyecto. *108*
Crecimiento y distribución de la población. 108
Municipio: Cadereyta Jiménez 108
Población por localidad. 110
Estructura por sexo y edad. 111
Natalidad y mortalidad. 111
Migración. 112
***Municipio:* Cadereyta Jiménez** 112
Población Económicamente Activa y Educación. 113
***Municipio:* Cadereyta Jiménez** 113
Participación económica 113
***Municipio:* Cadereyta Jiménez** 113
IV.2.3.2 Índice de desarrollo humano. *113*
***Municipio:* Cadereyta Jiménez** 114
Educación. 115
Alfabetismo. 115
***Municipio:* Cadereyta Jiménez** 115
Escolaridad. 115
Infraestructura. 115
Salud. 117
Factores socioculturales. 118
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. 119

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla IV.1. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman el Sistema Ambiental. 3
Tabla IV.2. Principales tipos de climas presentes en el SA. 7
Tabla IV.3. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman el Sistema Ambiental. 48
Tabla IV.4. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman el Área de Proyecto. 48
Tabla IV.5. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman el Sistema Ambiental (Usos Forestales y No Forestales). 49
Tabla IV.6. Fases de vegetación secundaria en los tipos de vegetación de México: 54
Tabla IV.7. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator para el tipo de vegetación MSM (Datum WGS84) del inventario forestal establecido en el SA. 58
Tabla IV.8. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator para el tipo de vegetación MSM (Datum WGS84) del inventario forestal establecido en el AP. 58
Tabla IV.9. Especies identificadas en el inventario de la vegetación de MSM efectuados dentro del SA. 67
Tabla IV.10. Especies identificadas en los inventarios en la vegetación de MSM efectuados dentro del SA. 68
Tabla IV.11. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato arbóreo de MSM. 69
Tabla IV.12. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato arbustivo de MSM. 70
Tabla IV.13. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato herbáceo de MSM. 71
Tabla IV.14. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el grupo de pastos de MSM. 71
Tabla IV.15. Concentrado de especies identificadas en los inventarios realizados en la superficie del SA. 73
Tabla IV.16. Concentrado de especies identificadas en los inventarios realizados en la superficie del SA. 74
Tabla IV.17. Tabla de referencia de los valores de la clasificación diversidad realizada por Shannon. 75
Tabla IV.18. Valores de Clasificación del Índice de Pielou. 76
Tabla IV.19. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbóreo de MSM en el Sistema Ambiental. 77
Tabla IV.20. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbustivo de MSM en el Sistema Ambiental. 77

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla IV.21. Valor de importancia calculado para las especies del estrato herbáceo de MSM en el Sistema Ambiental. 78
Tabla IV.22. Valor de importancia para las especies en el grupo de los pastos de MSM en el Sistema Ambiental..... 79
Tabla IV.23. Listado de la flora registrada en el inventario de la vegetación del AP. 80
Tabla IV.24. Especies identificadas en el grupo de los pastos en los inventarios en la vegetación de MSM efectuados dentro del AP..... 81
Tabla IV.25. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el AP para el estrato arbóreo de MSM..... 82
Tabla IV.26. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el AP para el estrato arbustivo de MSM. 83
Tabla IV.27. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el AP para el estrato herbáceo de MSM. 84
Tabla IV.28. Índice de Shannon en los muestreos efectuados en el AP para el grupo de pastos de MSM. 84
Tabla IV.29. Concentrado de especies identificadas en los inventarios efectuados para la vegetación de MSM en el SA. 86
Tabla IV.30. Concentrado de especies muestreadas en los inventarios para los pastos en la vegetación de MSM en el AP. 87
Tabla IV.31. Tabla de referencia de los valores de la clasificación diversidad realizada por Shannon. 88
Tabla IV.32. Valores de Clasificación del Índice de Pielou. 89
Tabla IV.33. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbóreo de MSM en el AP. 90
Tabla IV.34. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbustivo de MSM en el AP. 90
Tabla IV.35. Valor de importancia calculado para las especies del estrato herbáceo de MSM en el AP. 91
Tabla IV.36. Valor de importancia calculado para las especies del grupo de los pastos de MSM en el AP. 91
Tabla IV.37. Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Zona 14) de los transectos de muestreo para fauna en el Sistema Ambiental..... 98
Tabla IV.38. Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Zona 14) de los transectos de muestreo para fauna en el área del proyecto..... 98
Tabla IV.39. Reptiles registrados en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos. 100
Tabla IV.40. Mamíferos registrados en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos. 100

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

Tabla IV.41. Aves registradas en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos. 100
Tabla IV.42. Reptiles registrados en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos. 101
Tabla IV.43. Mamíferos registrados en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos. 101
Tabla IV.44. Aves registradas en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos. 102
Tabla IV.45. Especies registradas listadas en la NOM-059SEMARNAT-2010. 106
Tabla IV.46. Población 1990-2020. 108
Tabla IV.47. Indicadores de población, 1990 – 2020. 108
Tabla IV.48. Lugar del estado donde se encuentra el proyecto con respecto a la república mexicana. 109
Tabla IV.49. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2020. 110
Tabla IV.50. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2020. 112
Tabla IV.51. Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2015 según sexo. .. 113
Tabla IV.52. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020. 113
Tabla IV.53. Tasa de participación económica, 2010. 113
Tabla IV.54. Índice de Desarrollo Humano, 2020. 114
Tabla IV.55. Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2020. 115
Tabla IV.56. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2020. 115
Tabla IV.57. Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010. 115
Tabla IV.58. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010. 116
Tabla IV.59. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2020. 117

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura IV.1. Delimitación del SA con respecto a la microcuenca hidrológica. 3
Figura IV.2. Ubicación del SA y del proyecto. 6
Figura IV.3. Tipos de climas presentes en el proyecto y su Sistema Ambiental. 8
Figura IV.4. Valores de isoyetas medias anuales presentes en el proyecto y su Sistema Ambiental. 9
Figura IV.5. Régimen de lluvia presente en la superficie del proyecto y su Sistema Ambiental. 10
Figura IV.6. Presencia de humedad en el suelo por meses en la superficie del proyecto y su SA. 11
Figura IV.7. Isotermas medias anuales en la superficie del proyecto y su Sistema Ambiental. 12
Figura IV.8. Ubicación del proyecto y el SA de acuerdo con la zonificación de vientos máximos. . 13
Figura IV.9. Provincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA. 15
Figura IV.10. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del SA y el proyecto. 16

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.11. Grupos de topoformas en los que se ubica la superficie del proyecto y el SA. 17
Figura IV.12. Rangos altitudinales existentes en la superficie del proyecto y el SA. 18
Figura IV.13. Porcentajes de pendientes existentes en la superficie del proyecto y el SA. 19
Figura IV.14. Provincia geomorfológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA. 21
Figura IV.15. Grupos de geoformas identificados en la superficie del proyecto y el SA. 22
Figura IV.16. Origen geológico de la superficie del Sistema Ambiental. 23
Figura IV.17. Clases de roca presentes en el SA. 24
Figura IV.18. Clasificación de riesgo sísmico bajo para la superficie del SA. 25
Figura IV.19. Clasificación de la Geología Estructural para la superficie del SA. 26
Figura IV.20. Tipos de suelos principales en la superficie del proyecto y en el SA. 28
Figura IV.21. Tipos de texturas del suelo identificados en la superficie del proyecto y en el SA. ... 29
Figura IV.22. Clasificación del Tipo de degradación de los suelos en la superficie del SA. 32
Figura IV.23. Clasificación del grado de degradación de los suelos en la superficie del SA. 33
Figura IV.24. Causas de la degradación de los suelos en la superficie del SA y del proyecto. 34
Figura IV.25. Región hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA. 36
Figura IV.26. Cuencas hidrológicas en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA. 37
Figura IV.27. Subcuencas hidrológicas en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA. 38
Figura IV.28. Microcuenca en la que se ubica la superficie del Sistema Ambiental. 39
Figura IV.29. Acuífero en el que se ubica la superficie del Sistema Ambiental. 40
Figura IV.30. Ubicación del SA fuera de alguna zona de veda dictaminada por la CONAGUA. 41
Figura IV.31. Áreas de concentración de pozos. 42
Figura IV.32. Ubicación de la superficie del proyecto y el SA respecto a las unidades geohidrológicas. 43
Figura IV.33. Rangos de escurrimiento medio anual en la superficie del proyecto y el SA. 44
Figura IV.34. Ubicación del SA en lo que a Provincias fitogeográficas se refiere. 46
Figura IV.35. Ubicación del SA en lo que a Provincias biogeográficas se refiere. 47
Figura IV.36. Vegetación del Sistema Ambiental de acuerdo con la Serie VII del INEGI. 50
Figura IV.37. Mapa de la distribución de las parcelas de muestreo en la superficie del SA. 61
Figura IV.38. Mapa de la distribución de las parcelas de muestreo en la superficie del AP. 62
Figura IV.39. Valores de índices de diversidad determinados por estrato en la superficie del SA. 72
Figura IV.40. Valores de índices de diversidad determinados por estrato en la superficie del AP. 85
Figura IV.41. Ubicación del SA respecto a las Provincias Herpetofaunísticas de México. 93
Figura IV.42. Ubicación del SA respecto a las Provincias Mastofaunística de México. 94
Figura IV.43. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo. 95
Figura IV.44. Distribución de especies de fauna silvestre por Clase para la superficie del área del proyecto. 103
Figura IV.45. Distribución de especies de fauna silvestre por Clase para el SA. 104
Figura IV.46. Valores obtenidos para el Índice de Shannon-Wiener. 105

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.47. Valores obtenidos para el Índice de Pielou..... 105
Figura IV.48. Número de especies por grupo faunístico. 106
Figura IV.49. Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 107
Figura IV.50. Crecimiento de la población en el estado de Nuevo León. 109
Figura IV.51. Habitantes del estado de Nuevo León por edad y sexo. 111
Figura IV.52. Esperanza de vida por entidad federativa según sexo, 2010 a 2015 (INEGI). 112

CO ULTRA PÚBLICA

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

La información recabada en los siguientes apartados se presenta, con el primer objetivo, de dar cumplimiento a lo requerido en el Artículo 12, numeral IV del REIA que indica:

- *"La Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular deberá contener la siguiente información:*
- *…IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto".*

Por lo que, para dar cumplimiento a lo anterior, se definió un espacio geográfico denominado "Sistema Ambiental", con la intención de delimitar una zona específica para recopilar la información necesaria para describir el medio ambiente existente a partir de información científica y/o cartográfica publicada para el lugar, estableciendo una línea base que permita evidenciar la condición del ecosistema en el área donde se desarrollara el proyecto, sustentando (en los capítulos posteriores) el análisis y predicciones de los cambios que surgirían con la implementación de las obras y actividades propuestas. En este sentido, el propósito de cubrir una superficie que no se limite al área donde se desarrollará la obra, es el de incluir una indicación de la magnitud de los impactos ambientales en un contexto más amplio, especialmente en referencia a los impactos acumulativos y/o residuales por la operación de las actividades que promueve el proyecto.

En este sentido, dado que no existe una definición legal del concepto de "Sistema Ambiental", para efectos de la presente Manifestación se entenderá como: *El espacio finito constituido por el conjunto de componentes naturales (estructurales y procesos) que existen en un territorio determinado y que definen el funcionamiento de este y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.*

CO ULTRA PÚBLICA

IV.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental (SA) donde pretende establecerse el proyecto.

La delimitación propuesta para el área de estudio tiene como base una visión integradora de los elementos del ecosistema, y para ello, se considera que el enfoque que mejor se adapta para la delimitación del Sistema Ambiental fue primordialmente para la descripción de los elementos físicos y biológicos incluidos en el presente capítulo, se optó por utilizar la delimitación geográfica de una microcuenca, de acuerdo a los límites establecidos en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), como una herramienta que la SEMARNAT ha puesto a disposición del público para que a traves de un proceso sencillo este pueda identificar las condiciones ambientales de cualquier sitio de la República Mexicana, con el fin de que previo al ingreso puedan seleccionarse las diferentes alternativas para seleccionar la mejor opción ambiental de ubicación. Así mismo, tomando en cuenta adicionalmente como límites la cota máxima encontrada como un obstáculo orográfico, para definir las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente pudieran interactuar con el desarrollo del proyecto, con la finalidad de determinar en qué medida afectará la ejecución de las obras a los diferentes atributos del ecosistema con el objeto de poder realizar su evaluación en el Capítulo V, para inferir finalmente en qué sentido estos últimos pueden interactuar con el desarrollo de las actividades propuestas en el sitio.

De esta manera, el área total del Sistema Ambiental comprende la totalidad de la Microcuenca “24-099-39-001, Rio Santa Catarina”, la cual tiene una superficie de 2,525.65 ha (Figura IV.1). En la Tabla IV.1 se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices que conforman dicho Sistema Ambiental.

CO ULTRA PÚBLICA

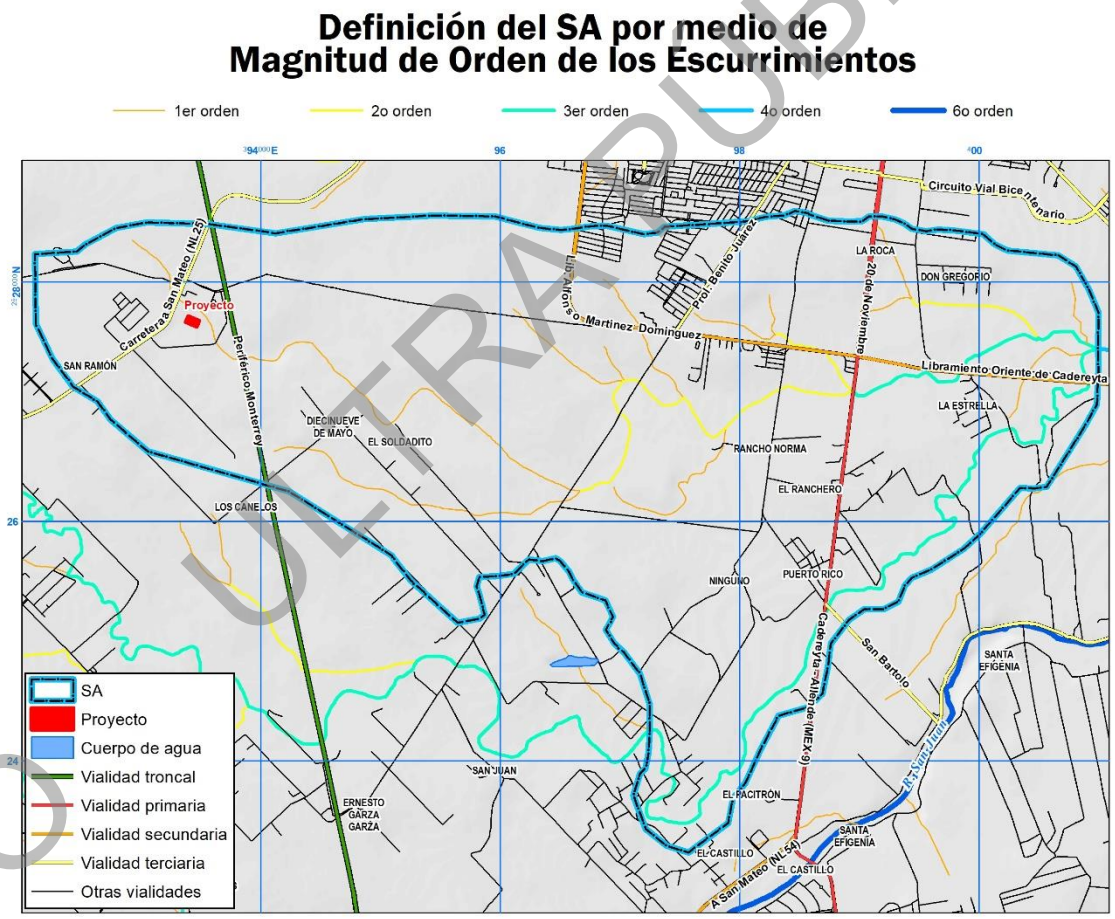


Figura IV.1. Delimitación del SA con respecto a la microcuenca hidrológica.

Tabla IV.1. Coordenadas UTM Datum WGS84 que conforman el Sistema Ambiental.

Vértice	X	Y
1	398740.66	2828514.82
2	398912.64	2828504.90
3	399025.09	2828508.21
4	399081.32	2828547.89
5	399190.46	2828547.89
6	399299.60	2828524.74
7	399375.66	2828491.67
8	399438.50	2828445.37
9	399560.87	2828425.52
10	399660.09	2828438.75
11	399789.26	2828433.43
12	400037.95	2828400.71
13	400129.73	2828319.69
14	400189.26	2828286.62

Vértice	X	Y
15	400245.48	2828263.47
16	400662.20	2828223.78
17	400811.00	2828132.00
18	400920.17	2827939.35
19	401002.46	2827742.63
20	400996.00	2827441.00
21	400999.60	2827283.45
22	400986.90	2826978.65
23	400885.30	2826794.50
24	400568.00	2826289.00
25	400460.46	2826275.78
26	400345.55	2826280.15
27	400009.34	2825892.79
28	399866.47	2825765.79

COPIA PÚBLICA

Vértice	X	Y
29	399604.53	2825599.11
30	399437.84	2825527.67
31	399382.28	2825464.17
32	399326.72	2825329.23
33	399199.72	2825265.73
34	399040.97	2825265.73
35	398913.97	2825178.42
36	398763.15	2824979.98
37	398739.34	2824789.48
38	398691.72	2824559.29
39	398572.65	2824448.17
40	398326.59	2824376.73
41	398175.78	2824090.98
42	398048.78	2823813.17
43	397945.59	2823686.17
44	397904.56	2823481.02
45	397572.53	2823233.73
46	397389.96	2823289.29
47	397215.34	2823432.16
48	397112.15	2823709.98
49	397167.71	2823892.54
50	397215.34	2823940.17
51	397239.15	2824067.17
52	397249.44	2824254.28
53	397250.16	2824469.06
54	397169.30	2824725.03
55	397029.60	2824909.18
56	396953.40	2824979.03
57	396883.55	2825093.33
58	396940.70	2825201.28
59	396877.20	2825340.98
60	396682.51	2825408.21
61	396602.56	2825521.29
62	396572.80	2825584.13
63	396500.04	2825666.81
64	396463.65	2825693.27
65	396357.82	2825666.81
66	396238.76	2825683.35
67	396113.08	2825560.98
68	395990.71	2825544.44
69	395825.35	2825534.52
70	395802.20	2825455.15
71	395822.04	2825395.62

Vértice	X	Y
72	395868.34	2825220.33
73	395828.65	2825187.26
74	395643.44	2825154.18
75	395253.18	2825504.76
76	395098.85	2825700.37
77	395093.78	2825716.03
78	394235.35	2826249.99
79	393051.71	2826584.76
80	392743.77	2826851.22
81	392634.50	2827000.78
82	392429.94	2827126.68
83	392258.49	2827355.28
84	392117.52	2827651.77
85	392110.94	2828233.74
86	392461.69	2828256.98
87	392531.54	2828314.13
88	392792.46	2828452.63
89	393045.89	2828498.28
90	393560.24	2828485.58
91	394121.87	2828407.43
92	394868.00	2828526.03
93	395430.26	2828557.10
94	395959.28	2828548.89
95	396174.20	2828491.67
96	396332.95	2828451.98
97	396504.93	2828435.45
98	396614.07	2828445.37
99	396759.59	2828468.52
100	396888.58	2828471.83
101	397202.77	2828399.07
102	397312.47	2828412.87
103	397374.75	2828461.90
104	397556.65	2828475.13
105	397688.94	2828481.75
106	398075.90	2828508.21
107	398214.80	2828544.59
108	398380.17	2828557.82
109	398460.14	2828595.01
110	398571.21	2828577.14
111	398581.46	2828567.31
112	398740.66	2828514.82

CO ULTRA PÚBLICA

De este modo la propuesta del Sistema Ambiental consideró la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos normativos y/o de planeación aplicables, su interacción con las actividades productivas realizadas en la zona, así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación de este sobre los recursos naturales, por lo que, en este sentido, el Sistema Ambiental en cuestión involucra una estructura y funcionamiento tal como se describe a continuación:

- En la parte abiótica estará directamente involucrado con los siguientes factores: Geología, Edafología e Hidrología.
- En la parte biótica con: Flora y Fauna silvestre (considerando su riqueza, abundancia y distribución, cobertura y calidad de la vegetación).
- Con respecto a los factores sociales: Población y Economía.

Tomando en cuenta lo anterior, fue posible contextualizar el Sistema Ambiental en función del tipo de proyecto, de tal manera que pueden evidenciarse las siguientes zonas:

a) Área del Sistema Ambiental sin proyecto: donde las obras y actividades no presentan ninguna injerencia, y, por lo tanto, dicha zona no se verá afectada por ningún tipo de impacto ambiental.
b) Área del Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto: es decir, donde se desarrollarán las obras y actividades por las cuales se estima que se pueden generar la mayor cantidad de efectos al ambiente.

El establecimiento del área del proyecto es de tipo “puntual”, con pretendida ubicación en el estado de Nuevo León (Figura IV.2), dentro del municipio de Cadereyta Jiménez.

CO ULTRA PÚBLICA

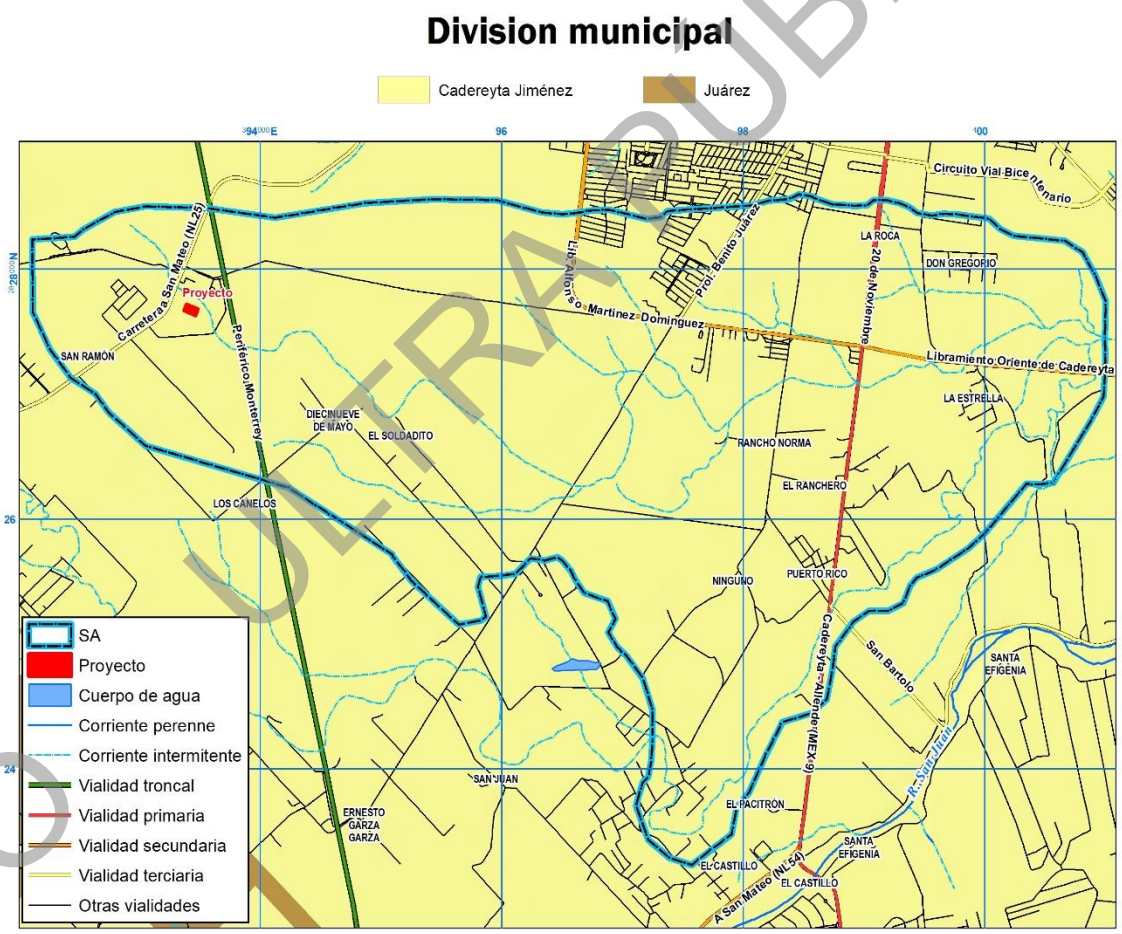


Figura IV.2. Ubicación del SA y del proyecto.

COPIA PÚBLICA

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA) y el área del proyecto.

IV.2.1 Medio abiótico.

IV.2.1.1 Clima.

La caracterización climática se realizó utilizando la metodología de Wladimir Köppen modificada por Enriqueta García para la República Mexicana (1973). Así mismo, el Sistema Ambiental se encuentra localizada en áreas donde dominan unidades de Clima Seco, que, de acuerdo con el Diccionario de Datos Climáticos de la Base de Datos Geográficos del INEGI, corresponde a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura), a través de un número dado de años, corresponde al grupo de climas secos, cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación. A continuación, se presenta una breve descripción del tipo de clima presente en la superficie del Sistema Ambiental y por ende en la totalidad del Proyecto la cual corresponde a **(A)C(wo)x´** (Tabla IV.2; Figura IV.3).

Tabla IV.2. Principales tipos de climas presentes en el SA.

Clima	Descripción
(A)C(wo)x´	**Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.**

COPIA ULTRA PÚBLICA

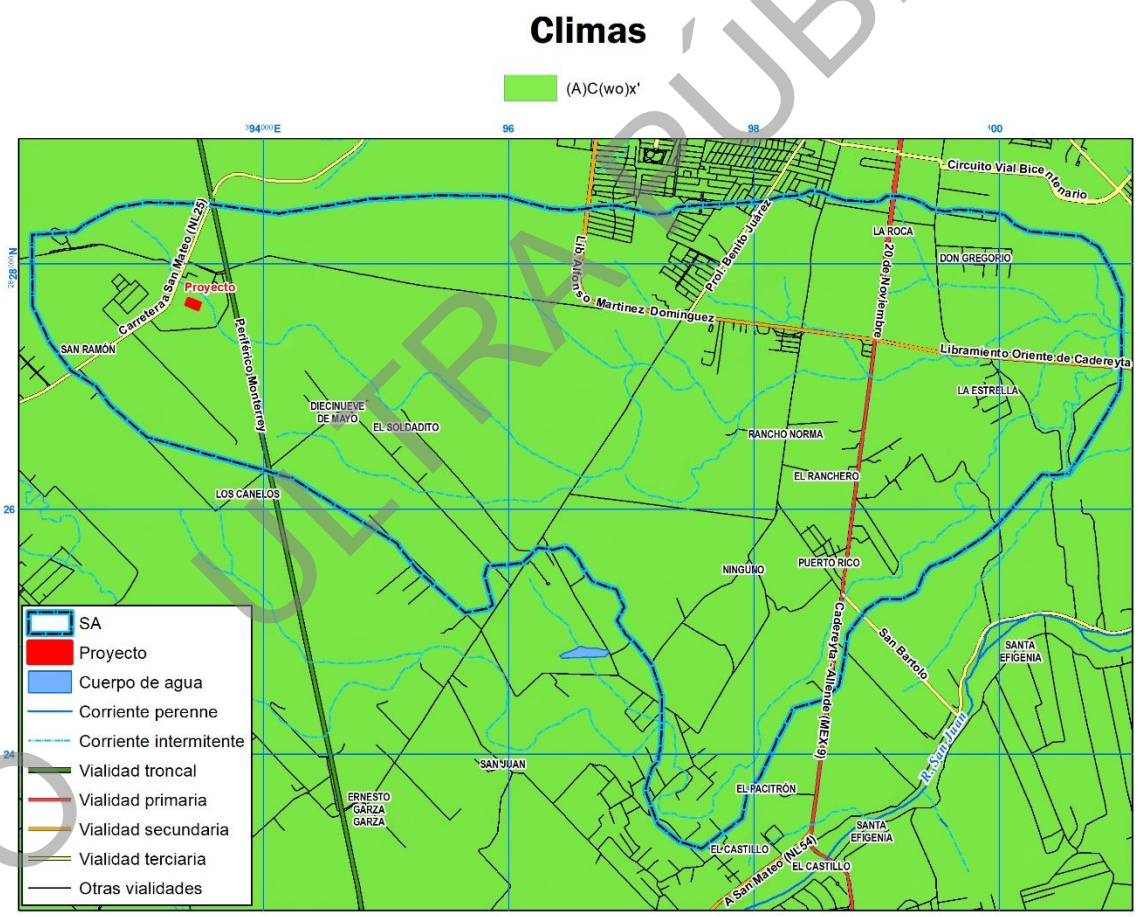


Figura IV.3. Tipos de climas presentes en el proyecto y su Sistema Ambiental.

COPIA PÚBLICA

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en la totalidad del SA cuenta con rangos de **Isoyetas** que van de los 600 – 800 (milímetros), como puede observarse en la Figura IV.4

Los **regímenes de lluvias** que se presentan en la superficie del SA es "Intermedio entre verano e invierno" y "*De Verano (PI entre 5.0 y 10.2%)",* siendo este último el presente en la superficie del proyecto. (Figura IV.5).

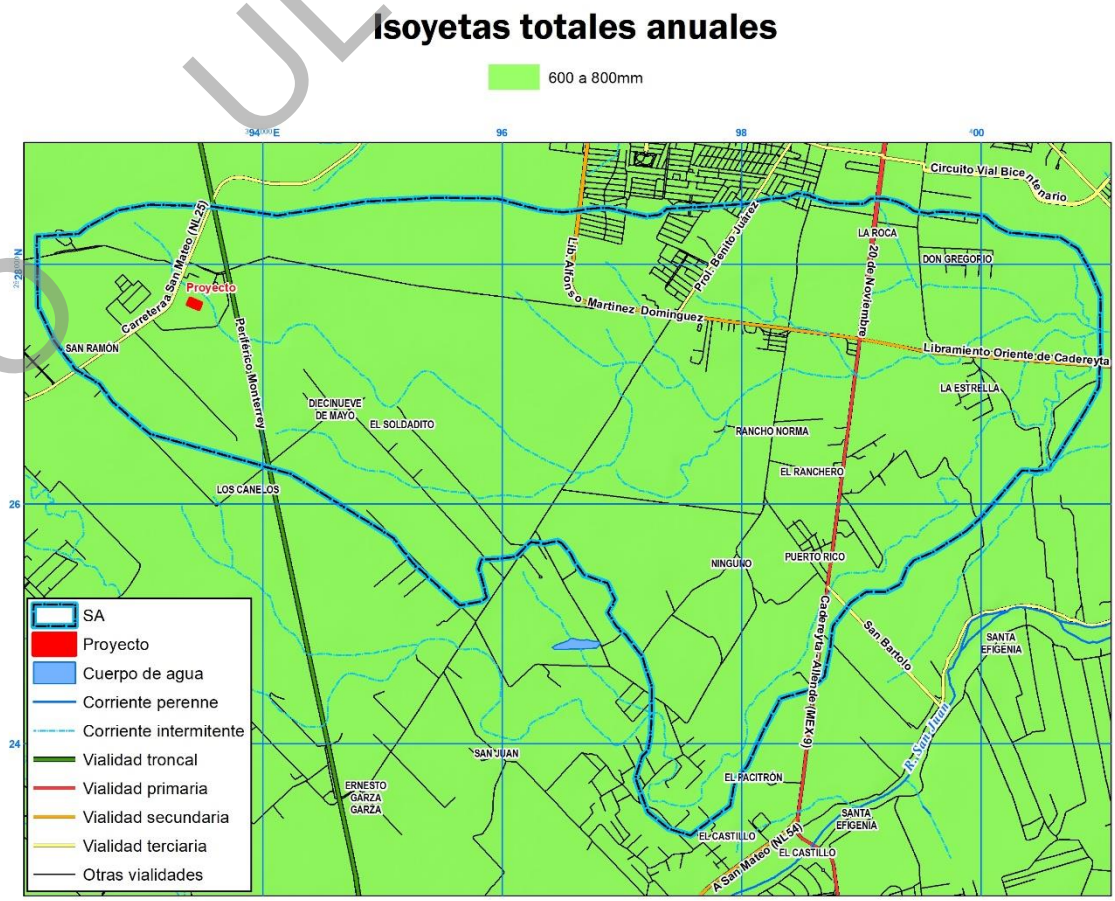


Figura IV.4. Valores de isoyetas medias anuales presentes en el proyecto y su Sistema Ambiental.

COPIA ULTRA PÚBLICA

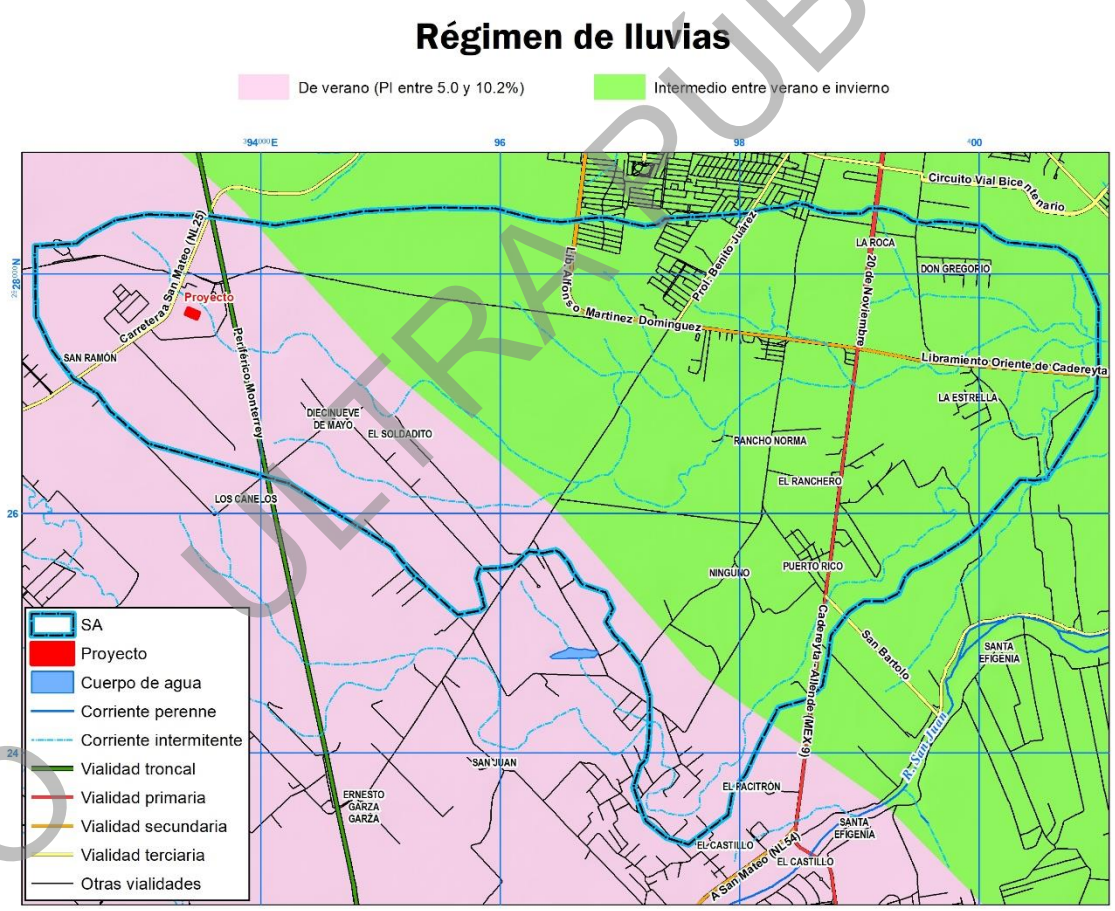


Figura IV.5. Régimen de lluvia presente en la superficie del proyecto y su Sistema Ambiental.

Por otro lado, en la superficie SA se presentan valores de 3 a 4 meses, en lo que se refiere a **meses con humedad en el suelo**. Lo anterior se observa en la Figura IV.6 para una mayor ilustración.

COPIA PÚBLICA

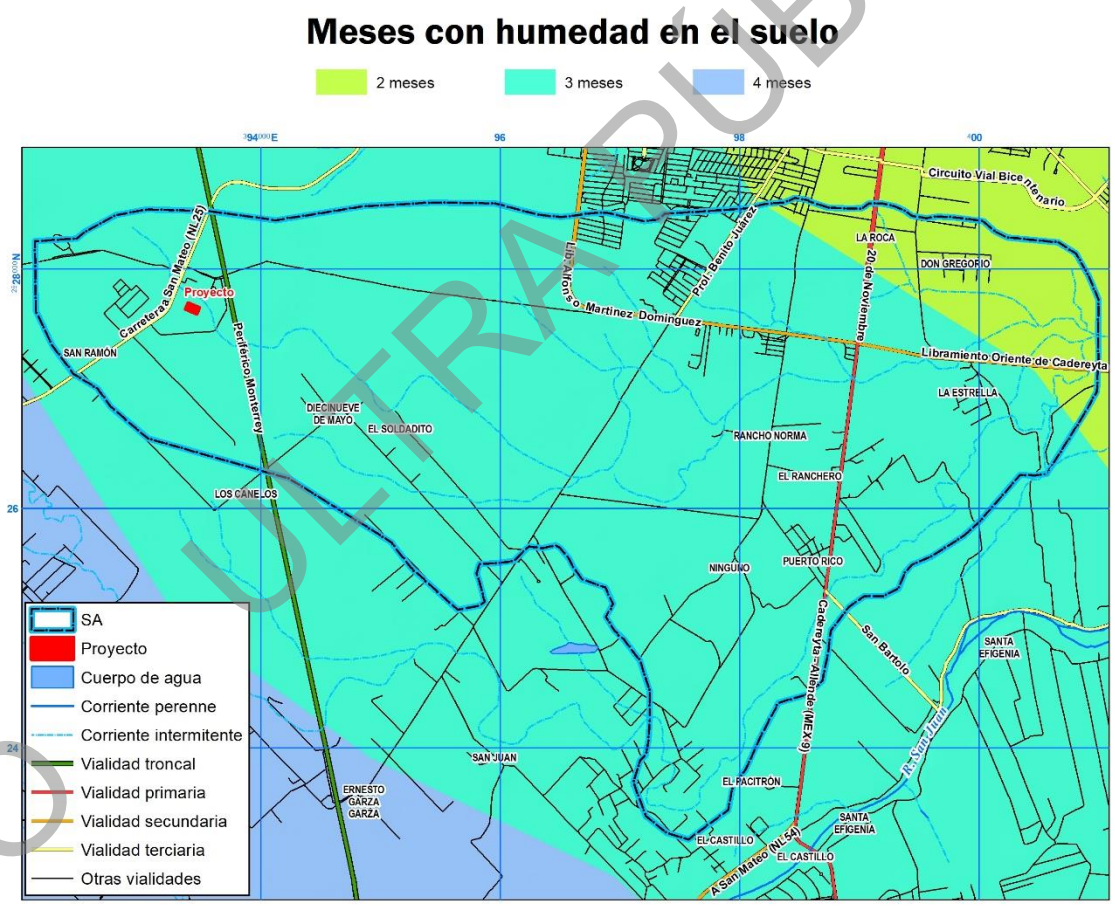


Figura IV.6. Presencia de humedad en el suelo por meses en la superficie del proyecto y su SA.

Según el INEGI, en el are total del SA y por ende en el proyecto se encuentra en el rango de **isotermas medias anuales** entre 22° a 24°C (Celsius). Lo anterior se observa en la Figura IV.7.

COPIA PÚBLICA

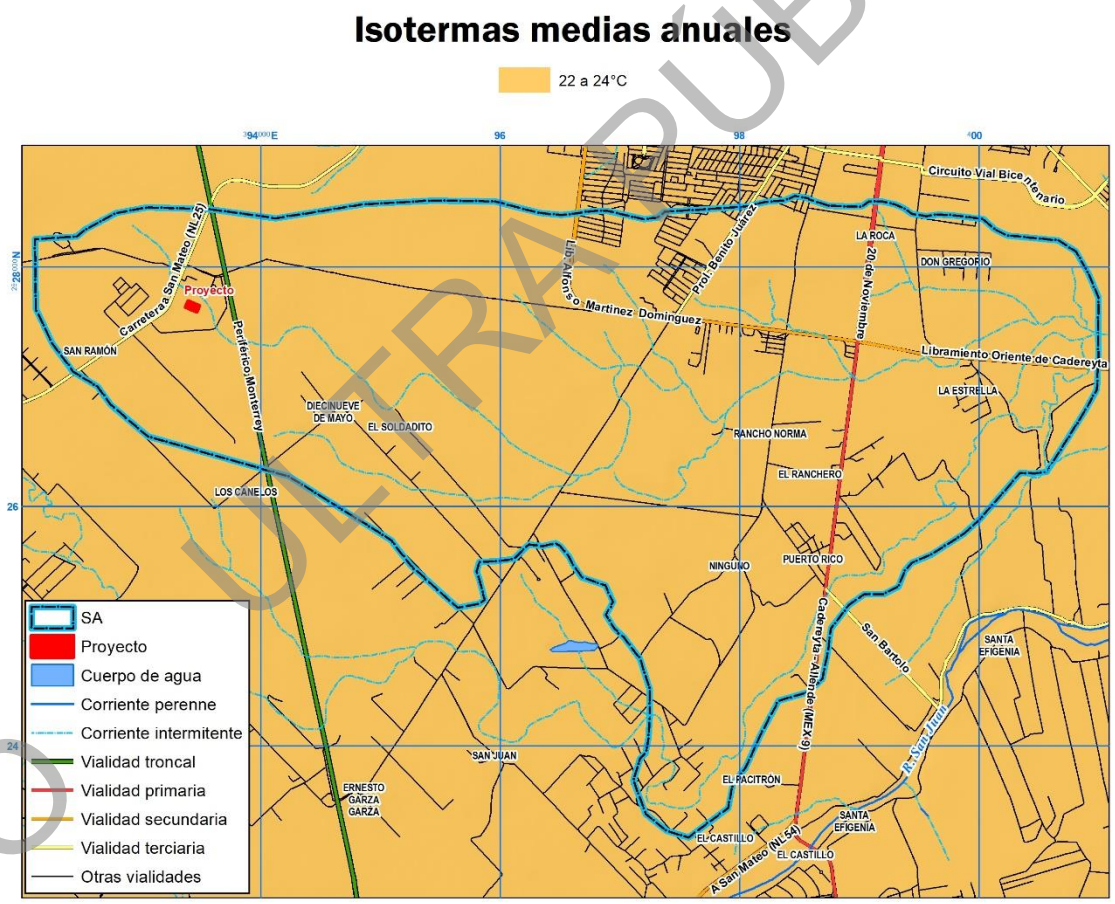


Figura IV.7. Isotermas medias anuales en la superficie del proyecto y su Sistema Ambiental.

IV.2.1.2. Fenómenos climatológicos.

El país se divide en cuatro zonas que representan bandas de velocidad máxima de viento que ocurren en promedio una vez cada 50 años. De acuerdo con esta zonificación eólica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la totalidad de la superficie del área del proyecto y del SA se localizan en una zona de vientos máximos en un rango de 130 a 160 km/h (kilómetros por hora), tal y como puede apreciarse en la Figura IV.8.

COPIA PÚBLICA



Figura IV.8. Ubicación del proyecto y el SA de acuerdo con la zonificación de vientos máximos.

COPIA PÚBLICA

IV.2.1.3. Geología y Geomorfología.

Características fisiográficas.

De acuerdo con el INEGI, la superficie del proyecto y la totalidad del SA se encuentran en la **Provincia Fisiográfica** denominada "Llanuras Costeras del Golfo Norte" (Figura IV.9).

Por otra parte, el proyecto y la totalidad del SA se ubica en la **Subprovincia fisiográfica** "Llanuras y Lomeríos", tal y como puede observarse en la Figura IV.10.

El **Grupo o Sistema de Topoformas** existente en la superficie del proyecto y la totalidad del SA es de tipo "Lomerío con Llanuras", logrando apreciar a detalle en la Figura IV.11.

Los **rangos altitudinales** existentes en la superficie del proyecto y parte de la superficie del SA es el rango 361 – 380 msnm (metros sobre el nivel del mar) para la totalidad del SA corresponde a 301 – 400 msnm, pudiendo observarse lo anterior en la Figura IV.12.

Los **Porcentajes de pendiente** que se presentan en la superficie del SA son los ubicados en el rango de 0 a 5% hasta el rango de 5 a 15% (Figura IV.13). Es preciso señalar, que la superficie del proyecto cuenta con una superficie el rango que va de los 0 a 5% msnm.

CO ULTRA PÚBLICA

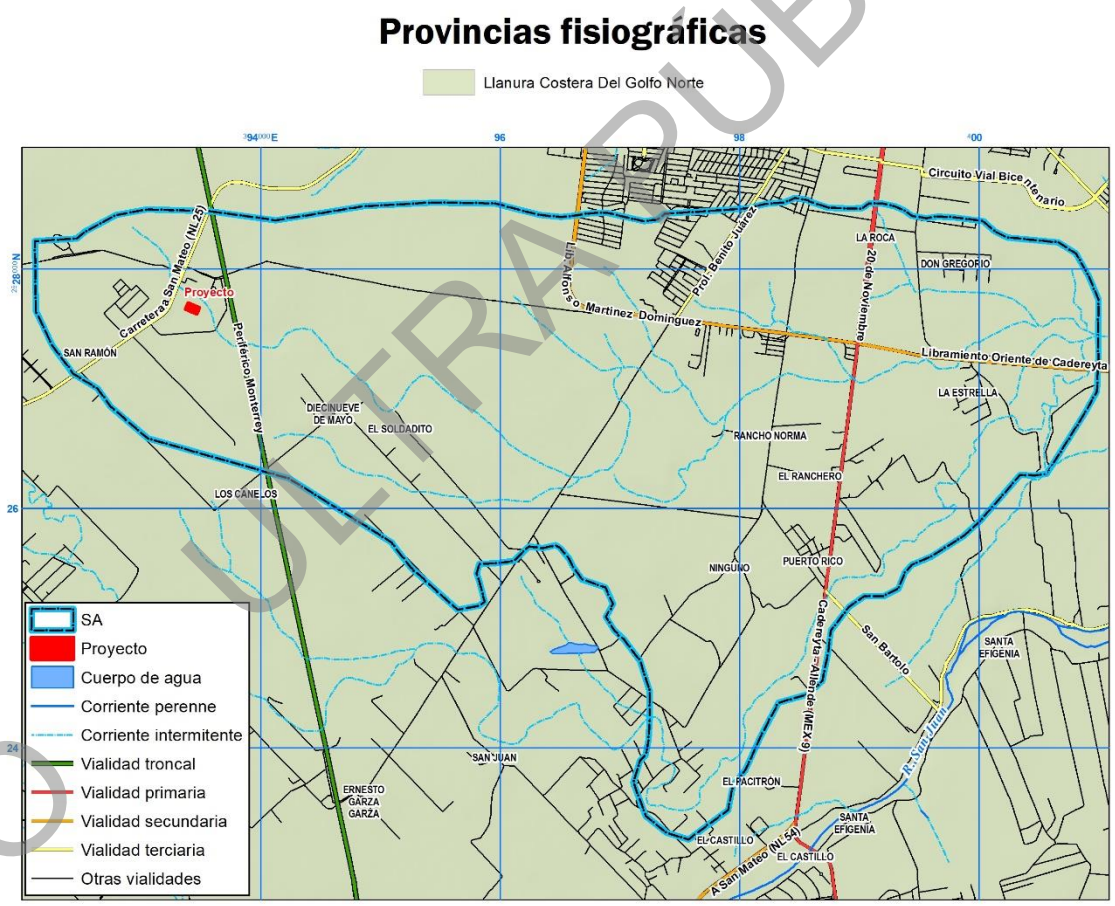


Figura IV.9. Provincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

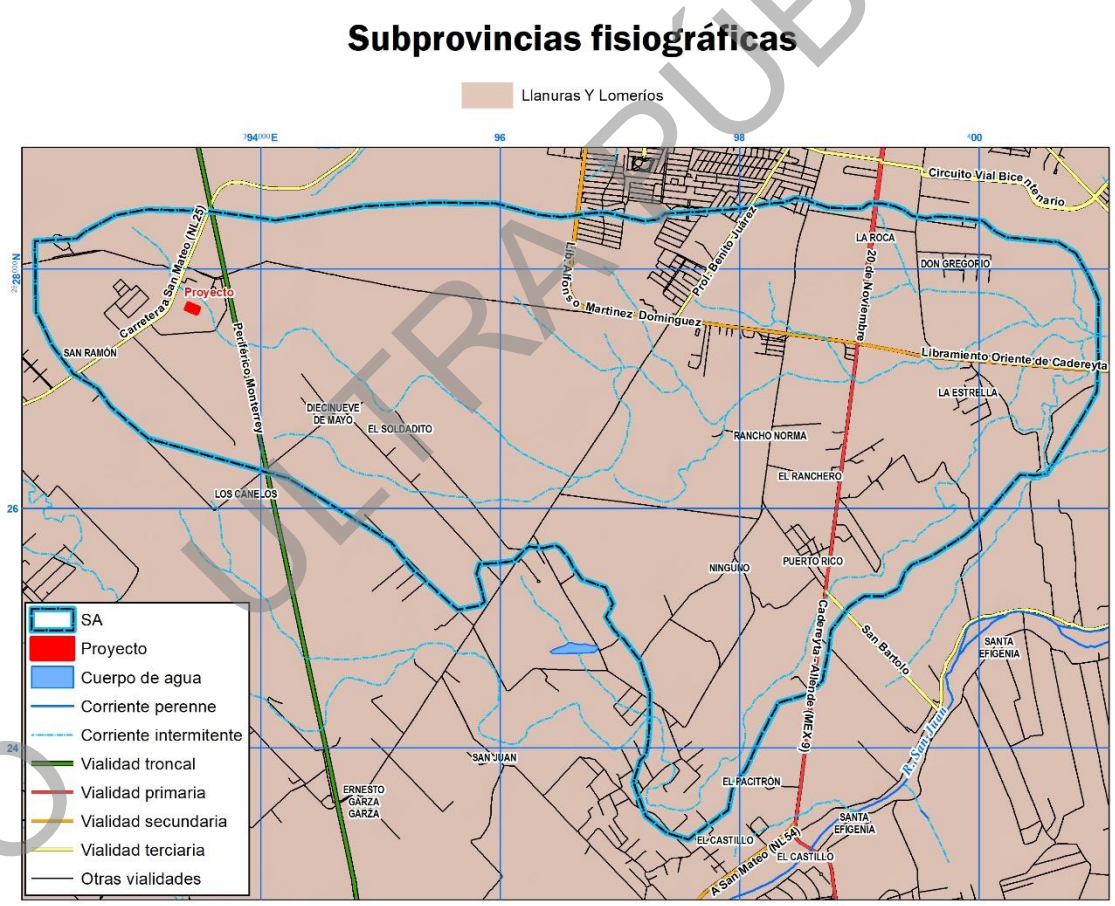


Figura IV.10. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica la superficie del SA y el proyecto.

COPIA PÚBLICA



Figura IV.11. Grupos de topoformas en los que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

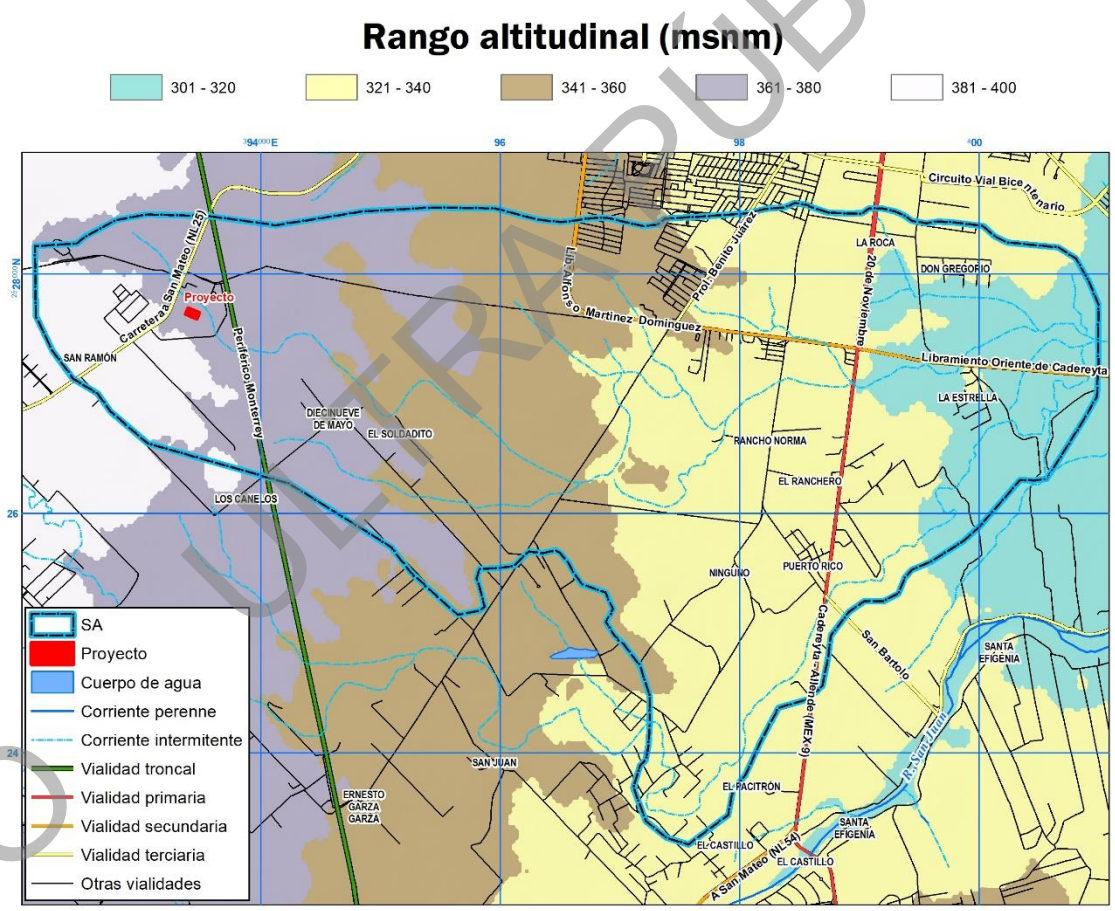


Figura IV.12. Rangos altitudinales existentes en la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

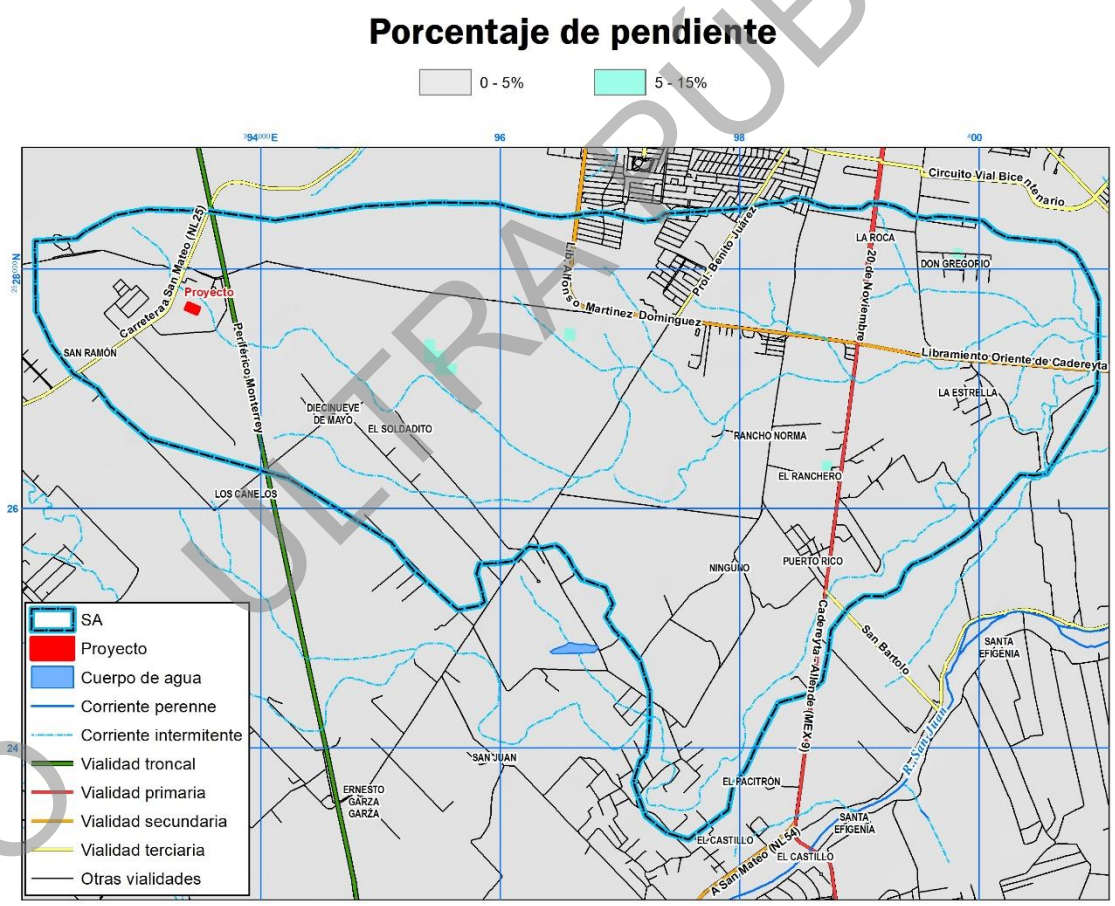


Figura IV.13. Porcentajes de pendientes existentes en la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

Características litológicas.

En la totalidad del SA y por consiguiente el área del proyecto se localizan en las **Provincias geomorfológicas** conocida como "Tamaulipense" (Figura IV.14).

El **Sistema de Geoformas** presentes en la mayor parte del SA y el área del proyecto es de tipo "Elevaciones bajas y/o lomeríos de plegamiento", mientras que para el resto del SA corresponde a "Valle amplio o planicie aluvial colmatado y con patrones de drenaje meándricos y anastomosados", tal y como se muestra en la Figura IV.15.

Así mismo, el **origen geológico** en parte de la superficie del SA y en el área del proyecto corresponde al "Cenozoico, Neógeno, Plioceno", y para el resto del SA se presentan "Cenozoico, Cuaternario, Holoceno" y "Mesozoico, Cretácico superior", tal y como se puede observar en la Figura IV.16.

Las **clases de rocas** se consideran en la mayor parte del área del SA corresponde a "Sedimentaria" mientras que en menor área corresponde a "Deposito reciente" (Figura IV.17).

El **riesgo sísmico** se considera como "Bajo" para la totalidad de la superficie del SA y por lo tanto del área del proyecto (Figura IV.18).

En cuanto a **estructuras geológicas** no se presenta ningún tipo de fractura en la totalidad del Sistema Ambiental y por ende en la Superficie del Proyecto (Figura IV.19.)

CO ULTRA PÚBLICA

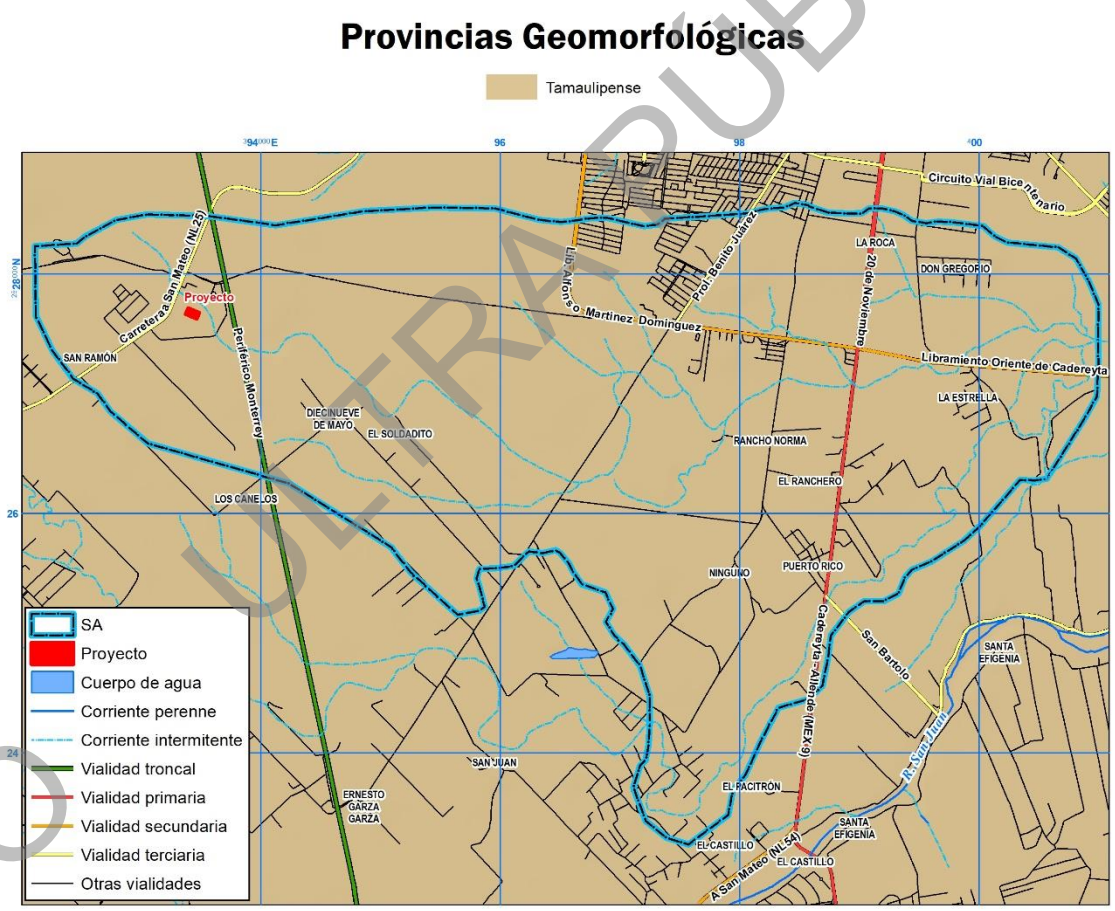


Figura IV.14. Provincia geomorfológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA



Figura IV.15. Grupos de geoformas identificados en la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

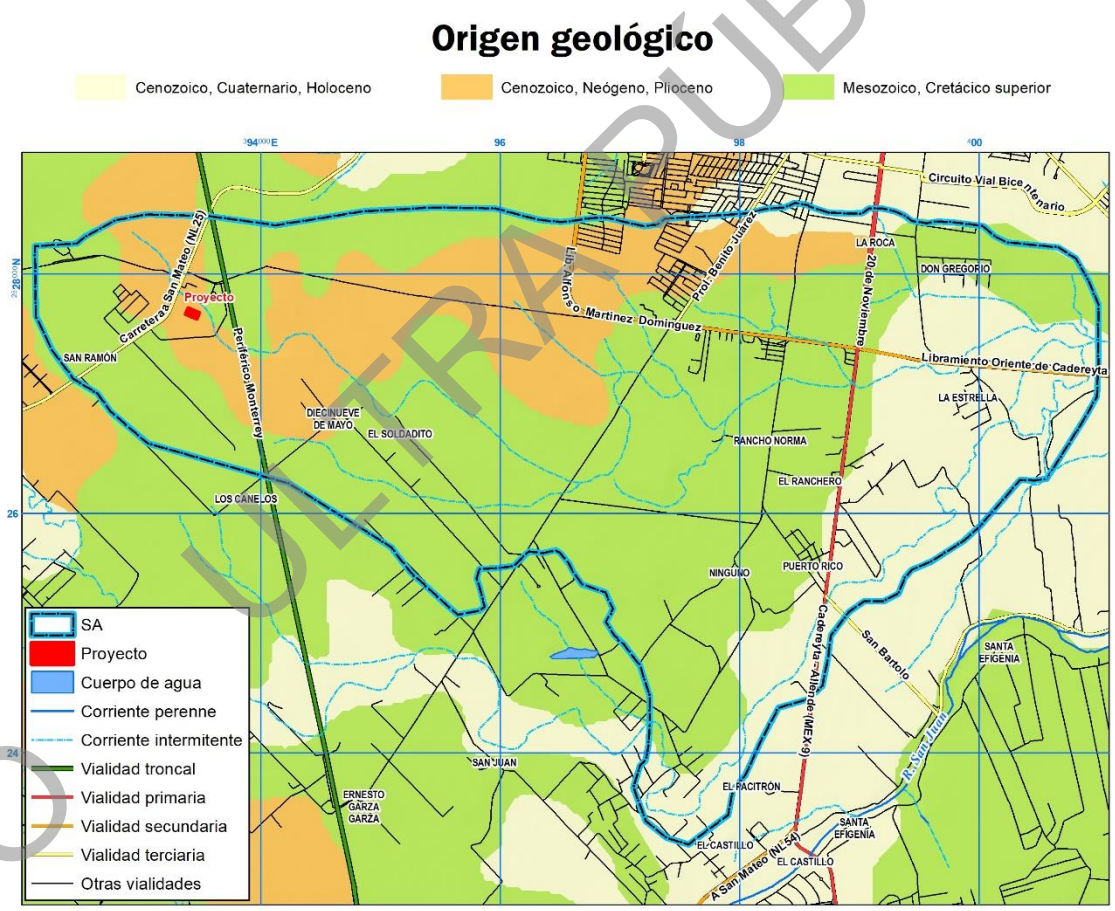


Figura IV.16. Origen geológico de la superficie del Sistema Ambiental.

COPIA PÚBLICA

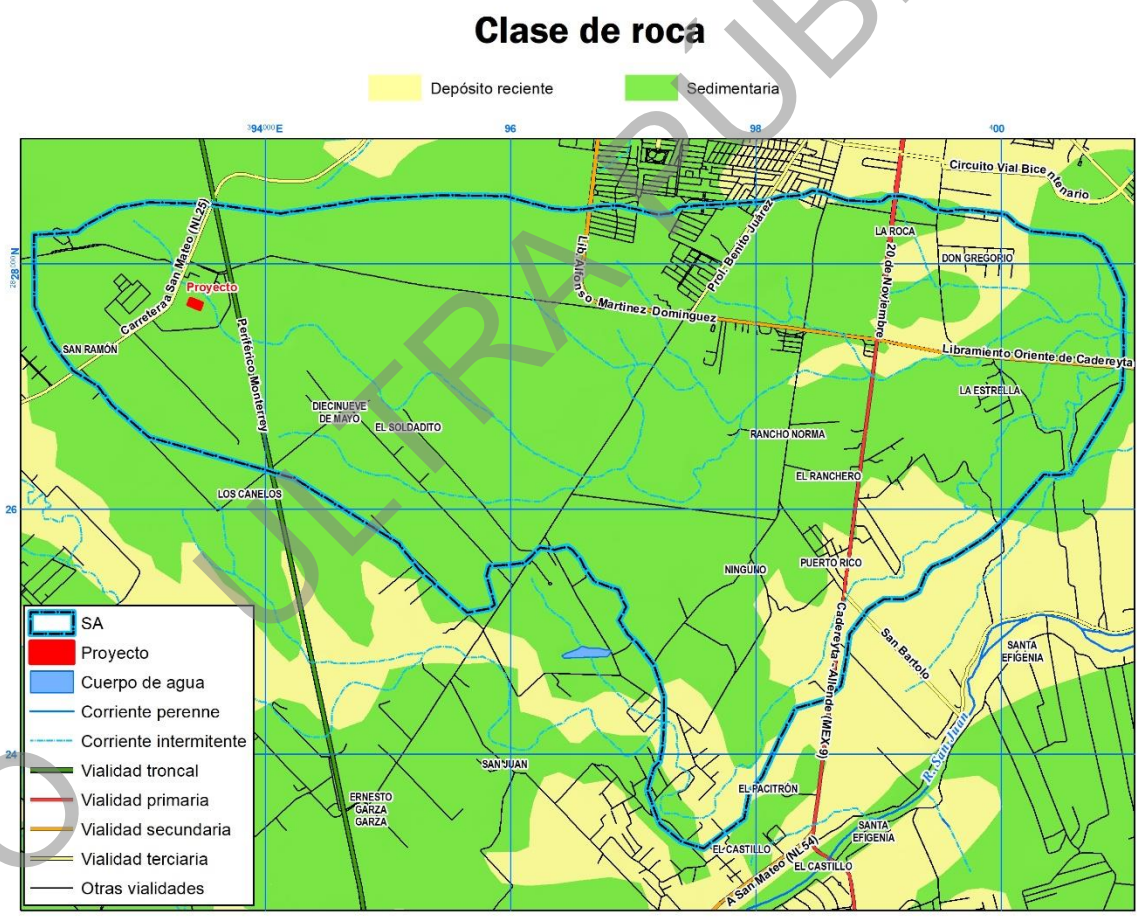


Figura IV.17. Clases de roca presentes en el SA.

COPIA PÚBLICA

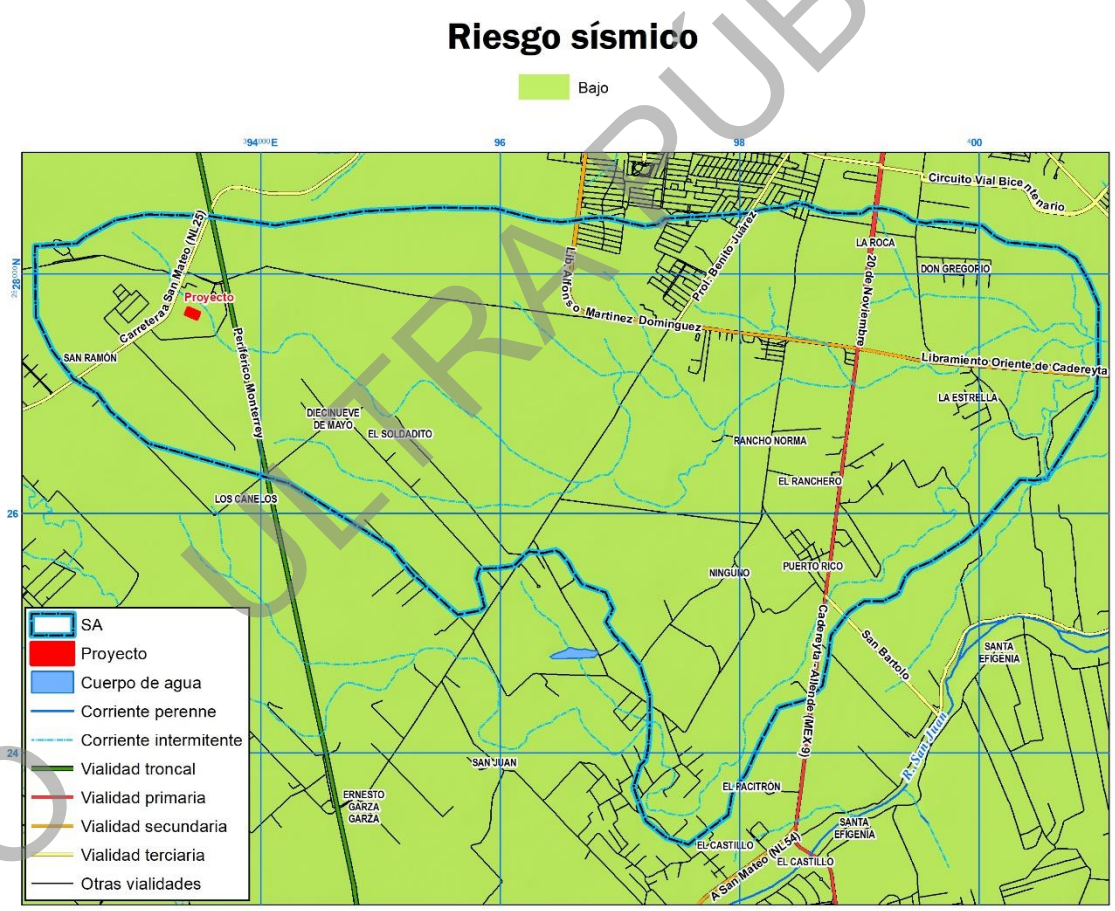


Figura IV.18. Clasificación de riesgo sísmico bajo para la superficie del SA.

COPIA PÚBLICA

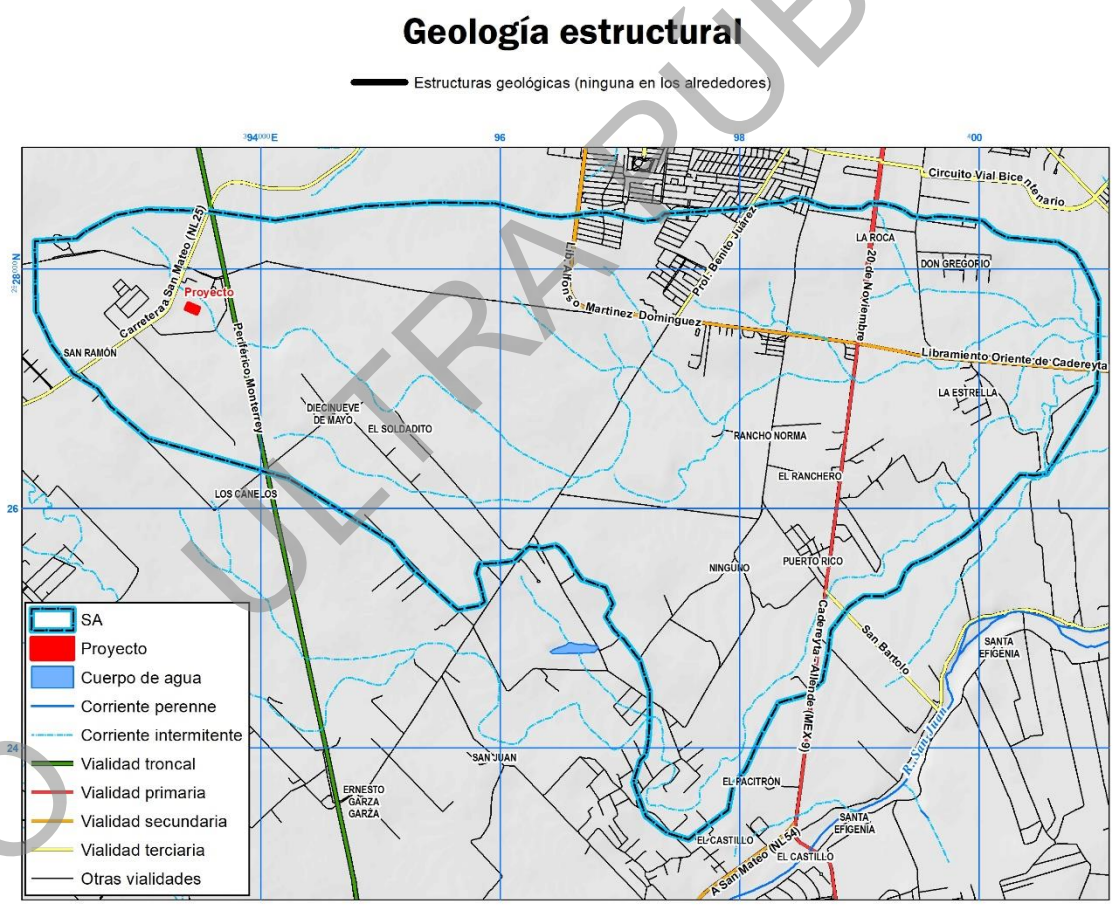


Figura IV.19. Clasificación de la Geología Estructural para la superficie del SA.

COPIA PÚBLICA

IV.2.1.4. Suelos.

Los suelos presentes en el SA se describen de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del INEGI. De esta manera, el **Tipo de suelo** identificado en la superficie del proyecto y una parte del SA corresponde a "Regosol", mientras que para una pequeña parte del SA corresponde a "Phaeozem" y "Vertisol". En la Figura IV.20 se puede observar lo anterior a mayor detalle.

La **Clase textural del suelo** que se encuentra en la mayor parte del SA y en la y en la totalidad de la superficie del proyecto es de tipo "Media", mientras que en menor área del SA corresponde a "Fina" (Figura IV.21).

*Textura del suelo**:*** Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad.

- Gruesa (1): Menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.
- Media (2): Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.
- Fina (3): Más del 35% de arcilla.

CO ULTRA PÚBLICA

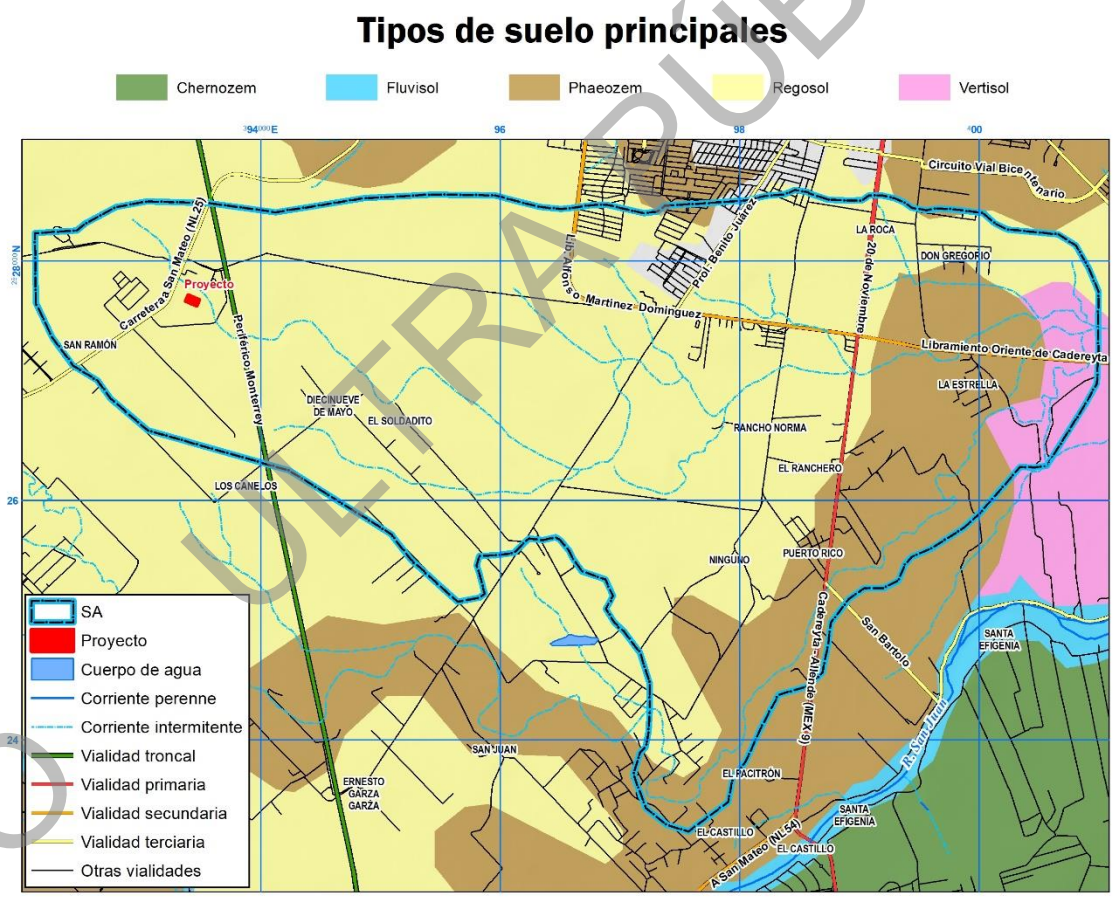


Figura IV.20. Tipos de suelos principales en la superficie del proyecto y en el SA.

COPIA PÚBLICA

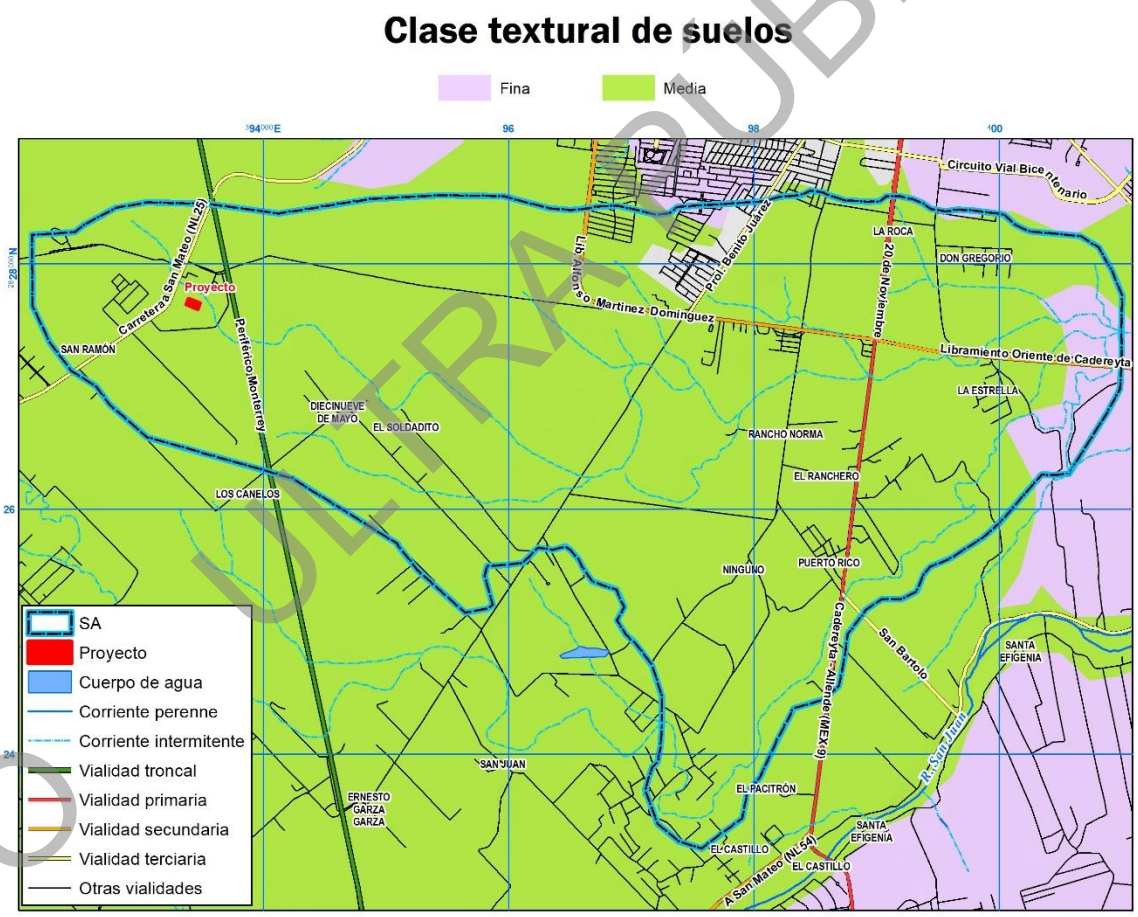


Figura IV.21. Tipos de texturas del suelo identificados en la superficie del proyecto y en el SA.

A continuación, se presenta una descripción de los principales suelos identificados en el proyecto (se presentan en orden alfabético y no por otra razón). Así mismo, se incluye información acerca de los tipos y grados de degradación de los suelos y las causas que originan dicho factor.

1.- Phaeozem: es un suelo que acumula materia orgánica, no tanta como el Histosol, pero suficiente para tener un color negro en la superficie. Es fértil, rico en nutrimentos y se desarrolla en lugares bien drenados.

2.- Regosol: Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí.

En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastantes en la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo mas importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad esta condicionada a la profundidad y pedregosidad.

Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandia con buenos rendimientos. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables. El símbolo cartográfico para su representación es (R).

3.- Vertisol: Del latín verteré, voltear. Literalmente, suelo que se revuelve o que se voltea. Suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo. Ocupan gran parte de importantes distritos de riego en Sinaloa, Sonora, Guanajuato, Jalisco, Tamaulipas y Veracruz. Son muy fértiles pero su dureza dificulta la labranza, En estos suelos se produce la mayor parte de caña, cereales, hortalizas y algodón. Tienen baja susceptibilidad a la erosión alto riesgo de salinización. Su símbolo es (V).

CO ULTRAPÚBLICA

Degradación de los suelos.

Tipo de degradación de suelo, en la totalidad del SA y por ende el área del proyecto se presenta el tipo de degradación correspondiente a "Degradación química por declinación de fertilidad y materia orgánica" (Figura IV.22). En lo que respecta al **Grado de degradación de los suelos**, presente en la superficie del proyecto y la totalidad del Sistema Ambiental es de tipo "Ligero" (Figura IV.23). Como se menciona anteriormente también para el caso de las **Causas de degradación de los suelos,** en la totalidad del área del proyecto y del SA se debe a "Actividades agrícolas", tal y como puede observarse en la Figura IV.24.

CO ULTRA PÚBLICA



Figura IV.22. Clasificación del Tipo de degradación de los suelos en la superficie del SA.

COPIA PÚBLICA



Figura IV.23. Clasificación del grado de degradación de los suelos en la superficie del SA.

COPIA PÚBLICA



Figura IV.24. Causas de la degradación de los suelos en la superficie del SA y del proyecto.

COPIA PÚBLICA

IV.2.1.5. Hidrología.

El presente proyecto, en la totalidad del SA se ubica dentro de la **Región Hidrológica** RH24 "Bravo Conchos" (Figura III.25). A su vez se ubica en la **Cuenca Hidrológica**: RH24B – "Rio Bravo San Juan" (Figura III.26). En lo que respecta a las **Subcuencas hidrológicas**, se ubica en las Subcuencas: "RH24Bb R. San Juan" (Figura III.27). Por último, la CHF se ubica dentro de la **Microcuenca** "24-099-27-003, Rio La Silla" y "24-099-39-001, Rio Santa Catarina" (Figura III.28.).

La superficie del proyecto y la totalidad del SA se ubica sobre el **Acuífero** "Citrícola Norte" (Figura IV.29).

Así mismo, la mayor parte del SA y el área del proyecto se encuentran dentro de un **Área libre veda de acuíferos,** dictaminada por la CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). Lo anterior puede observarse en la Figura IV.30.

En lo que respecta a **Áreas de concentración de pozos** no se presentan áreas en la superficie del proyecto, así como en la totalidad de la superficie del SA (Figura IV.31).

Por otra parte, la superficie del proyecto y la del sistema ambiental, las **unidades geohidrológicas** que se presentan son las clasificadas como "*Material no consolidado con posibilidades altas*" mientras que para el resto del SA corresponde a "Material consolidado con posibilidades media", y "Material no consolidado con posibilidades medias" (Figura IV.32).

El **escurrimiento medio anual** en el SA se presenta en rango de valores de 10 – 50 mm a 50 - 100mm, así como en la totalidad del área del proyecto se encuentra en los rangos de 10 a 50mm (Figura IV.33).

CO ULTRA PÚBLICA

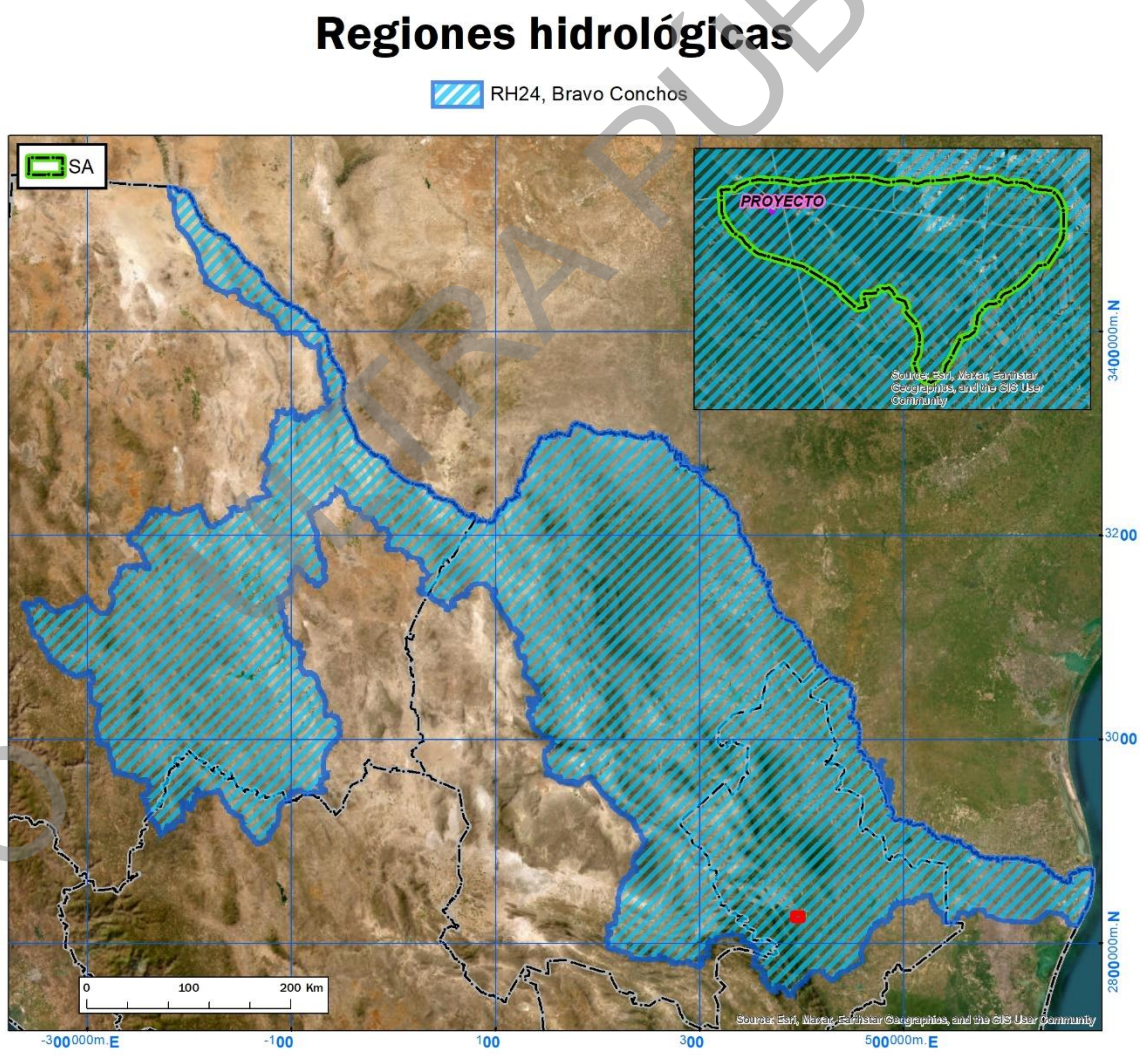


Figura IV.25. Región hidrológica en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

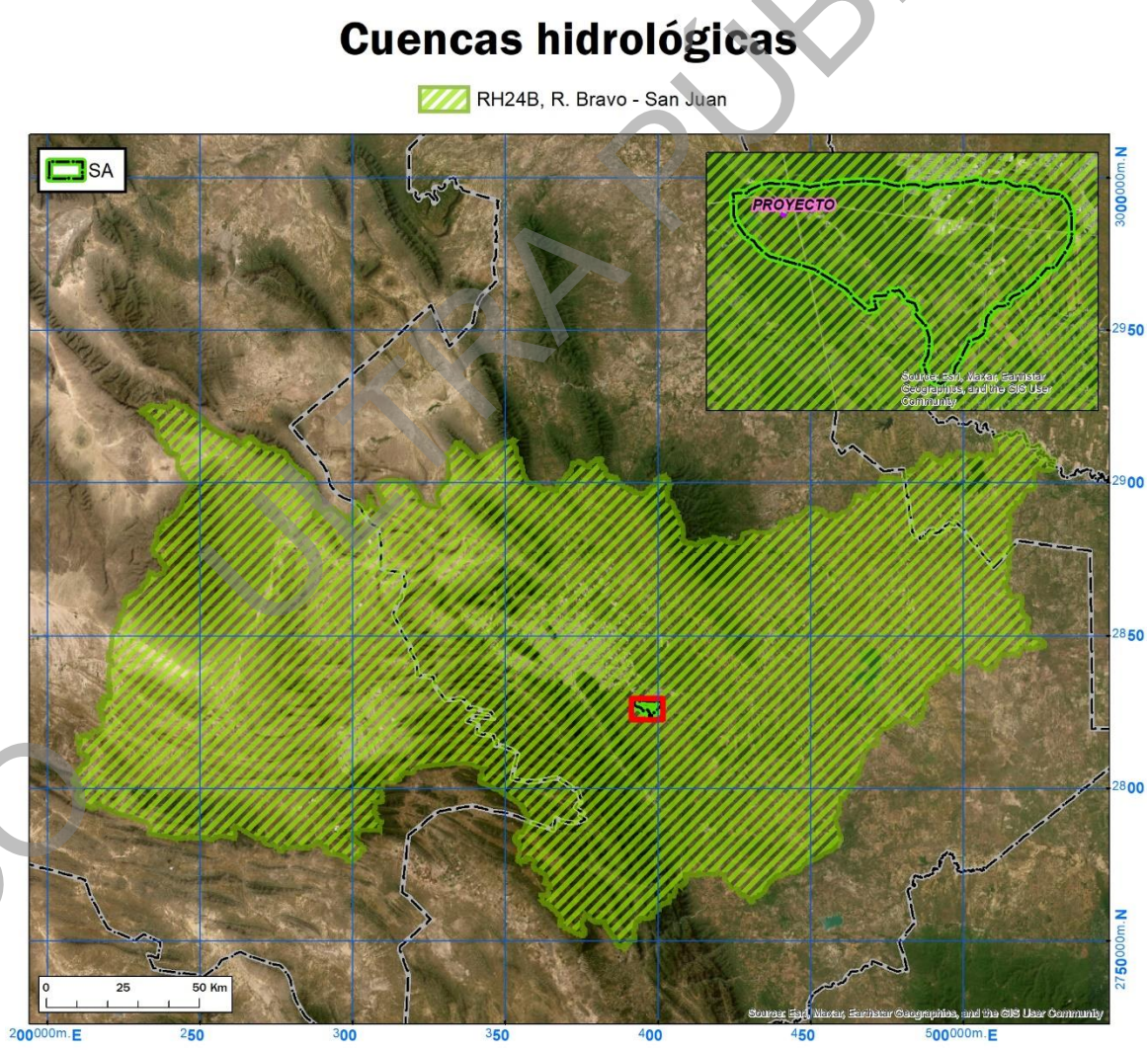


Figura IV.26. Cuencas hidrológicas en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

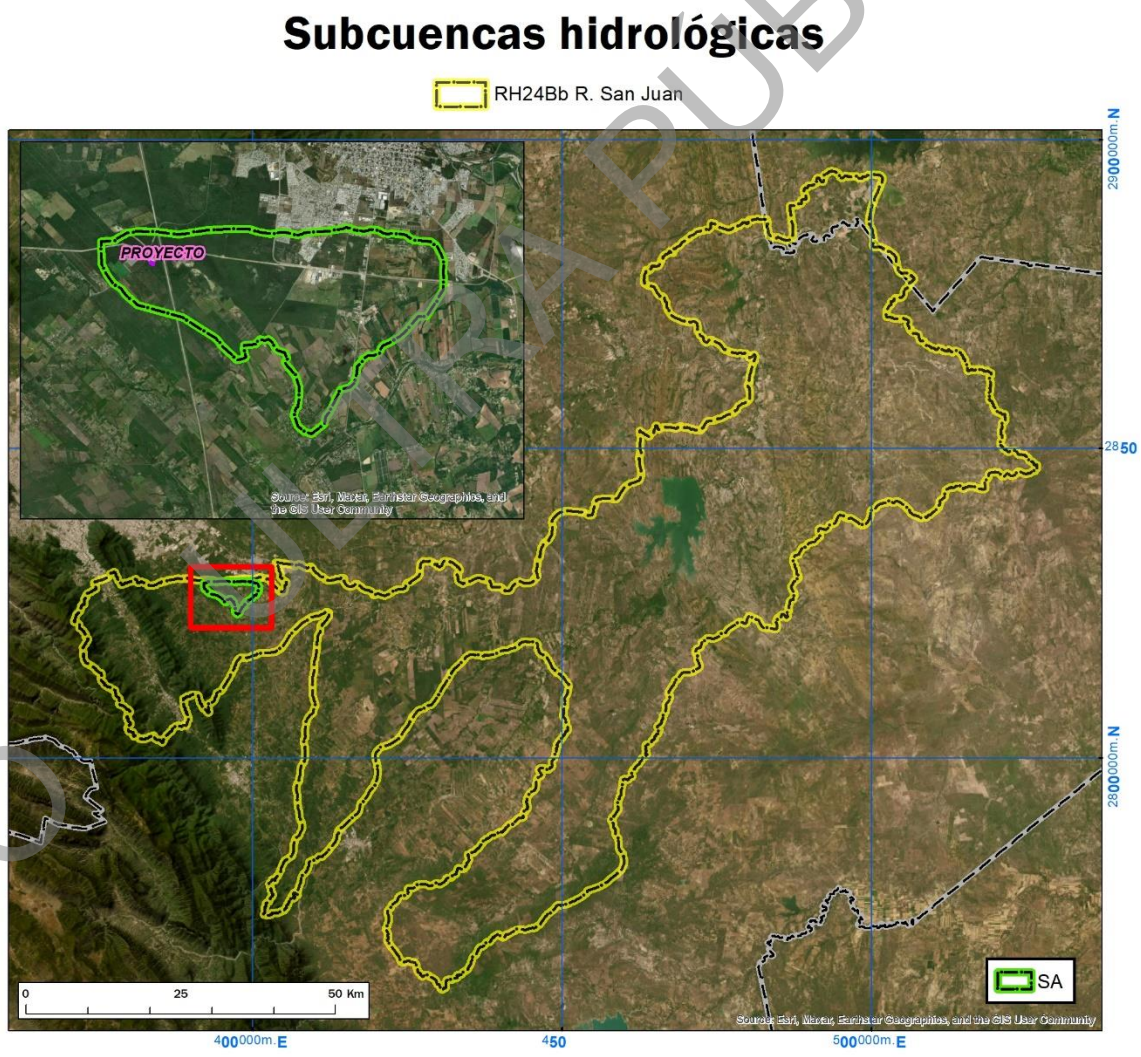


Figura IV.27. Subcuencas hidrológicas en la que se ubica la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

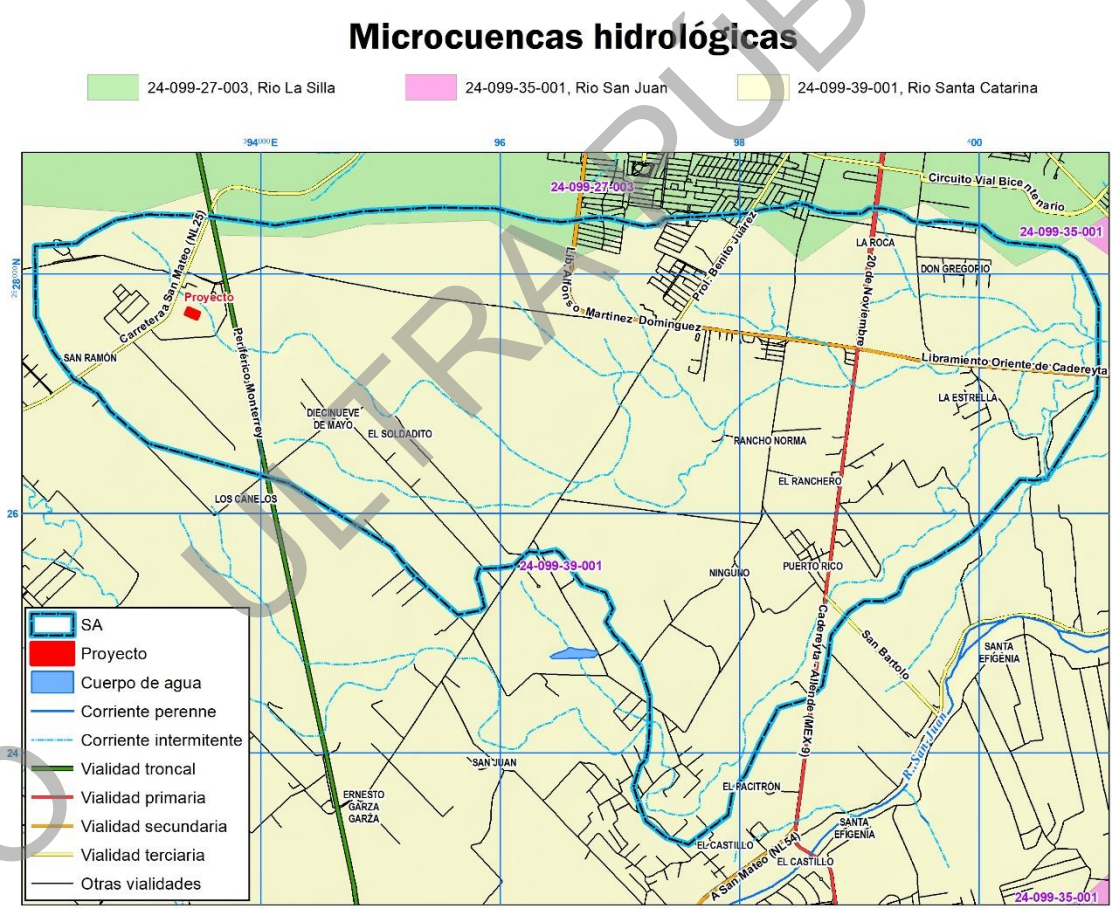


Figura IV.28. Microcuenca en la que se ubica la superficie del Sistema Ambiental.

COPIA PÚBLICA

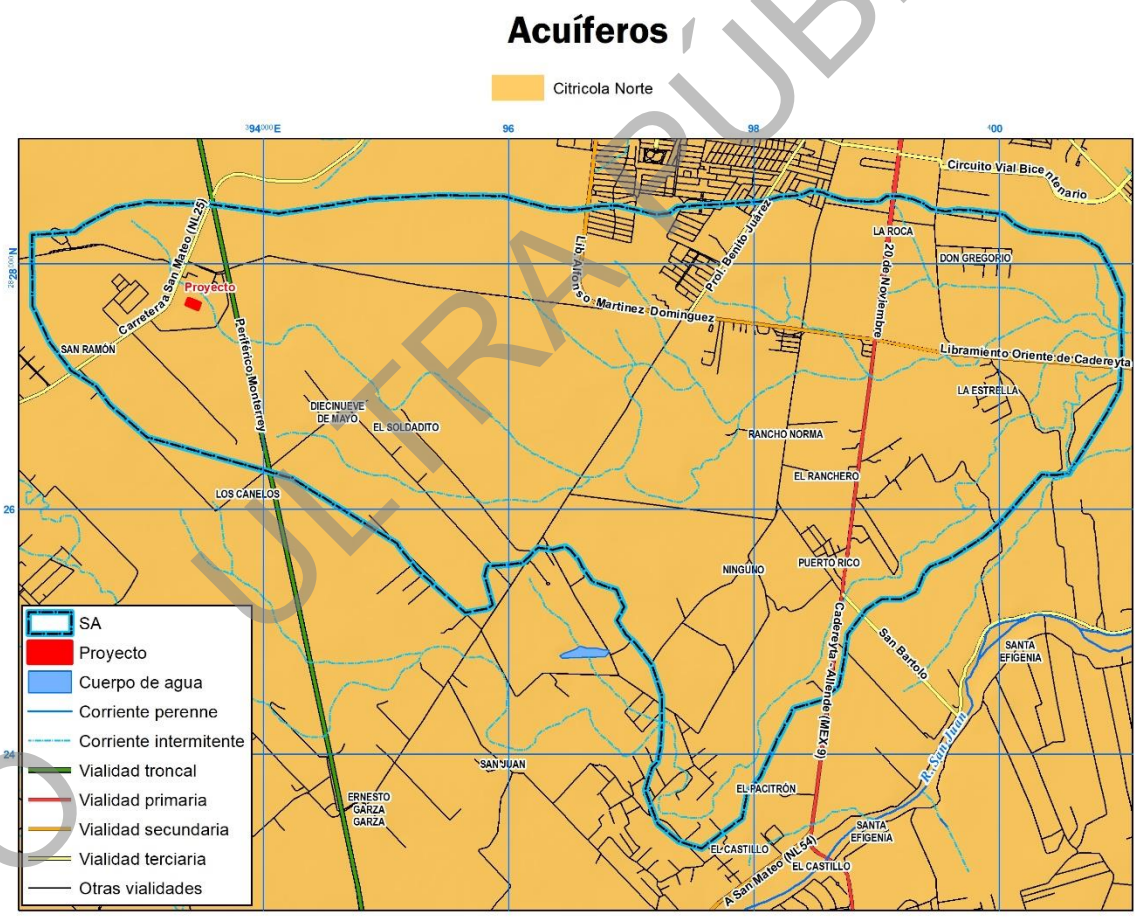


Figura IV.29. Acuífero en el que se ubica la superficie del Sistema Ambiental.

COPIA PÚBLICA

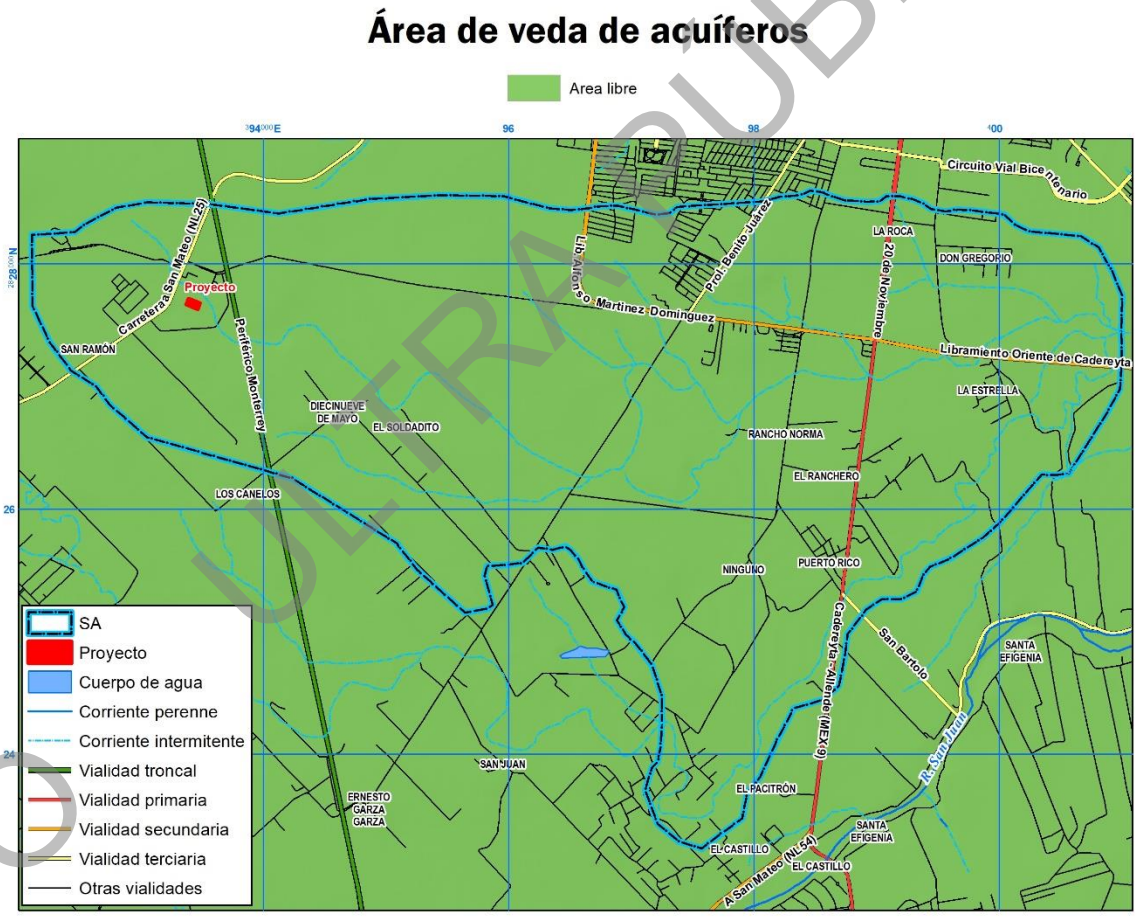


Figura IV.30. Ubicación del SA fuera de alguna zona de veda dictaminada por la CONAGUA.

COPIA PÚBLICA

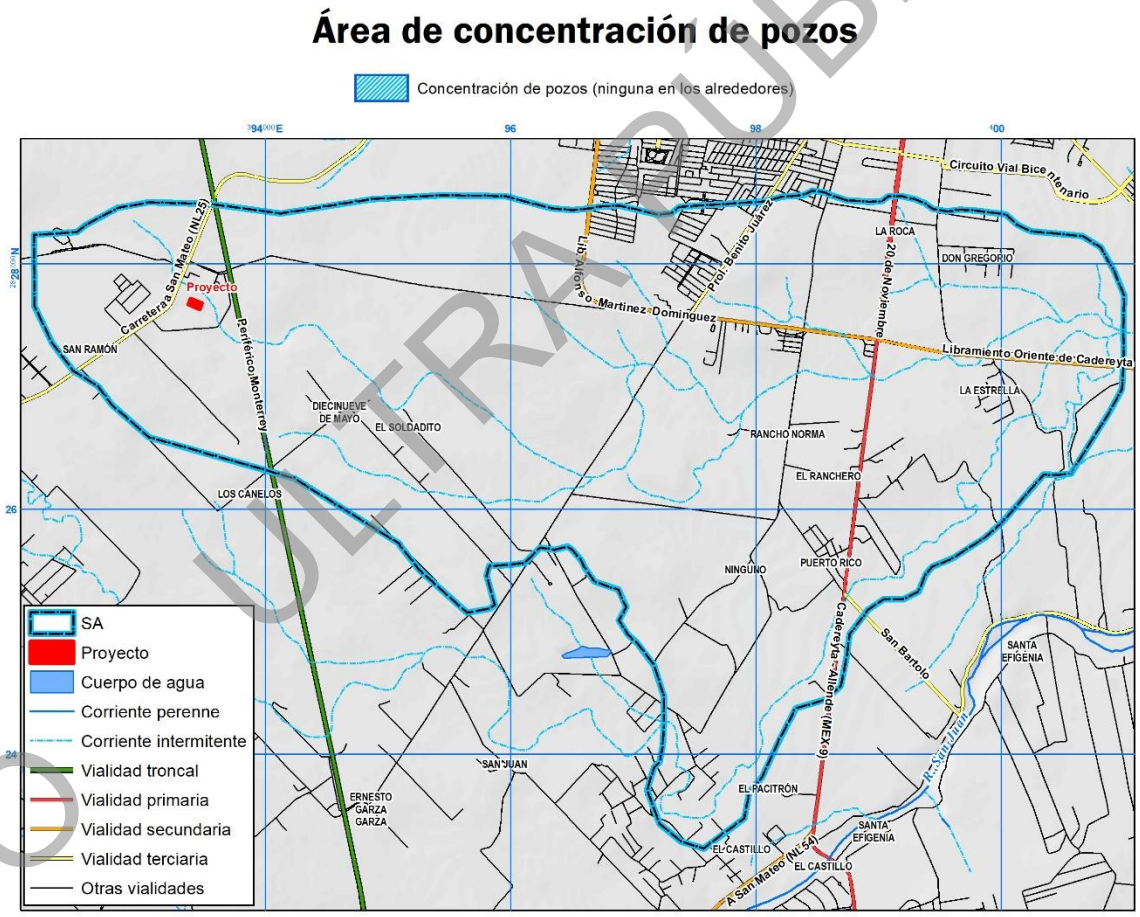


Figura IV.31. Áreas de concentración de pozos.

COPIA PÚBLICA

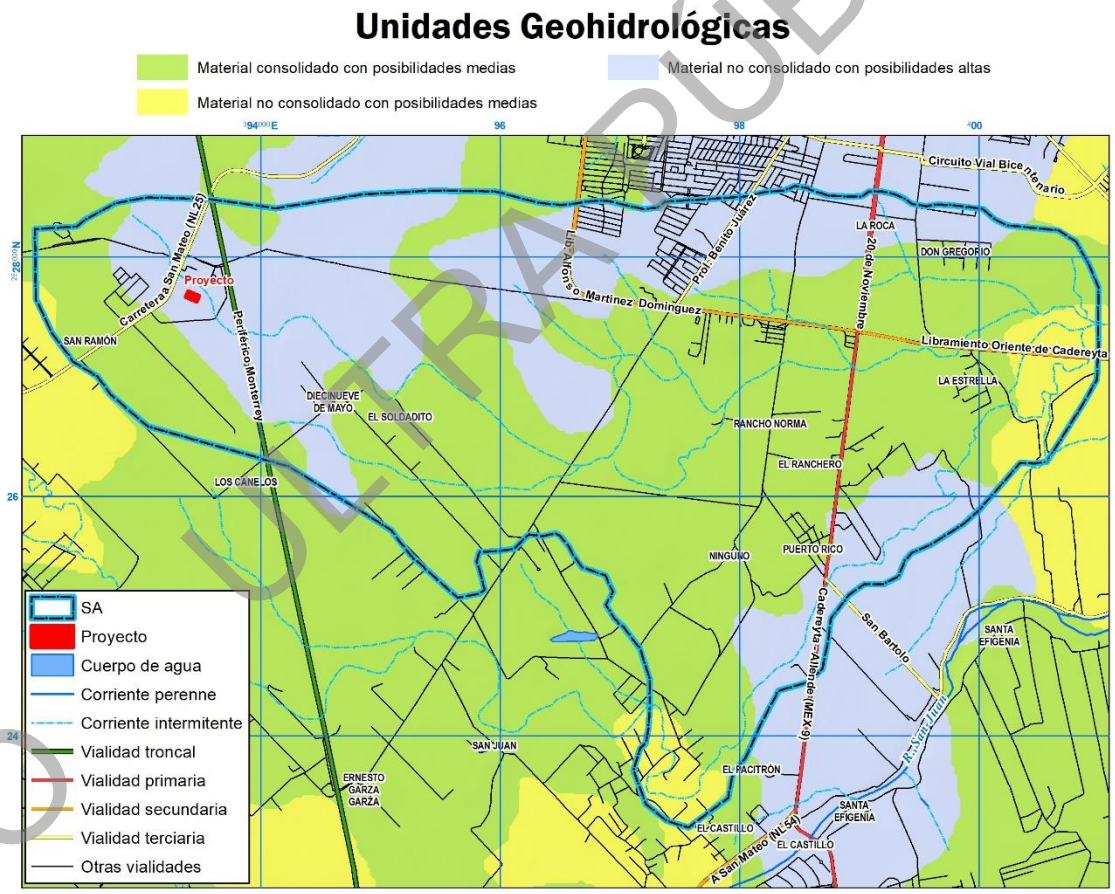


Figura IV.32. Ubicación de la superficie del proyecto y el SA respecto a las unidades geohidrológicas.

COPIA PÚBLICA

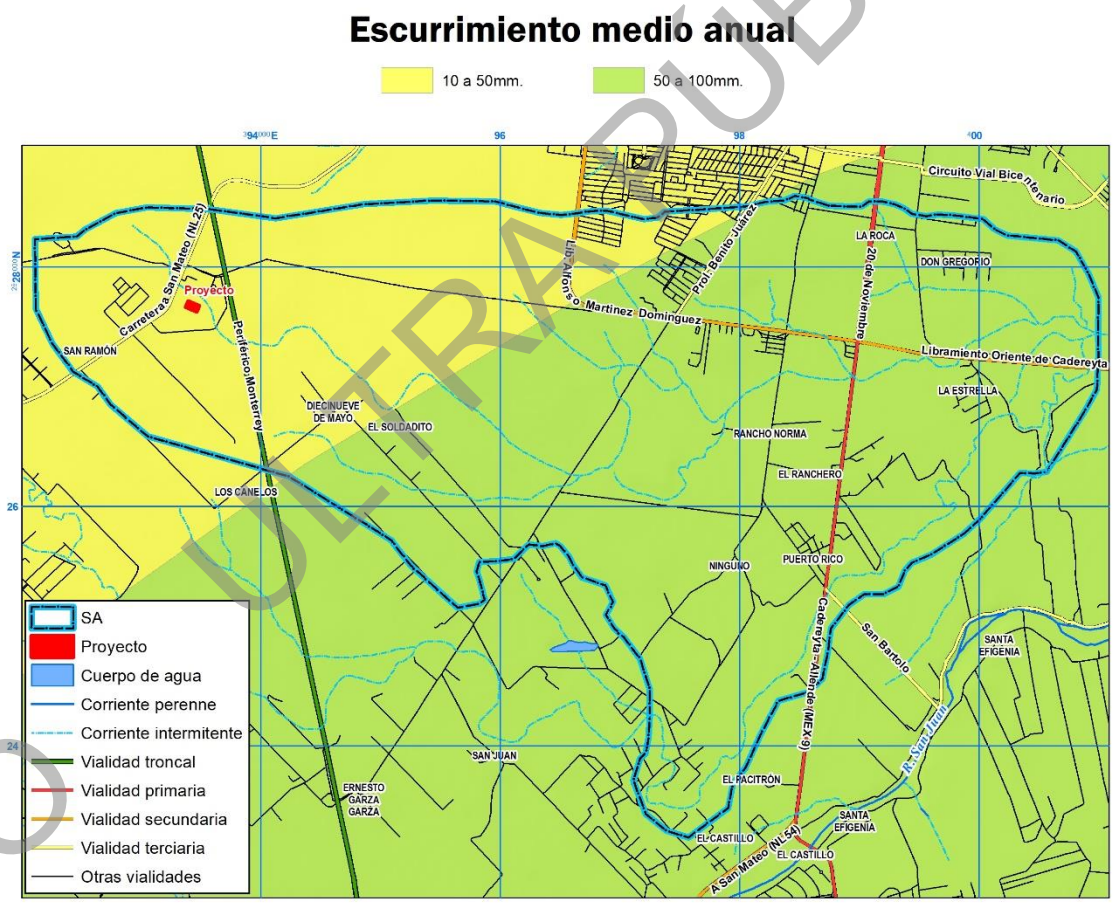


Figura IV.33. Rangos de escurrimiento medio anual en la superficie del proyecto y el SA.

COPIA PÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

IV.2.2 Medio biótico.

IV.2.2.1. Vegetación.

En México convergen comunidades de dos reinos florísticos: el Holártico y el Neotropical, ambas integradas por dos regiones en las que se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978).

Según el Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2005 (compendio de estadísticas ambientales), la superficie del país está cubierta por cuatro formaciones vegetales principales: bosques y selvas en los que predominan formas de vida arbórea; otra cubierta vegetal muy extendida, que son los matorrales, localizados principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos, y por último, los pastizales que se caracterizan por estar dominados por plantas de porte herbáceo y se localizan sobre todo en el centro-norte del país.

La clasificación de los tipos de vegetación del área es el reflejo de una interrelación lógica entre las especies de flora, su estructura, forma de asociarse y su relación con su medio ambiente. Un aspecto fundamental que hay que considerar en el caso de las definiciones o delimitaciones de los tipos de vegetación, es que la naturaleza propia de las comunidades no muestra separaciones o distinciones categóricas unas con otras. Muchas veces expresan un manifiesto de un continuo, aunque los extremos de las asociaciones sean claramente diferentes.

Por otro lado, el SA y por consiguiente el área del proyecto se encuentra localizada en la **Provincia fitogeográfica** denominada como “Planicie Costera del Noreste” (Figura IV.34). En lo que respecta a las **Provincias Biogeográficas**, el SA se ubica en la “Tamaulipeca”, como se ilustra en la Figura IV.35.



Figura IV.34. Ubicación del SA en lo que a Provincias fitogeográficas se refiere.

COPIA PÚBLICA

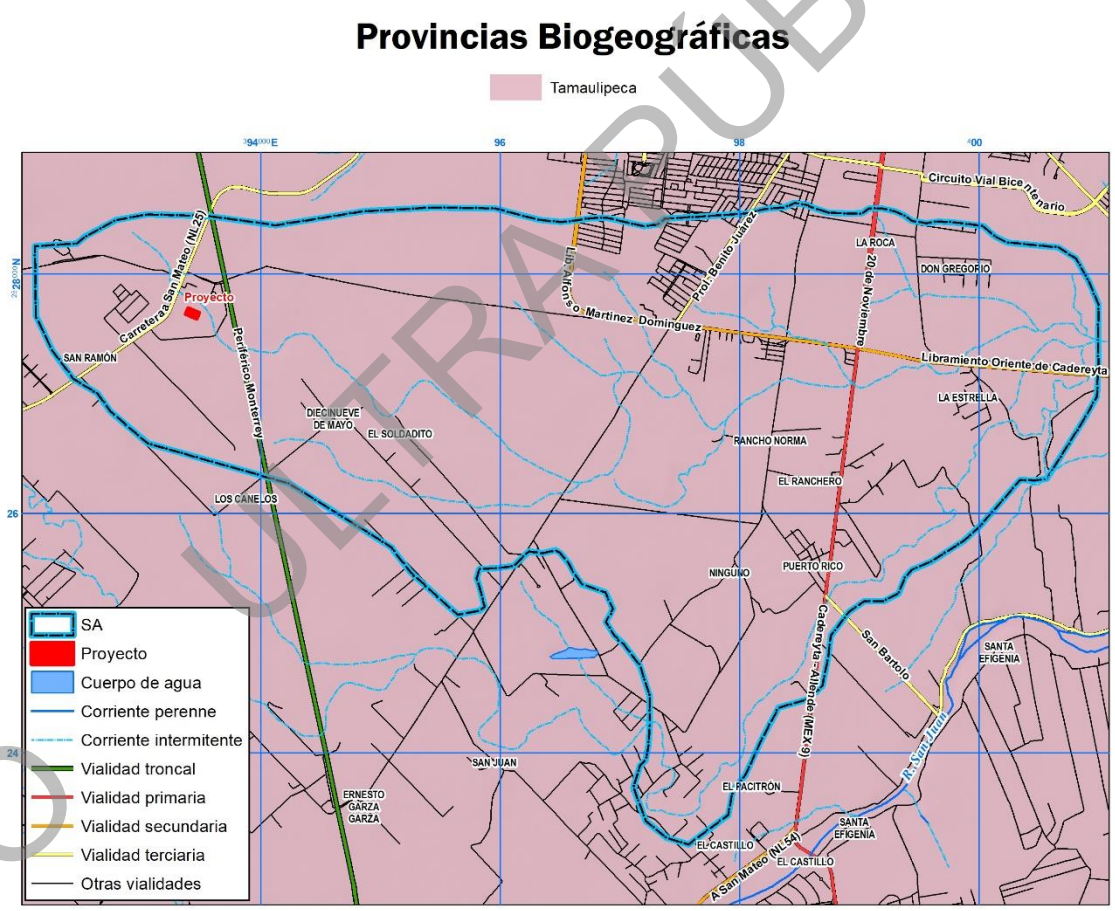


Figura IV.35. Ubicación del SA en lo que a Provincias biogeográficas se refiere.

COPIA PÚBLICA

Usos de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.

Para la determinación de los tipos de usos de suelo y vegetación presentes en el SA, se utilizó el sistema de clasificación de tipos vegetativos del INEGI, que a su vez está basado en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976).

Para la determinación de los tipos de usos de suelo y de vegetación presentes la superficie del Sistema Ambiental, se utilizó el sistema de clasificación de tipos de uso de suelo del INEGI (Serie VII), identificándose: *Agrícola, Asentamientos humanos y Matorral submontano.* Cabe mencionar que en la visita realizada en campo para los muestreos del Sistema Ambiental el tipo de vegetación registrado fue de vegetación de ***Matorral Submontano*** (Figura IV.36, Tabla IV.3 y IV.4).

Tabla IV.3. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman el Sistema Ambiental.

Clave	Uso de Suelo	Superficie (ha)
AH	Asentamientos Humanos	68.37
RA	Agricultura de Riego Anual	512.49
TA	Agricultura de Temporal Anual	1,127.70
VSa/MSM	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano	817.09
Total		2,525.65

Tabla IV.4. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman el Área de Proyecto.

Clave	Uso de Suelo	Superficie (ha)
MSM	Matorral Submontano	0.2458
SVA	Sin Vegetación Aparente	0.2590
Total		0.5048

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla IV.5. Superficie que cubren los usos de suelo y tipos de vegetación que conforman el Sistema Ambiental (Usos Forestales y No Forestales).

Clave	Uso de Suelo	Superficie (ha)	Superficie (ha)	
			Forestal	No Forestal
AH	Asentamientos Humanos	68.37	---	68.37
RA	Agricultura de Riego Anual	512.49	---	512.49
TA	Agricultura de Temporal Anual	1,127.70	---	1,127.70
VSa/MSM	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Submontano	817.09	817.09	---
Total		2,525.65	817.09	1,708.57
Porcentaje (%)			32.35	67.65

Como se menciona en la Tabla IV.5 los tipos de vegetación forestales identificados al interior del SA, cubren una superficie de **817.09 ha** equivalen a un 32.35%, mientras que los usos de suelo no forestales comprenden **1,708.57 ha** (67.65%), sumando un total de **2,525.65 ha** (100%).

CO ULTRA PÚBLICA

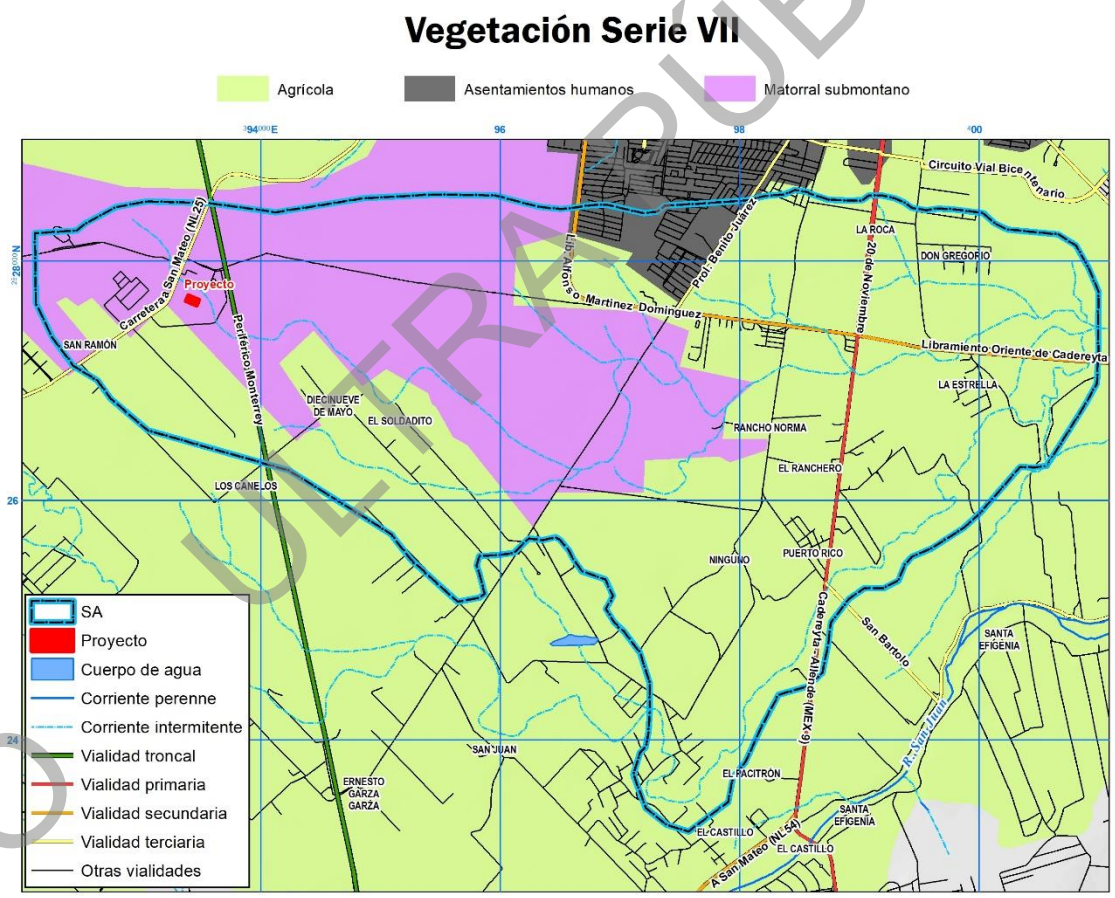


Figura IV.36. Vegetación del Sistema Ambiental de acuerdo con la Serie VII del INEGI.

A continuación, se presenta una descripción de los tipos uso de suelo y vegetación presentes en el Sistema Ambiental (su presentación es en orden alfabético), en base a la Guía para la Interpretación de Cartografía de la serie VII proporcionada por INEGI:

1.- Agricultura (AG): En este rubro se presentan los diferentes tipos de agricultura que se desarrollan en nuestro país, se incluyen también, plantaciones forestales, bosques y pastizales cultivados. La información de este tema que se incluye en la Serie VI de Uso del Suelo y Vegetación se organiza bajo los siguientes criterios:

- Ocupación del terreno.
- Temporalidad del cultivo.
- Suministro de agua.

COPIA PÚBLICA

Por el tiempo de ocupación de los cultivos en el terreno, la actividad agrícola desarrollada podrá ser:

- **Permanente:** la ocupación del terreno para cultivo es mayor de cinco años.
- **Nómada:** la ocupación del terreno dura de uno a tres años y posteriormente se deja de utilizar. Este tipo de agricultura constituye una capa independiente en la información y en cierta forma virtual dado el pequeño tamaño de las parcelas y que forman un mosaico complejo con la vegetación aledaña.

De acuerdo con el suministro de agua a los cultivos, estos son de tres tipos:

- **Temporal:** cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
- **Riego:** cuando el suministro de agua utilizada para su desarrollo es obtenido por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.
- **Humedad:** cuando se aprovecha la humedad del suelo, independientemente del ciclo de las lluvias y que aún en época seca conservan la humedad, por ejemplo, zonas inundables, como pueden ser los lechos de los embalses cuando dejan de tener agua. Las chinampas es un caso de este tipo.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

- **Anuales:** son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.
- **Semipermanentes:** su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar.
- **Permanentes:** la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el aguacate.

De acuerdo con la clasificación anterior los diferentes tipos de agricultura podrán ser permanentes o nómadas, de acuerdo con el tiempo de ocupación del terreno, mientras que por el tiempo de duración del cultivo y la disponibilidad de agua se clasifican de la siguiente manera:

- Agricultura de temporal anual (TA).

CO ULTRA PÚBLICA

- Agricultura de temporal anual y semipermanente (TAS).
- Agricultura de temporal anual y permanente (TAP).
- Agricultura de riego anual (RA).
- Agricultura de riego semipermanente y permanente (RSP).
- Agricultura de riego permanente (RP).
- Agricultura de riego anual y semipermanente (RAS).
- Agricultura de riego anual permanente (RP).
- Agricultura de humedad semipermanente (HS).
- Agricultura de humedad anual (HA).
- Agricultura de humedad anual y permanente (HAP)
- Agricultura de humedad permanente (HP).
- Agricultura de humedad anual y semipermanente (HSP).
- La agricultura nómada se considera como una variante de temporal.

2.- Asentamientos Humanos (AH): Urbano Construido.

3.- Matorral submontano (MSM): Se presenta a altitudes de 1 500 a 1 700 m, desarrollándose principalmente en las laderas bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, es una comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve periodo del año, se desarrolla principalmente en climas seco estepario, desértico y templado. Su temperatura media anual varía de 12° a 26°C alcanzando hasta 40°C en verano, la precipitación media anual oscila entre los 300 a 900mm anuales de precipitación. Su área de distribución se extiende en los estados de Coahuila de Zaragoza, Nuevo León y Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas, sean planas o con pendiente, de las mesetas y lomeríos, el terreno es de superficie pedregoso y textura fina y es común encontrar plantas creciendo sobre rocas. Son suelos muy delgados, su espesor es menor de 10 cm, descansa sobre un estrato duro y continuo, y en suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca. Crece sobre suelos someros que a veces presentan una capa superficial de hojarasca y

CO ULTRA PÚBLICA

comúnmente presentan afloramientos de roca madre. Siendo así en tipo de suelos Leptosoles y Regosoles. Sus principales componentes pueden ser los siguientes: *Helieta parvifolia* (barreta), *Neopringlea integrifolia* (corva de gallina), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Acacia rigidula* (gavia), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo, olivo) *Karwinskia spp.* (limoncillo), *Capparis incana* (vara blanca), *Rhus virens* (lantrisco), *Flourensia laurifolia*, *Mimosa leucaenoides*, *Mortonia greggi* (afinador), *Zanthoxylum fagara*, etcétera. La fisonomía de esta comunidad la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 a 5.0 m y alcanza una cobertura hasta del 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (Barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estructura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones *Acacia berlandieri* (Huajillo) es igual de importante. Las plantas prevalecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2 m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia amentacea*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5 m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura; es notable en los claros de la vegetación, donde *Agave lechuguilla*, *Euphorbia antisyphilitica* (Candelilla) y las gramíneas amacolladas de los géneros *Bouteloua*, *Tridens* y *Aristida* son los elementos más importantes.

4.- Vegetación secundaria (VS): Existen elementos de disturbio que alteran o modifican la estructura o incluso cambian la composición florística de la comunidad, entre alguno de esos elementos podemos citar: Incendios, huracanes, erupciones, heladas, nevadas, sequías, inundaciones, deslaves, plagas, variaciones climáticas, etcétera.

Así, las comunidades vegetales responden a estos elementos de disturbio o cambio modificando su estructura y composición florística de manera muy heterogénea, de acuerdo con la intensidad del elemento de disturbio, la duración de este y sobre todo de la ubicación geográfica del tipo de vegetación.

CO ULTRA PÚBLICA

A lo largo de miles de años varias especies se han adaptado a cubrir, por decirlo de alguna manera, esas áreas afectadas en las cuales las condiciones ecológicas articulares de la comunidad vegetal se han alterado. En general cada comunidad vegetal tiene un grupo de especies que cubren el espacio alterado, son pocas las especies que tienen un amplio espectro de distribución y aparecen en cualquier área perturbada. Estas especies forman fases sucesionales conocidas como "Vegetación Secundaria" que en forma natural y con el tiempo pueden favorecer la recuperación de la vegetación original.

Actualmente y a causa de la actividad humana, la definición y delimitación de vegetación secundaria se ha vuelto más compleja, ahora las áreas afectadas ocupan grandes superficies y variados ambientes, ya no son tan localizadas y a veces la presión es tanta que inhibe el desarrollo de esta provocando una vegetación inducida.

A causa de la complejidad para definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística, ecológica y su difícil interpretación, aún en campo; con base en las formas de vida presentes y su altura, se consideran tres fases:

- Vegetación Secundaria herbácea
- Vegetación Secundaria arbustiva
- Vegetación Secundaria arbórea

Tabla IV.6. Fases de vegetación secundaria en los tipos de vegetación de México:

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Bosque de Ayarín	+	+	+
Bosque de Cedro	+	+	+
Bosque de Oyamel	+	+	+
Bosque de Pino	+	+	+
Bosque de Pino-Encino	+	+	+
Bosque de Táscate	+	+	+
Matorral de Coníferas	-	+	+
Bosque de Encino	+	+	+
Bosque de Encino-Pino	+	+	+
Bosque Mesófilo de Montaña	+	+	+
Selva Alta Perennifolia	+	+	+
Selva Alta Subperennifolia	+	+	+

CO ULTRA PÚBLICA

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Selva Mediana Perennifolia	+	+	+
Selva Mediana Subperennifolia	+	+	+
Selva Baja Perennifolia	+	+	+
Selva Baja Subperennifolia	+	+	+
Selva Mediana Subcaducifolia	+	+	+
Selva Baja Subcaducifolia	+	+	+
Selva Mediana Caducifolia	+	+	+
Selva Baja Caducifolia	+	+	+
Matorral Subtropical	+	+	+
Selva Baja Espinosa Caducifolia	+	+	+
Selva Baja Espinosa Subperennifolia	+	+	+
Mezquital Tropical	+	+	+
Pastizal Natural	-	+	+
Pastizal Halófilo	-	+	+
Pastizal Gipsófilo	-	+	+
Pradera de Alta Montaña	-	+	+
Sabana	+	+	+
Vegetación de Desiertos Arenosos	-	+	+
Vegetación Halófila	-	+	+
Vegetación Gipsófila	-	+	+
Matorral Desértico Micrófilo	-	+	+
Matorral Desértico Rosetófilo	-	+	+
Matorral Crasicaule	+	+	+
Matorral Sarcocaule	-	+	+
Matorral Sarcocrasicaule	-	+	+
Matorral Sarcocrasicaule de Neblina	-	+	+
Matorral Rosetófilo Costero	-	+	+
Matorral Espinoso Tamaulipeco	+	+	+
Matorral Submontano	+	+	+
Chaparral	-	+	+
Mezquital Xerófilo	-	+	+
Selva de Galería	+	+	+
Bosque de Galería	+	+	+
Vegetación de Galería	-	+	+
Manglar	+	+	+
Popal	-	-	-
Tular	-	-	-
Vegetación de Petén	+	+	+
Vegetación Halófila-Hidrófila	-	+	+
Bosque de Mezquite	+	+	+
Vegetación de Dunas Costeras	-	+	+
Palmar Natural	+	+	+

COPIA ULTRA PÚBLICA

Tipo De Vegetación	Presencia De Fases Sucesionales (Vegetación Secundaria)		
	Arbórea	Arbustiva	Herbácea
Pastizal Inducido	-	-	-
Sabanoide	-	-	-
Palmar Inducido	-	-	-
Bosque Inducido	-	-	-

a) Caracterización de la vegetación.

Técnica de muestreo.

Inventario de recursos forestales.

De acuerdo con la información señalada, la vegetación en la CH según el INEGI (Serie VII) corresponde a vegetación de **Matorral Submontano,** pero cabe de destacar que, en base a los recorridos de campo y los resultados obtenidos de los muestreos realizados en la CH, se hace constar que el tipo de vegetación registrado en esta corresponde a vegetación de **Matorral Submontano.**

Técnica de muestreo.

Los inventarios forestales se pueden definir como un procedimiento operativo para recopilar información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos forestales, para después analizar y resumir esa información en una serie de datos estadísticos (INEGI, 2005). De acuerdo con los objetivos propuestos, el inventario forestal "trata de describir la cantidad y calidad de los árboles de un ecosistema y muchas de las características de la zona del terreno donde crecen los mismos" (Romahn et al., 1994).

Con la finalidad de cumplir con los objetivos establecidos, el inventario recurre a distintas herramientas, como lo son: Técnicas e instrumentos de medición directos; Técnicas de muestreo; Topografía, cartografía y fotointerpretación, entre otros, por lo que, en este sentido, para la obtención de los datos que nos permitieran calcular la diversidad de la vegetación de la cuenca hidrológico forestal.

CO ULTRA PÚBLICA

- **Delimitación del Inventario forestal.**

La delimitación de la superficie del inventario forestal corresponde a la misma que en la superficie de cambio de uso de suelo, por lo que se realizó un inventario con el mismo tipo de vegetación y el mismo tamaño de la superficie, registrando el 100% de los individuos en cada uno de los estratos.

En este sentido, para caracterizar la vegetación de la superficie sujeta a afectación, se contabilizo el número de ejemplares por especie identificada en la totalidad de la superficie, en los límites de la superficie cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta era incluido, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente, para estar en condiciones de poder calcular en el volumen forestal que será removido por el cambio de uso de suelo forestal.

Delimitación de Sitios de 1m x 1m.

Para la delimitación de las parcelas de muestreo de **1 m x 1 m (1 m2),** se tomará en cuenta principalmente a los pastos. Los datos que se recabados se expresan en porcentajes de cobertura en el área de 1m2. Regularmente estas mediciones omiten una diferenciación entre individuos, ya que, por la biología misma de las especies, es poco plausible determinar dónde empieza y termina un individuo de pasto, por lo cual, la cobertura se toma como un individuo y/o repetición, lo que permite su posterior procesamiento y análisis (Shannon, IVI, Pielou). El enfoque principal de un parcelado de 1m2 es para generar una aproximación de la cobertura presente dentro de un cuadrante mayor y complementar el análisis de la biodiversidad en el estrato más bajo.

Georreferenciación del Inventario Forestal

La Superficie que cubre el inventario forestal fue georreferenciada utilizando el Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM por sus siglas

CO ULTRA PÚBLICA

en inglés) utilizando el datum WGS84 (Tablas IV.7 y IV.8) y (Figuras IV.37 y IV.38). Así mismo, se incluyen los mapas como parte integrada del Anexo 3 "Mapas cartográfico", estos correspondientes a donde se observa la ubicación de cada inventario.

Tabla IV.7. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator para el tipo de vegetación MSM (Datum WGS84) del inventario forestal establecido en el SA.

Polígonos SA MSM		
Polígono	**X**	**Y**
1	393099.00	2828012.00
1	393094.00	2827977.00
1	393059.00	2827982.00
1	393064.00	2828019.00
1	393099.00	2828012.00
2	393139.00	2828093.00
2	393131.00	2828058.00
2	393098.00	2828066.00
2	393105.00	2828099.00
2	393139.00	2828093.00

Tabla IV.8. Coordenadas proyectadas en el sistema Universal Transverso de Mercator para el tipo de vegetación MSM (Datum WGS84) del inventario forestal establecido en el AP.

Polígonos AP MSM		
Polígono	**X**	**Y**
1	393389.36	2827679.25
1	393389.79	2827674.88
1	393389.87	2827674.00
1	393389.98	2827673.53
1	393390.28	2827672.98
1	393392.19	2827670.50
1	393392.43	2827670.26
1	393393.03	2827669.90
1	393395.22	2827669.38
1	393395.69	2827669.43
1	393397.77	2827669.93
1	393398.24	2827670.17
1	393399.65	2827671.15
1	393400.39	2827671.38
1	393402.84	2827669.08
1	393403.97	2827667.28
1	393406.08	2827665.21

Polígonos AP MSM		
Polígono	**X**	**Y**
1	393406.40	2827665.06
1	393406.67	2827664.98
1	393408.10	2827664.67
1	393408.50	2827664.62
1	393408.85	2827664.65
1	393410.83	2827665.25
1	393415.14	2827667.67
1	393416.62	2827668.68
1	393417.13	2827668.59
1	393418.23	2827668.38
1	393419.60	2827668.29
1	393420.62	2827668.15
1	393421.29	2827667.61
1	393421.27	2827666.05
1	393421.25	2827665.19
1	393422.43	2827664.29
1	393423.27	2827663.93

CO ULTRA PÚBLICA

Polígonos AP MSM		
Polígono	X	Y
1	393424.46	2827663.90
1	393425.49	2827664.73
1	393426.53	2827665.74
1	393427.05	2827666.07
1	393428.78	2827667.06
1	393430.52	2827668.40
1	393432.07	2827669.23
1	393432.60	2827669.56
1	393433.45	2827669.71
1	393435.33	2827669.49
1	393435.82	2827668.95
1	393436.48	2827668.24
1	393437.47	2827667.17
1	393437.61	2827666.30
1	393437.25	2827665.79
1	393436.73	2827665.46
1	393435.70	2827665.14
1	393434.84	2827664.82
1	393434.32	2827664.32
1	393434.29	2827663.46
1	393434.61	2827662.76
1	393435.27	2827662.06
1	393436.43	2827661.52
1	393438.29	2827661.29
1	393439.30	2827661.27
1	393440.51	2827661.75
1	393441.37	2827662.24
1	393442.27	2827663.42
1	393443.34	2827664.76
1	393443.91	2827666.13
1	393444.32	2827667.85
1	393444.73	2827669.41
1	393445.95	2827670.07
1	393448.39	2827670.88
1	393449.25	2827671.03
1	393450.13	2827671.53
1	393451.06	2827672.91
1	393451.60	2827673.43
1	393453.00	2827673.92
1	393455.24	2827674.03
1	393455.92	2827673.84
1	393457.63	2827673.79

Polígonos AP MSM		
Polígono	X	Y
1	393458.49	2827673.77
1	393459.87	2827673.73
1	393461.08	2827673.88
1	393462.81	2827674.00
1	393464.50	2827673.61
1	393465.66	2827672.87
1	393466.12	2827671.98
1	393467.10	2827671.25
1	393468.41	2827670.34
1	393468.48	2827668.94
1	393468.60	2827668.24
1	393469.45	2827668.04
1	393471.32	2827667.99
1	393473.54	2827667.93
1	393474.57	2827667.91
1	393475.22	2827667.54
1	393476.56	2827667.16
1	393477.21	2827666.79
1	393477.67	2827666.09
1	393478.10	2827664.92
1	393463.20	2827628.88
1	393371.73	2827666.70
1	393379.21	2827684.78
1	393380.26	2827684.42
1	393380.79	2827684.05
1	393381.49	2827683.67
1	393383.06	2827683.27
1	393383.76	2827682.89
1	393385.34	2827681.96
1	393386.22	2827681.40
1	393388.33	2827680.09
1	393389.36	2827679.25
2	393396.88	2827674.09
2	393396.28	2827673.68
2	393395.27	2827673.44
2	393394.90	2827673.54
2	393393.80	2827674.97
2	393393.73	2827675.59
2	393394.27	2827675.15
2	393395.83	2827674.40
2	393396.88	2827674.09
3	393411.42	2827670.12

COPIA ULTRA PUBLICA

Polígonos AP MSM		
Polígono	**X**	**Y**
3	393409.43	2827669.01
3	393408.11	2827668.76
3	393407.00	2827669.89
3	393406.03	2827671.53
3	393405.67	2827671.98
3	393403.46	2827674.04
3	393405.26	2827674.41
3	393405.99	2827674.42
3	393407.66	2827674.44

Polígonos AP MSM		
Polígono	**X**	**Y**
3	393409.55	2827674.56
3	393410.41	2827674.54
3	393411.09	2827674.34
3	393411.43	2827672.93
3	393411.50	2827672.47
3	393411.60	2827671.87
3	393411.25	2827670.49
3	393411.42	2827670.12

CO ULTRA PUBLICA

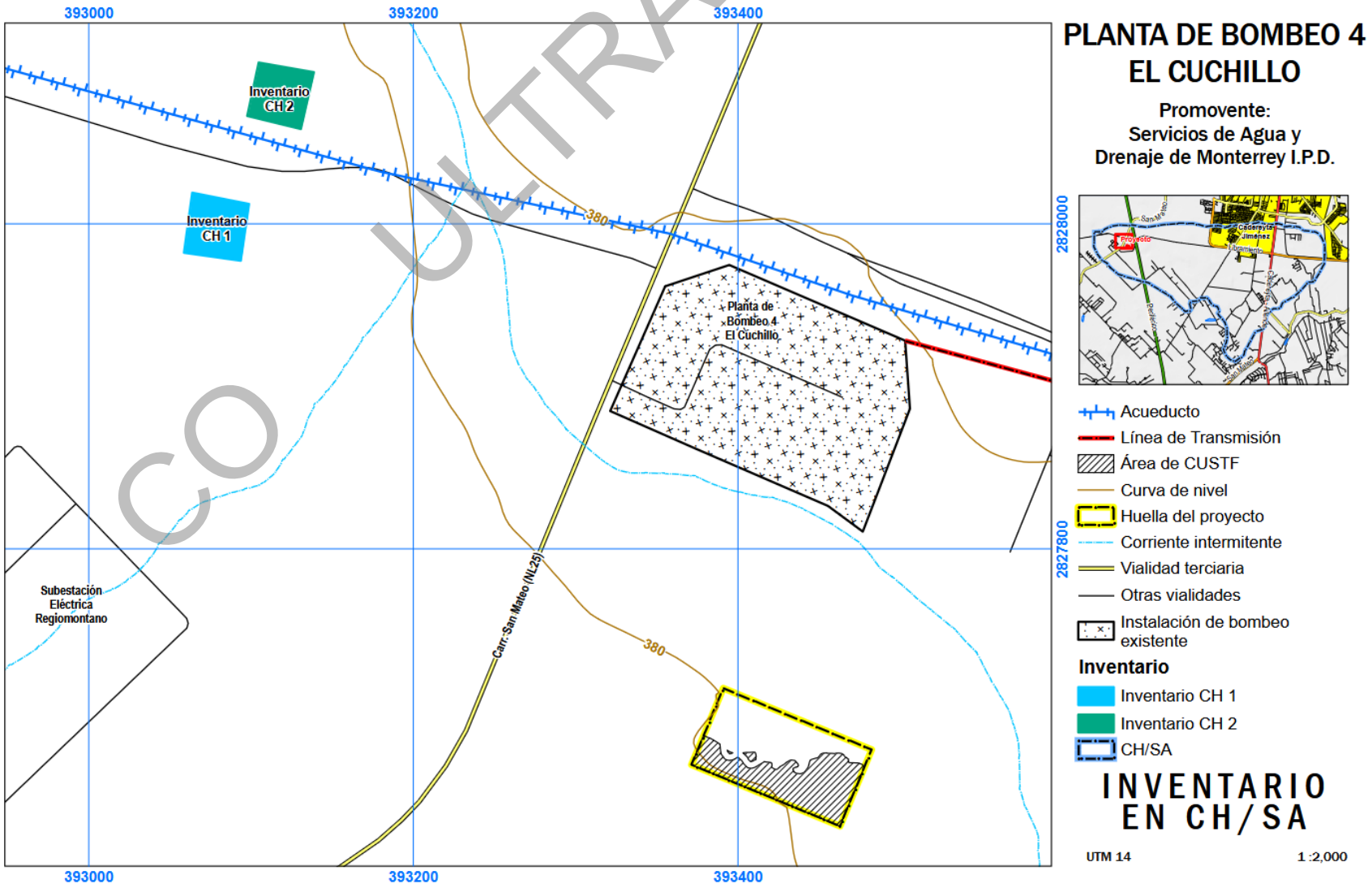


Figura IV.37. Mapa de la distribución de las parcelas de muestreo en la superficie del SA.

CO ULTRA PÚ

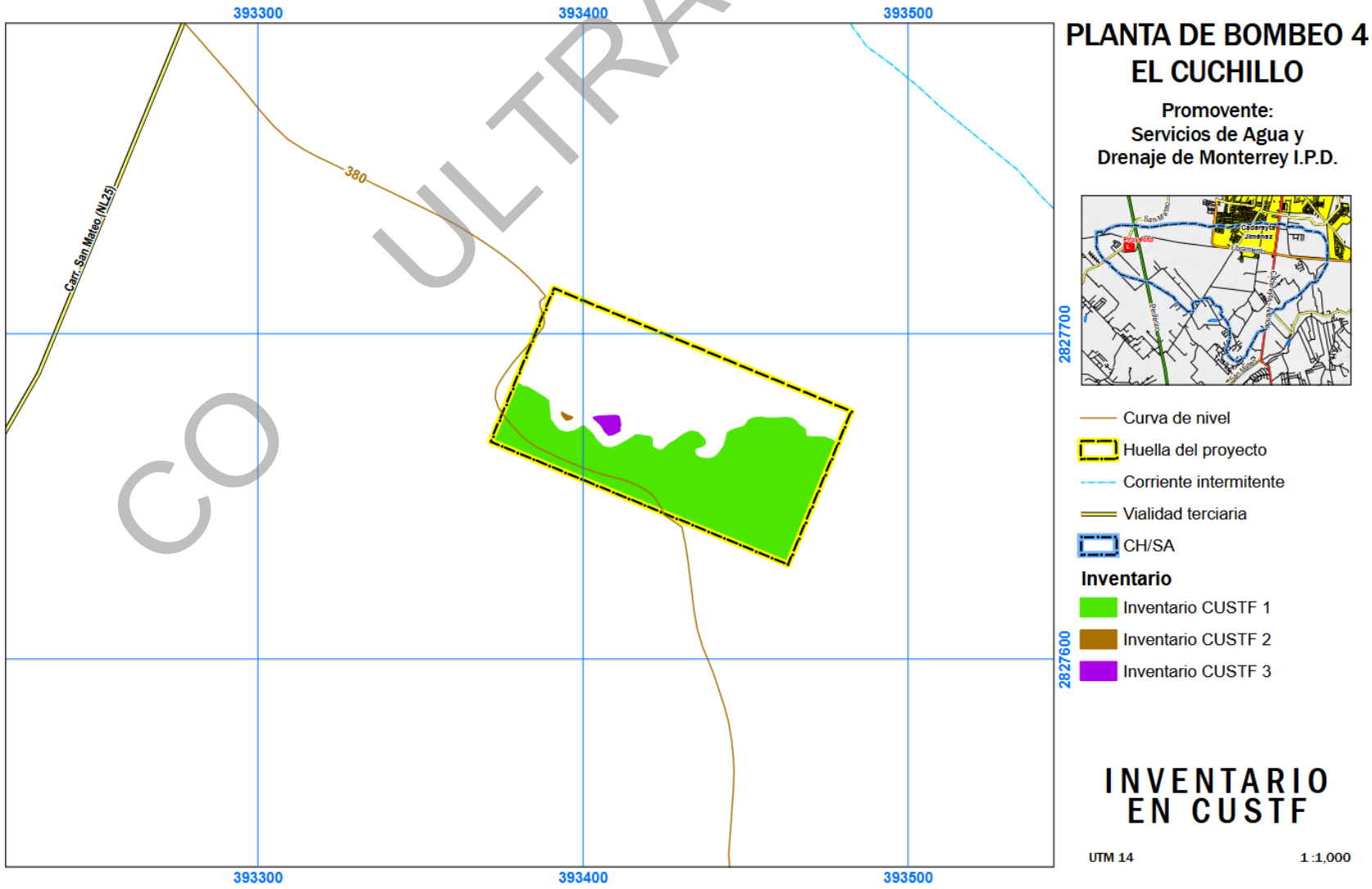


Figura IV.38. Mapa de la distribución de las parcelas de muestreo en la superficie del AP.

CO ULTRA PÚ

Índices de diversidad

Tal como fue señalado con anterioridad, con los datos obtenidos en las mediciones se realizarán estimaciones del número de individuos por hectárea, cobertura aérea por especie, para los valores absolutos y relativos de Abundancia (A_i)(AR_i), Dominancia relativa (D_i)(DR_i) y Frecuencia relativa (F_i) (FR_i), utilizando las siguientes fórmulas: (C. Mora *et al.* 2012).

- La abundancia absoluta y relativa se obtuvo mediante la fórmula.

$$\mathrm{A}_i = \frac{N_i}{E(ha)} \qquad AR_i = \frac{Ai}{\sum_{i=l\ldots n} Ai} * 100$$

Donde *Ai* es la abundancia absoluta, AR_i es la abundancia relativa de la especie *i* respecto a la abundancia total, N_i es el número de individuos de la especie *i,* y *E* la superficie de muestreo (ha).

- La dominancia absoluta y relativa se obtuvo mediante la ecuación.

$$\mathrm{D}_i = \frac{Ab_i}{E(ha)} \qquad DR_i = \frac{Di}{\sum_{i=l\ldots n} Di} * 100$$

Donde dónde *Di* es la cobertura absoluta, *DRi* es cobertura relativa de la especie *i* respecto a la cobertura, *Ab* el área de copa de la especie *i* y *E* la superficie (ha).

- La frecuencia absoluta y relativa se obtuvo mediante la fórmula.
  - $\mathrm{F}_i = \frac{P_i}{NS} \qquad FR_i = \frac{Fi}{\sum_{i=l\ldots n} Fi} * 100$

Donde *Fi* es la frecuencia absoluta, *FRi* es la frecuencia relativa de la especie *i* respecto a la suma de las frecuencias, *Pi* es el número de sitios en el que está presente la especie *i* y *NS* el número total de sitios de muestreo.

Estimación de Índices.

Los índices han y siguen siendo muy útiles para medir la vegetación. Si bien muchos investigadores opinan que estos comprimen demasiado la información, además de

CO ULTRA PÚBLICA

tener poco significado, en muchos casos son el único medio para analizar los datos obtenidos en un muestreo. Los índices que se manejarán en este trabajo son los más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación (Müller *et al*, 1974).

Índice de Valor de Importancia (IVI):

Es un parámetro que mide el valor de las especies, típicamente en base a tres parámetros principales: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área basal), densidad y frecuencia. El índice corresponde a la suma de estos tres parámetros, siendo este valor el que revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados individualmente. Para obtener el IVI es necesario transformar los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos. La suma total de los valores relativos de cada parámetro debe ser igual a 100. Por lo tanto, la suma total de los valores del Índice debe ser igual a 300. Muchas veces no se tiene información o no es posible medir los tres parámetros utilizados para calcular el Índice, por lo cual en estos casos se deben sumar los valores de dos parámetros, cualquiera que sea la combinación.

Índices de diversidad:

La diversidad, en su definición, considera tanto al número de especies como también al número de individuos (abundancia) de cada especie existente en un determinado lugar. En la actualidad, estos índices son criticados porque comprimen mucha información que puede ser más útil si se analiza de manera diferente. A pesar de ello, los estudios florísticos y ecológicos recientes los utilizan como una herramienta para comparar la diversidad de especies, ya sea entre tipos de hábitat, tipos de bosque, etc. Normalmente, los índices de diversidad se aplican dentro de las formas de vida (por ejemplo, diversidad de árboles, hierbas, etc.) o dentro de estratos (diversidad en los estratos superiores, en el sotobosque, etc.).

CO ULTRA PÚBLICA

Para el análisis realizado en el presente estudio se utilizó el *Índice de Shannon - Wiener*, uno de los más frecuentes para determinar la diversidad de plantas de un determinado hábitat (Matteuci *et al*. 1974). Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra.

Índice de Shannon. El índice de Shannon se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Magurran 2001).

Este índice se representa normalmente como H" y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Excepcionalmente puede haber ecosistemas con valores mayores (bosques tropicales, arrecifes de coral) o menores (algunas zonas desérticas). La mayor limitante de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio (Moreno, 2001). El índice se calcula mediante la fórmula:

Índice de Shannon-Wiener

$$H' = -\sum_{i=1}^{s} P_i \, (\mathrm{Ln} P_i)$$

Donde:

H’ = Heterogeneidad.
S = Número de especies.
Pi = Abundancia relativa.
Ln = Logaritmo natural.

Equidad: La equitatividad (E) es qué tan uniformemente están distribuidos los individuos entre las especies (Newman, 2003). Esto es, refleja la distribución de individuos entre especies (Clements y Newman, 2002). Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad

CO ULTRA PÚBLICA

máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies. Puede demostrarse que cuando pi = 1/S para toda pi, se alcanza la uniformidad máxima siendo pi la proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (ni/Nt)) para lo cual generalmente el índice de equidad más apropiado es el índice de Shannon (Franco *et al*., 1989).

Para determinar el índice de *equidad de Shannon* es necesario conocer la diversidad de cada muestreo, una vez obtenido este valor es posible aplicar la fórmula de equidad Shannon como se puede ver a continuación.

Índice de Equidad

$$E=H/Ln(S)$$

Donde:

E = equidad

H = diversidad

Ln (S) = logaritmo natural del número total de especies existentes dentro la parcela.

Índice de Equidad de Pielou ($J´$): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad. (Magurran, 1988). $J´=H´/H´_{max}$ Donde $H´_{max}$ = ln (S) y $H´$ es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. $J´=H'/\ln(S)$.

Índice de Equidad de Pielou ($J´$)

$$J=H/Ln(S)$$

Donde:

J = equidad

H = diversidad

Ln (S) = logaritmo natural del número total de especies existentes dentro la parcela.

COPIA ULTRA PÚBLICA

COPIA ULTRA PÚ

Resultados obtenidos para el área del Sistema Ambiental.

Resultados del análisis vegetativo para la vegetación de Matorral Submontano.

Listado de especies: Las Tablas IV.9 y IV.10 presenta de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de vegetación de Matorral Submontano realizados en la superficie del SA.

Tabla IV.9. Especies identificadas en el inventario de la vegetación de MSM efectuados dentro del SA.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Lavanda	*Aloysia macrostachya*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Barretilla	*Amyris texana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Garañona	*Calyptocarpus vialis*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Chile	*Capsicum annuum*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Chaparro amargoso	*Castela texana*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Granjeno	*Celtis pallida*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Serpiente	*Chromolaena odorata*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Manzanita	*Colubrina greggii*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Madera de serpiente	*Colubrina texensis*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Brasil	*Condalia hookeri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Anacahuita	*Cordia boissieri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Palillo	*Croton cortesianus*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Salvia	*Croton incanus*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Chapote negro	*Diospyros texana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Ébano	*Ebenopsis ebano*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Anacua	*Ehretia anacua*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Panalero	*Forestiera angustifolia*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Tenaza	*Havardia pallens*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Alacrancillo	*Heliotropium angiospermum*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Cinco negritos	*Lantana camara*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Hierba de javillas	*Lantana canescens*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Nanche	*Malpighia glabra*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Tulipan	*Pavonia nepetifolia*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	Nativa	No listada	Casi amenazado (NT)	No listada	Arbóreo
Comalillo	*Poincianella mexicana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Sedosa	*Pseudognaphalium elegans*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Capulín de corona	*Randia laetevirens*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Higuerilla	*Ricinus communis*	Exótica-Invasora	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Hierba de la calentura	*Ruellia ciliatiflora*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	Exótica	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Estrella	*Tamaulipa azurea*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Gavia	*Vachellia rigidula*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Girasol	*Verbesina microptera*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Hierba del toro	*Verbesina persicifolia*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Margarita de oro	*Viguiera stenoloba*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Colima	*Zanthoxylum fagara*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019

Nota: IUCN: (Red List of Threatened Species / Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN).

Tabla IV.10. Especies identificadas en los inventarios en la vegetación de MSM efectuados dentro del SA.

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	Exótica-Invasora	No listada	No listada	No listada	Pasto

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

COPIA ULTRA PÚBLICA

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019

Nota: IUCN: (Red List of Threatened Species / Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN).

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.11 a la IV.14 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del Sistema Ambiental (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y grupo de pastos). De igual manera, en las Tablas IV.15 y IV.16 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Nota: Para cada uno de los estratos que se presentan a continuación en las Tablas IV.11 a IV.14 se utilizó la siguiente simbología:

1.- PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. 2.- LN: Logaritmo natural. 3.- Ind: Individuos.

Tabla IV.11. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato arbóreo de MSM.

Estrato Arbóreo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Manzanita	*Colubrina greggii*	No listada	8	0.0183	-3.9982	-0.0734	0.0734	0.0278
Brasil	*Condalia hookeri*	No listada	28	0.0642	-2.7454	-0.1763	0.1763	0.0668
Anacahuita	*Cordia boissieri*	No listada	30	0.0688	-2.6764	-0.1842	0.1842	0.0698
Chapote negro	*Diospyros texana*	No listada	36	0.0826	-2.4941	-0.2059	0.2059	0.0780
Ébano	*Ebenopsis ebano*	No listada	31	0.0711	-2.6437	-0.1880	0.1880	0.0712
Anacua	*Ehretia anacua*	No listada	4	0.0092	-4.6913	-0.0430	0.0430	0.0163
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	No listada	19	0.0436	-3.1332	-0.1365	0.1365	0.0517
Tenaza	*Havardia pallens*	No listada	77	0.1766	-1.7338	-0.3062	0.3062	0.1160
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	No listada	2	0.0046	-5.3845	-0.0247	0.0247	0.0094
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	No listada	5	0.0115	-4.4682	-0.0512	0.0512	0.0194
Comalillo	*Poincianella mexicana*	No listada	6	0.0138	-4.2859	-0.0590	0.0590	0.0223
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	No listada	50	0.1147	-2.1656	-0.2484	0.2484	0.0941
Gavia	*Vachellia rigidula*	No listada	83	0.1904	-1.6588	-0.3158	0.3158	0.1197
Colima	*Zanthoxylum fagara*	No listada	57	0.1307	-2.0346	-0.2660	0.2660	0.1008
			436	**1.00**			**2.2786**	**0.8634**

Estrato Arbóreo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
				Índice de Diversidad Máxima				**2.6391**

Tabla IV.12. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato arbustivo de MSM.

Estrato Arbustivo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Lavanda	*Aloysia macrostachya*	No listada	14	0.0225	-3.7955	-0.0853	0.0853	0.0262
Barretilla	*Amyris texana*	No listada	47	0.0754	-2.5844	-0.1950	0.1950	0.0598
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	No listada	55	0.0883	-2.4272	-0.2143	0.2143	0.0658
Chile	*Capsicum annuum*	No listada	4	0.0064	-5.0483	-0.0324	0.0324	0.0099
Chaparro amargoso	*Castela texana*	No listada	21	0.0337	-3.3900	-0.1143	0.1143	0.0351
Granjeno	*Celtis pallida*	No listada	11	0.0177	-4.0367	-0.0713	0.0713	0.0219
Serpiente	*Chromolaena odorata*	No listada	6	0.0096	-4.6428	-0.0447	0.0447	0.0137
Madera de serpiente	*Colubrina texensis*	No listada	7	0.0112	-4.4886	-0.0504	0.0504	0.0155
Palillo	*Croton cortesianus*	No listada	81	0.1300	-2.0401	-0.2652	0.2652	0.0814
Salvia	*Croton incanus*	No listada	4	0.0064	-5.0483	-0.0324	0.0324	0.0099
Panalero	*Forestiera angustifolia*	No listada	4	0.0064	-5.0483	-0.0324	0.0324	0.0099
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	No listada	7	0.0112	-4.4886	-0.0504	0.0504	0.0155
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	No listada	4	0.0064	-5.0483	-0.0324	0.0324	0.0099
Cinco negritos	*Lantana camara*	No listada	24	0.0385	-3.2565	-0.1255	0.1255	0.0385
Hierba de javillas	*Lantana canescens*	No listada	103	0.1653	-1.7998	-0.2976	0.2976	0.0913
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	No listada	10	0.0161	-4.1320	-0.0663	0.0663	0.0204
Nanche	*Malpighia glabra*	No listada	14	0.0225	-3.7955	-0.0853	0.0853	0.0262
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	No listada	20	0.0321	-3.4388	-0.1104	0.1104	0.0339
Tulipan	*Pavonia nepetifolia*	No listada	14	0.0225	-3.7955	-0.0853	0.0853	0.0262
Capulín de corona	*Randia laetevirens*	No listada	12	0.0193	-3.9496	-0.0761	0.0761	0.0233
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	No listada	16	0.0257	-3.6620	-0.0940	0.0940	0.0289
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	No listada	26	0.0417	-3.1764	-0.1326	0.1326	0.0407
Estrella	*Tamaulipa azurea*	No listada	36	0.0578	-2.8510	-0.1647	0.1647	0.0506
Girasol	*Verbesina microptera*	No listada	74	0.1188	-2.1305	-0.2531	0.2531	0.0777

CO ULTRA PÚ

Estrato Arbustivo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Hierba del toro	*Verbesina persicifolia*	No listada	1	0.0016	-6.4345	-0.0103	0.0103	0.0032
Margarita de oro	*Viguiera stenoloba*	No listada	8	0.0128	-4.3551	-0.0559	0.0559	0.0172
			623	**1.00**			**2.7776**	**0.8525**
				Índice de Diversidad Máxima				**3.2581**

Tabla IV.13. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el estrato herbáceo de MSM.

Estrato Herbáceo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Garañona	*Calyptocarpus vialis*	No listada	30	0.2632	-1.3350	-0.3513	0.3513	0.1961
Alacrancillo	*Heliotropium angiospermum*	No listada	4	0.0351	-3.3499	-0.1175	0.1175	0.0656
Sedosa	*Pseudognaphalium elegans*	No listada	10	0.0877	-2.4336	-0.2135	0.2135	0.1191
Higuerilla	*Ricinus communis*	No listada	4	0.0351	-3.3499	-0.1175	0.1175	0.0656
Hierba de la calentura	*Ruellia ciliatiflora*	No listada	52	0.4561	-0.7850	-0.3580	0.3580	0.1998
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	No listada	14	0.1228	-2.0971	-0.2575	0.2575	0.1437
			114	**1.00**			**1.4155**	**0.7900**
				Índice de Diversidad Máxima				**1.7918**

Tabla IV.14. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en la superficie del SA para el grupo de pastos de MSM.

Pastos								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Registro**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	No listada	1	1.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
			1	**1.00**			**0.0000**	**0.0000**
				Índice de Diversidad Máxima				**0.0000**

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

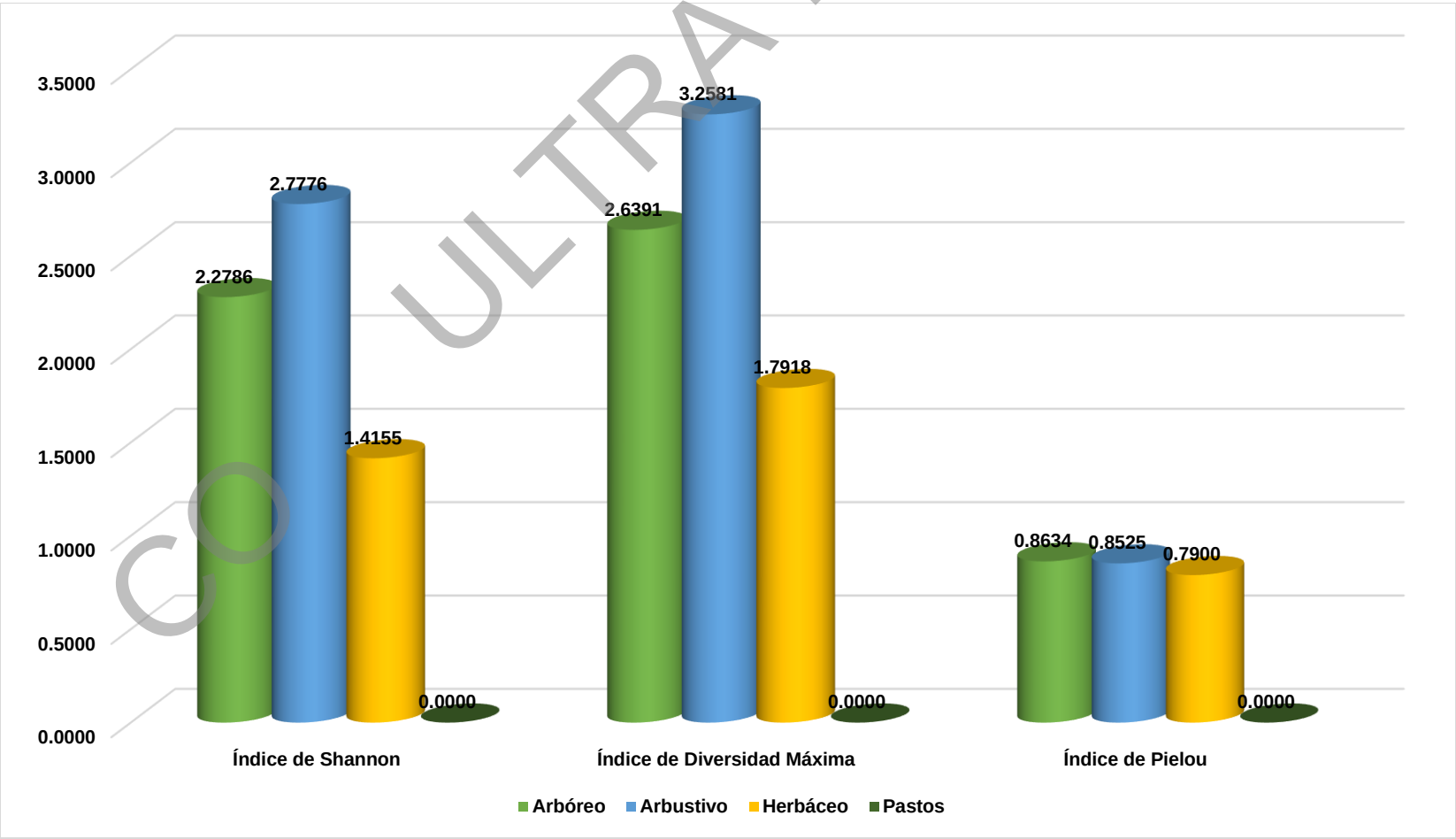


Figura IV.39. Valores de índices de diversidad determinados por estrato en la superficie del SA.

Tabla IV.15. Concentrado de especies identificadas en los inventarios realizados en la superficie del SA.

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Lavanda	*Aloysia macrostachya*	14	1.1935	0.5392	2.1739	3.9067	0.0119	-4.4283	-0.0529	0.0529	0.0138
Barretilla	*Amyris texana*	47	4.0068	2.1129	2.1739	8.2937	0.0401	-3.2172	-0.1289	0.1289	0.0337
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	55	4.6888	3.7061	2.1739	10.5689	0.0469	-3.0600	-0.1435	0.1435	0.0375
Garañona	*Calyptocarpus vialis*	30	2.5575	0.0217	2.1739	4.7531	0.0256	-3.6661	-0.0938	0.0938	0.0245
Chile	*Capsicum annuum*	4	0.3410	0.2112	2.1739	2.7262	0.0034	-5.6810	-0.0194	0.0194	0.0051
Chaparro amargoso	*Castela texana*	21	1.7903	2.2515	2.1739	6.2157	0.0179	-4.0228	-0.0720	0.0720	0.0188
Granjeno	*Celtis pallida*	11	0.9378	0.8798	2.1739	3.9915	0.0094	-4.6694	-0.0438	0.0438	0.0114
Serpiente	*Chromolaena odorata*	6	0.5115	0.0108	2.1739	2.6962	0.0051	-5.2756	-0.0270	0.0270	0.0070
Manzanita	*Colubrina greggii*	8	0.6820	0.2072	2.1739	3.0632	0.0068	-4.9879	-0.0340	0.0340	0.0089
Madera de serpiente	*Colubrina texensis*	7	0.5968	0.2131	2.1739	2.9838	0.0060	-5.1214	-0.0306	0.0306	0.0080
Brasil	*Condalia hookeri*	28	2.3870	5.1089	2.1739	9.6699	0.0239	-3.7351	-0.0892	0.0892	0.0233
Anacahuita	*Cordia boissieri*	30	2.5575	6.0548	2.1739	10.7863	0.0256	-3.6661	-0.0938	0.0938	0.0245
Palillo	*Croton cortesianus*	81	6.9054	0.8411	2.1739	9.9204	0.0691	-2.6729	-0.1846	0.1846	0.0482
Salvia	*Croton incanus*	4	0.3410	0.0921	2.1739	2.6070	0.0034	-5.6810	-0.0194	0.0194	0.0051
Chapote negro	*Diospyros texana*	36	3.0691	5.6184	2.1739	10.8614	0.0307	-3.4838	-0.1069	0.1069	0.0279
Ébano	*Ebenopsis ebano*	31	2.6428	11.4502	2.1739	16.2669	0.0264	-3.6333	-0.0960	0.0960	0.0251
Anacua	*Ehretia anacua*	4	0.3410	0.0096	2.1739	2.5246	0.0034	-5.6810	-0.0194	0.0194	0.0051
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	19	1.6198	1.3572	2.1739	5.1509	0.0162	-4.1229	-0.0668	0.0668	0.0174
Panalero	*Forestiera angustifolia*	4	0.3410	0.5384	2.1739	3.0533	0.0034	-5.6810	-0.0194	0.0194	0.0051
Tenaza	*Havardia pallens*	77	6.5644	16.2890	2.1739	25.0273	0.0656	-2.7235	-0.1788	0.1788	0.0467
Alacrancillo	*Heliotropium angiospermum*	4	0.3410	0.0043	2.1739	2.5192	0.0034	-5.6810	-0.0194	0.0194	0.0051
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	7	0.5968	0.0075	2.1739	2.7782	0.0060	-5.1214	-0.0306	0.0306	0.0080
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	4	0.3410	0.0621	2.1739	2.5770	0.0034	-5.6810	-0.0194	0.0194	0.0051
Cinco negritos	*Lantana camara*	24	2.0460	0.3086	2.1739	4.5286	0.0205	-3.8893	-0.0796	0.0796	0.0208
Hierba de javillas	*Lantana canescens*	103	8.7809	0.7973	2.1739	11.7521	0.0878	-2.4326	-0.2136	0.2136	0.0558
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	10	0.8525	0.5713	2.1739	3.5978	0.0085	-4.7647	-0.0406	0.0406	0.0106
Nanche	*Malpighia glabra*	14	1.1935	0.4094	2.1739	3.7768	0.0119	-4.4283	-0.0529	0.0529	0.0138
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	20	1.7050	1.0693	2.1739	4.9483	0.0171	-4.0716	-0.0694	0.0694	0.0181

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	2	0.1705	0.3070	2.1739	2.6514	0.0017	-6.3742	-0.0109	0.0109	0.0028
Tulipan	*Pavonia nepetifolia*	14	1.1935	0.2138	2.1739	3.5813	0.0119	-4.4283	-0.0529	0.0529	0.0138
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	5	0.4263	0.0974	2.1739	2.6976	0.0043	-5.4579	-0.0233	0.0233	0.0061
Comalillo	*Poincianella mexicana*	6	0.5115	0.3034	2.1739	2.9888	0.0051	-5.2756	-0.0270	0.0270	0.0070
Sedosa	*Pseudognaphalium elegans*	10	0.8525	0.0137	2.1739	3.0401	0.0085	-4.7647	-0.0406	0.0406	0.0106
Capulín de corona	*Randia laetevirens*	12	1.0230	0.5815	2.1739	3.7784	0.0102	-4.5824	-0.0469	0.0469	0.0122
Higuerilla	*Ricinus communis*	4	0.3410	0.0096	2.1739	2.5246	0.0034	-5.6810	-0.0194	0.0194	0.0051
Hierba de la calentura	*Ruellia ciliatiflora*	52	4.4331	0.1009	2.1739	6.7079	0.0443	-3.1161	-0.1381	0.1381	0.0361
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	14	1.1935	0.0216	2.1739	3.3890	0.0119	-4.4283	-0.0529	0.0529	0.0138
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	16	1.3640	0.3721	2.1739	3.9100	0.0136	-4.2947	-0.0586	0.0586	0.0153
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	26	2.2165	5.2094	2.1739	9.5999	0.0222	-3.8092	-0.0844	0.0844	0.0221
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	50	4.2626	10.8709	2.1739	17.3074	0.0426	-3.1553	-0.1345	0.1345	0.0351
Estrella	*Tamaulipa azurea*	36	3.0691	0.4639	2.1739	5.7068	0.0307	-3.4838	-0.1069	0.1069	0.0279
Gavia	*Vachellia rigidula*	83	7.0759	9.6585	2.1739	18.9083	0.0708	-2.6485	-0.1874	0.1874	0.0489
Girasol	*Verbesina microptera*	74	6.3086	3.0342	2.1739	11.5167	0.0631	-2.7633	-0.1743	0.1743	0.0455
Hierba del toro	*Verbesina persicifolia*	1	0.0853	0.0339	2.1739	2.2930	0.0009	-7.0673	-0.0060	0.0060	0.0016
Margarita de oro	*Viguiera stenoloba*	8	0.6820	0.1446	2.1739	3.0005	0.0068	-4.9879	-0.0340	0.0340	0.0089
Colima	*Zanthoxylum fagara*	57	4.8593	7.8204	2.1739	14.8537	0.0486	-3.0243	-0.1470	0.1470	0.0384
		1173	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.3902**	**0.8855**
									Índice de Diversidad Máxima		**3.8286**

Tabla IV.16. Concentrado de especies identificadas en los inventarios realizados en la superficie del SA.

Pastos											
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Ind**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**	**Pi**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice Pielou**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	1	100.00	100.00	100.00	300.00	1.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		1	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**0.0000**	**0.0000**
								Índice de Diversidad Máxima			**0.0000**

COPIA ULTRA PÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

Análisis del Índice de Shannon del tipo de vegetación Matorral Submontano en el SA.

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 0 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto (Tabla IV.17), en el estrato arbóreo se registraron un total de 436 individuos en 14 especies y un índice de diversidad estimado en 2.2786, con *Vachellia rigidula* como la especie de mayor distribución, el estrato arbóreo puede ser clasificado como de diversidad baja - media, en el estrato arbustivo se registraron un total de 623 individuos en 26 especies y un índice de diversidad estimado en 2.7776, con *Lantana canescens* como la especie de mayor distribución, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de diversidad Baja - Media. En el estrato herbáceo se presentaron 114 individuos en 6 especies y un índice de diversidad estimado de 1.4155, el estrato herbáceo puede ser clasificado como de baja diversidad, con *Ruellia ciliatiflora* como la especie de mayor distribución, por último, en el grupo de los pastos se registró un total de 1 individuo distribuido en 1 especies, dando como resultado un índice de diversidad de 0.0000, puede ser clasificado también como de baja diversidad, con *Cenchrus ciliaris como* la especie de mayor distribución.

Tabla IV.17. Tabla de referencia de los valores de la clasificación diversidad realizada por Shannon.

Valores de Clasificación de Shannon										
Clasificación	**Valores**									
Baja	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Baja - Media	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Media	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
Media - Alta	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
Alta	5									

Los resultados obtenidos para los grupos de las arbustivas y herbáceas presentan una homogeneidad entre las especies presentes en la superficie evaluada de la superficie del Sistema Ambiental para el tipo de vegetación Matorral Submontano. Así mismo, los resultados obtenidos indican cierto grado de degradación en el área, ya que de acuerdo a la literatura consultada, las comunidades de porte arbustivo pueden alcanzar valores

de diversidad superiores a 3.75, los cuales se encuentran clasificados como ecosistemas "diversos", ya que para la evaluación realizada en la vegetación de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo ésta presentan un Índice de Diversidad el **ID= 3.3902** lo que podría ser clasificado como de diversidad media.

Análisis del Índice de Pielou.

De acuerdo con la división de las especies tomando como base la clasificación señalada en literatura, El índice de equidad de Pielou posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones cuando todas las especies comparten abundancias similares (Tabla IV.18). Se presentan los resultados de diversidad de Pielou para cada estrato vegetativo de **MSM** en el SA, en el estrato arbóreo registra valores de 0.8634 es considerado como ***alta*** equitatividad, en el estrato arbustivo registra valores de 0.8525 es considerado como equitatividad ***alta***, en el estrato herbáceo se registra valores de 0.7900, clasificándose como equitatividad ***alta,*** por último***,*** en el grupo de los pastos se registra valores de 0.0000 clasificándose como equitatividad ***baja.***

Tabla IV.18. Valores de Clasificación del Índice de Pielou.

Valores de Clasificación de Pielou	
Clasificación	**Valores**
Baja	0
	0.1
	0.2
	0.3
Media	0.4
	0.5
	0.6
Alta	0.7
	0.8
	0.9
	1

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

COPIA ULTRA PÚBLICA

Análisis del Índice de IVI de vegetación Matorral Submontano.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Havardia pallens* es la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbóreo (Tabla IV.19), *Senegalia berlandieri* es la especie con mayor valor de importancia en el estrato arbustivo (Tabla IV.20), *Ruellia ciliatiflora* en el estrato herbáceo (Tabla IV.21), por último, en el grupo de los pastos *Cenchrus ciliaris* obtuvo los valores más altos (Tabla IV.22), razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de le vegetación en el SA.

Tabla IV.19. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbóreo de MSM en el Sistema Ambiental.

Estrato Arbóreo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Manzanita	*Colubrina greggii*	1.8349	0.2757	7.1429	9.2535
Brasil	*Condalia hookeri*	6.4220	6.7980	7.1429	20.3629
Anacahuita	*Cordia boissieri*	6.8807	8.0566	7.1429	22.0802
Chapote negro	*Diospyros texana*	8.2569	7.4759	7.1429	22.8757
Ébano	*Ebenopsis ebano*	7.1101	15.2358	7.1429	29.4888
Anacua	*Ehretia anacua*	0.9174	0.0128	7.1429	8.0731
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	4.3578	1.8059	7.1429	13.3066
Tenaza	*Havardia pallens*	17.6606	21.6744	7.1429	46.4778
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	0.4587	0.4084	7.1429	8.0100
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	1.1468	0.1296	7.1429	8.4193
Comalillo	*Poincianella mexicana*	1.3761	0.4037	7.1429	8.9227
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	11.4679	14.4651	7.1429	33.0758
Gavia	*Vachellia rigidula*	19.0367	12.8518	7.1429	39.0313
Colima	*Zanthoxylum fagara*	13.0734	10.4060	7.1429	30.6222
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.20. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbustivo de MSM en el Sistema Ambiental.

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Lavanda	*Aloysia macrostachya*	2.2472	2.1853	3.8462	8.2786
Barretilla	*Amyris texana*	7.5441	8.5630	3.8462	19.9533
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	8.8283	15.0196	3.8462	27.6940
Chile	*Capsicum annuum*	0.6421	0.8561	3.8462	5.3443

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Chaparro amargoso	*Castela texana*	3.3708	9.1246	3.8462	16.3416
Granjeno	*Celtis pallida*	1.7657	3.5654	3.8462	9.1772
Serpiente	*Chromolaena odorata*	0.9631	0.0437	3.8462	4.8529
Madera de serpiente	*Colubrina texensis*	1.1236	0.8637	3.8462	5.8334
Palillo	*Croton cortesianus*	13.0016	3.4087	3.8462	20.2564
Salvia	*Croton incanus*	0.6421	0.3733	3.8462	4.8615
Panalero	*Forestiera angustifolia*	0.6421	2.1820	3.8462	6.6702
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	1.1236	0.0304	3.8462	5.0001
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	0.6421	0.2517	3.8462	4.7399
Cinco negritos	*Lantana camara*	3.8523	1.2508	3.8462	8.9493
Hierba de javillas	*Lantana canescens*	16.5329	3.2310	3.8462	23.6101
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	1.6051	2.3155	3.8462	7.7668
Nanche	*Malpighia glabra*	2.2472	1.6590	3.8462	7.7524
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	3.2103	4.3336	3.8462	11.3901
Tulipan	*Pavonia nepetifolia*	2.2472	0.8666	3.8462	6.9600
Capulín de corona	*Randia laetevirens*	1.9262	2.3564	3.8462	8.1287
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	2.5682	1.5079	3.8462	7.9223
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	4.1734	21.1121	3.8462	29.1316
Estrella	*Tamaulipa azurea*	5.7785	1.8798	3.8462	11.5045
Girasol	*Verbesina microptera*	11.8780	12.2965	3.8462	28.0206
Hierba del toro	*Verbesina persicifolia*	0.1605	0.1373	3.8462	4.1439
Margarita de oro	*Viguiera stenoloba*	1.2841	0.5859	3.8462	5.7162
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.21. Valor de importancia calculado para las especies del estrato herbáceo de MSM en el Sistema Ambiental.

Estrato Herbáceo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Garañona	*Calyptocarpus vialis*	26.3158	12.6217	16.6667	55.6042
Alacrancillo	*Heliotropium angiospermum*	3.5088	2.4932	16.6667	22.6686
Sedosa	*Pseudognaphalium elegans*	8.7719	7.9860	16.6667	33.4246
Higuerilla	*Ricinus communis*	3.5088	5.6097	16.6667	25.7851
Hierba de la calentura	*Ruellia ciliatiflora*	45.6140	58.7456	16.6667	121.0263
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	12.2807	12.5438	16.6667	41.4912
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

COPIA ULTRA PÚBLICA

Tabla IV.22. Valor de importancia para las especies en el grupo de los pastos de MSM en el Sistema Ambiental.

Pastos					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	100.00	100.00	100.00	300.00
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Especies listadas en la Norma oficial:

Durante los muestreos establecidos para caracterizar de la vegetación Matorral Submontano existente en la superficie del Sistema Ambiental, **no se registró** ninguna especie de flora listada en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Memoria de cálculo. Se adjuntan como parte integrante en el anexo correspondiente los archivos de Excel que incluyen las memorias de cálculo de los parámetros ecológicos calculados y los índices de diversidad para la vegetación del Sistema Ambiental

CO ULTRA PÚBLICA

Resultados obtenidos para el área del Área del Proyecto.

Resultados del análisis vegetativo para la vegetación de Matorral Submontano.

Listado de especies: Las Tablas IV.23 y IV.24 presenta de manera inicial el listado de la flora registrada en los muestreos de vegetación Matorral Submontano realizados en la superficie del AP.

Tabla IV.23. Listado de la flora registrada en el inventario de la vegetación del AP.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Lavanda	*Aloysia macrostachya*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Barretilla	*Amyris texana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Chile	*Capsicum annuum*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Chaparro amargoso	*Castela texana*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Serpiente	*Chromolaena odorata*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Manzanita	*Colubrina greggii*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Madera de serpiente	*Colubrina texensis*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Brasil	*Condalia hookeri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Anacahuita	*Cordia boissieri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Palillo	*Croton cortesianus*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Salvia	*Croton incanus*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Chapote negro	*Diospyros texana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Ébano	*Ebenopsis ebano*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Anacua	*Ehretia anacua*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Panalero	*Forestiera angustifolia*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Tenaza	*Havardia pallens*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Cinco negritos	*Lantana camara*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Hierba de javillas	*Lantana canescens*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo

COPIA ULTRA PÚBLICA

Nombre común	Nombre científico	Tipo de distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Nanche	*Malpighia glabra*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Tulipan	*Pavonia nepetifolia*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	Nativa	No listada	Casi amenazado (NT)	No listada	Arbóreo
Sedosa	*pseudognaphalium elegans*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Capulín de corona	*Randia laetevirens*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Higuerilla	*Ricinus communis*	Exótica-Invasora	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Hierba de la calentura	*Ruellia ciliatiflora*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	Exótica	No listada	No listada	No listada	Herbáceo
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Estrella	*Tamaulipa azurea*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Gavia	*Vachellia rigidula*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo
Girasol	*Verbesina microptera*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Margarita de oro	*Viguiera stenoloba*	Nativa	No listada	No listada	No listada	Arbustivo
Granadillo	*Xylosma flexuosa*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbustivo
Colima	*Zanthoxylum fagara*	Nativa	No listada	Preocupación menor (LC)	No listada	Arbóreo

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019

Nota: IUCN: (Red List of Threatened Species / Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN).

Tabla IV.24. Especies identificadas en el grupo de los pastos en los inventarios en la vegetación de MSM efectuados dentro del AP.

Nombre Común	Nombre Científico	Tipo de Distribución	CITES	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Estrato
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	Exótica-Invasora	No listada	No listada	No listada	Pasto

Nota: CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).

Nota: NOM-059-SEMARNAT-2010 Mod. Anexo Normativo III 2019

Nota: IUCN: (Red List of Threatened Species / Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN).

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

ULTRA PÚ

Índices de diversidad por estrato. Las Tablas IV.25 a la IV.28 presentan los resultados obtenidos para el índice de Shannon-Wiener, índice de Equidad y el índice de Diversidad Máxima por estrato vegetal en el muestreo realizado en la vegetación del Sistema Ambiental (estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y grupo de pastos). De igual manera, en las Tablas IV.29 y IV.30 se presenta el concentrado de dichos datos sin hacer distinción por estratos de vegetación.

Nota: Para cada uno de los estratos que se presentan a continuación en las Tablas IV.25 a IV.28 se utilizó la siguiente simbología:

1.- PI: Número de individuos por especies dividido entre la suma total de individuos. 2.- LN: Logaritmo natural. 3.- Ind: Individuos.

Tabla IV.25. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el AP para el estrato arbóreo de MSM.

Estrato Arbóreo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Manzanita	*Colubrina greggii*	No listada	18	0.0256	-3.6636	-0.0939	0.0939	0.0366
Brasil	*Condalia hookeri*	No listada	64	0.0912	-2.3951	-0.2184	0.2184	0.0851
Anacahuita	*Cordia boissieri*	No listada	20	0.0285	-3.5582	-0.1014	0.1014	0.0395
Chapote negro	*Diospyros texana*	No listada	157	0.2236	-1.4977	-0.3350	0.3350	0.1306
Ébano	*Ebenopsis ebano*	No listada	50	0.0712	-2.6419	-0.1882	0.1882	0.0734
Anacua	*Ehretia anacua*	No listada	9	0.0128	-4.3567	-0.0559	0.0559	0.0218
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	No listada	17	0.0242	-3.7207	-0.0901	0.0901	0.0351
Tenaza	*Havardia pallens*	No listada	62	0.0883	-2.4268	-0.2143	0.2143	0.0836
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	No listada	6	0.0085	-4.7622	-0.0407	0.0407	0.0159
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	No listada	12	0.0171	-4.0690	-0.0696	0.0696	0.0271
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	No listada	70	0.0997	-2.3054	-0.2299	0.2299	0.0896
Gavia	*Vachellia rigidula*	No listada	38	0.0541	-2.9163	-0.1579	0.1579	0.0615
Colima	*Zanthoxylum fagara*	No listada	179	0.2550	-1.3665	-0.3485	0.3485	0.1359
			702	**1.00**			**2.1435**	**0.8357**
				Índice de Diversidad Máxima				**2.5649**

Tabla IV.26. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el AP para el estrato arbustivo de MSM.

Estrato Arbustivo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Lavanda	*Aloysia macrostachya*	No listada	33	0.0346	-3.3642	-0.1164	0.1164	0.0362
Barretilla	*Amyris texana*	No listada	158	0.1656	-1.7981	-0.2978	0.2978	0.0925
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	No listada	48	0.0503	-2.9895	-0.1504	0.1504	0.0467
Chile	*Capsicum annuum*	No listada	3	0.0031	-5.7621	-0.0181	0.0181	0.0056
Chaparro amargoso	*Castela texana*	No listada	4	0.0042	-5.4744	-0.0230	0.0230	0.0071
Serpiente	*Chromolaena odorata*	No listada	8	0.0084	-4.7812	-0.0401	0.0401	0.0125
Madera de serpiente	*Colubrina texensis*	No listada	80	0.0839	-2.4786	-0.2079	0.2079	0.0646
Palillo	*Croton cortesianus*	No listada	17	0.0178	-4.0275	-0.0718	0.0718	0.0223
Salvia	*Croton incanus*	No listada	57	0.0597	-2.8176	-0.1683	0.1683	0.0523
Panalero	*Forestiera angustifolia*	No listada	3	0.0031	-5.7621	-0.0181	0.0181	0.0056
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	No listada	8	0.0084	-4.7812	-0.0401	0.0401	0.0125
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	No listada	10	0.0105	-4.5581	-0.0478	0.0478	0.0148
Cinco negritos	*Lantana camara*	No listada	34	0.0356	-3.3343	-0.1188	0.1188	0.0369
Hierba de javillas	*Lantana canescens*	No listada	274	0.2872	-1.2475	-0.3583	0.3583	0.1113
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	No listada	20	0.0210	-3.8649	-0.0810	0.0810	0.0252
Nanche	*Malpighia glabra*	No listada	9	0.0094	-4.6634	-0.0440	0.0440	0.0137
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	No listada	18	0.0189	-3.9703	-0.0749	0.0749	0.0233
Tulipan	*Pavonia nepetifolia*	No listada	1	0.0010	-6.8607	-0.0072	0.0072	0.0022
Capulín de corona	*Randia laetevirens*	No listada	3	0.0031	-5.7621	-0.0181	0.0181	0.0056
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	No listada	1	0.0010	-6.8607	-0.0072	0.0072	0.0022
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	No listada	17	0.0178	-4.0275	-0.0718	0.0718	0.0223
Estrella	*Tamaulipa azurea*	No listada	119	0.1247	-2.0815	-0.2596	0.2596	0.0807
Girasol	*Verbesina microptera*	No listada	23	0.0241	-3.7252	-0.0898	0.0898	0.0279
Margarita de oro	*Viguiera stenoloba*	No listada	4	0.0042	-5.4744	-0.0230	0.0230	0.0071
Granadillo	*Xylosma flexuosa*	No listada	2	0.0021	-6.1675	-0.0129	0.0129	0.0040
			954	**1.00**			**2.3664**	**0.7352**
				Índice de Diversidad Máxima				**3.2189**

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

Tabla IV.27. Índice de Shannon por estrato en los muestreos efectuados en el AP para el estrato herbáceo de MSM.

Estrato Herbáceo								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**No. de Ind.**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Sedosa	*pseudognaphalium elegans*	No listada	57	0.9344	-0.0678	-0.0634	0.0634	0.0457
Higuerilla	*Ricinus communis*	No listada	2	0.0328	-3.4177	-0.1121	0.1121	0.0808
Hierba de la calentura	*Ruellia ciliatiflora*	No listada	1	0.0164	-4.1109	-0.0674	0.0674	0.0486
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	No listada	1	0.0164	-4.1109	-0.0674	0.0674	0.0486
			61	**1.00**			**0.3102**	**0.2238**
				Índice de Diversidad Máxima				**1.3863**

Tabla IV.28. Índice de Shannon en los muestreos efectuados en el AP para el grupo de pastos de MSM.

Pastos								
Nombre Común	**Nombre Científico**	**NOM-059-SEMARNAT-2010**	**Registro**	**PI**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice de Pielou**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	No listada	1	1.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
			1	**1.00**			**0.0000**	**0.0000**
				Índice de Diversidad Máxima				**0.0000**

COPIA ULTRA PÚBLICA

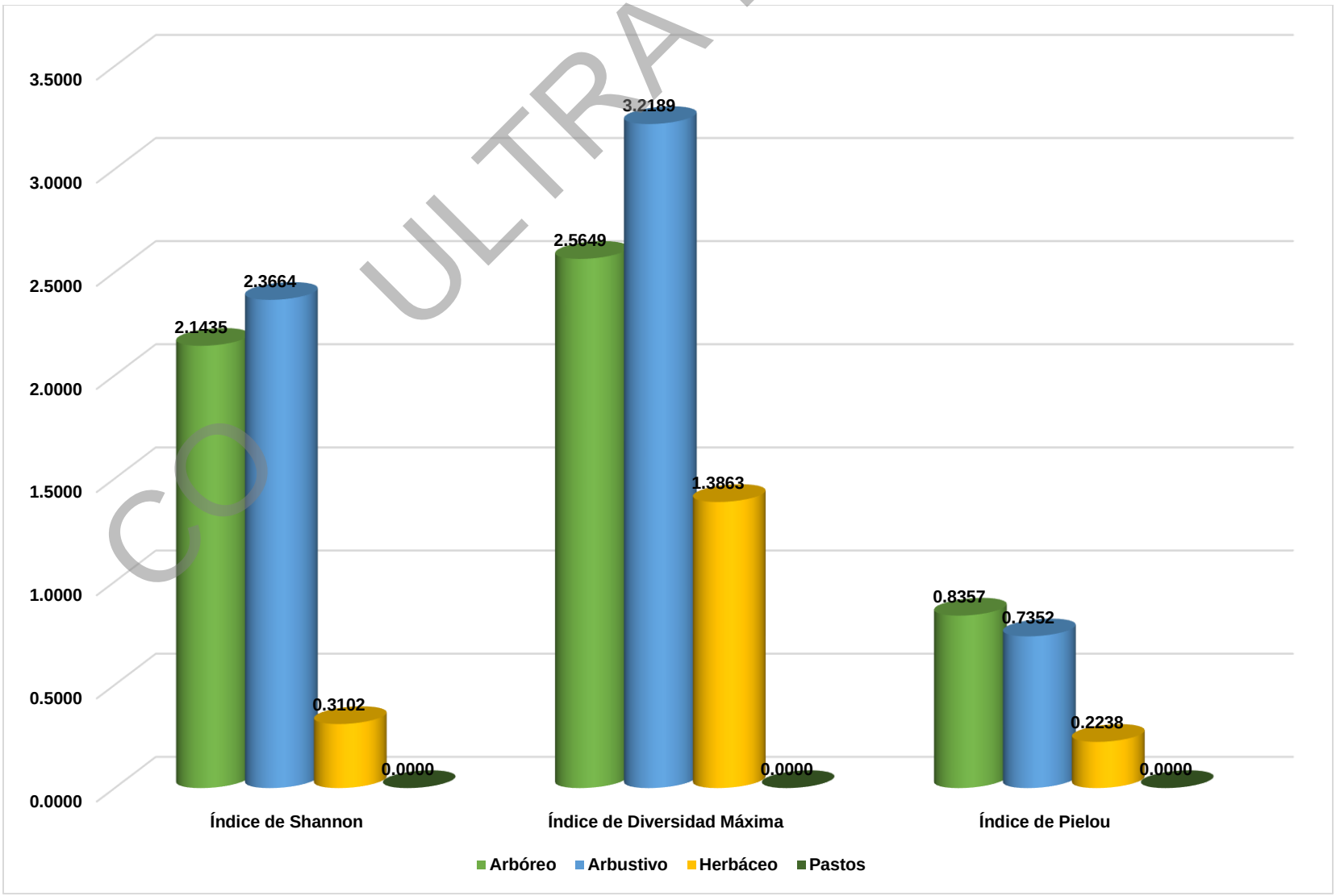


Figura IV.40. Valores de índices de diversidad determinados por estrato en la superficie del AP.

Tabla IV.29. Concentrado de especies identificadas en los inventarios efectuados para la vegetación de MSM en el SA.

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Lavanda	*Aloysia macrostachya*	33	1.9220	1.3165	2.3810	5.6194	0.0192	-3.9518	-0.0760	0.0760	0.0203
Barretilla	*Amyris texana*	158	9.2021	3.9715	2.3810	15.5546	0.0920	-2.3857	-0.2195	0.2195	0.0587
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	48	2.7956	1.4545	2.3810	6.6310	0.0280	-3.5771	-0.1000	0.1000	0.0268
Chile	*Capsicum annuum*	3	0.1747	0.0556	2.3810	2.6112	0.0017	-6.3497	-0.0111	0.0111	0.0030
Chaparro amargoso	*Castela texana*	4	0.2330	0.3892	2.3810	3.0032	0.0023	-6.0620	-0.0141	0.0141	0.0038
Serpiente	*Chromolaena odorata*	8	0.4659	0.0178	2.3810	2.8646	0.0047	-5.3689	-0.0250	0.0250	0.0067
Manzanita	*Colubrina greggii*	18	1.0483	0.8579	2.3810	4.2872	0.0105	-4.5580	-0.0478	0.0478	0.0128
Madera de serpiente	*Colubrina texensis*	80	4.6593	1.4869	2.3810	8.5272	0.0466	-3.0663	-0.1429	0.1429	0.0382
Brasil	*Condalia hookeri*	64	3.7274	5.7935	2.3810	11.9018	0.0373	-3.2895	-0.1226	0.1226	0.0328
Anacahuita	*Cordia boissieri*	20	1.1648	3.2411	2.3810	6.7869	0.0116	-4.4526	-0.0519	0.0519	0.0139
Palillo	*Croton cortesianus*	17	0.9901	0.0415	2.3810	3.4126	0.0099	-4.6151	-0.0457	0.0457	0.0122
Salvia	*Croton incanus*	57	3.3197	0.9417	2.3810	6.6424	0.0332	-3.4053	-0.1130	0.1130	0.0302
Chapote negro	*Diospyros texana*	157	9.1439	33.3732	2.3810	44.8980	0.0914	-2.3921	-0.2187	0.2187	0.0585
Ébano	*Ebenopsis ebano*	50	2.9121	9.2227	2.3810	14.5158	0.0291	-3.5363	-0.1030	0.1030	0.0276
Anacua	*Ehretia anacua*	9	0.5242	0.3715	2.3810	3.2767	0.0052	-5.2511	-0.0275	0.0275	0.0074
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	17	0.9901	0.7615	2.3810	4.1325	0.0099	-4.6151	-0.0457	0.0457	0.0122
Panalero	*Forestiera angustifolia*	3	0.1747	0.0089	2.3810	2.5646	0.0017	-6.3497	-0.0111	0.0111	0.0030
Tenaza	*Havardia pallens*	62	3.6109	10.2337	2.3810	16.2256	0.0361	-3.3212	-0.1199	0.1199	0.0321
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	8	0.4659	0.0040	2.3810	2.8508	0.0047	-5.3689	-0.0250	0.0250	0.0067
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	10	0.5824	0.1694	2.3810	3.1328	0.0058	-5.1457	-0.0300	0.0300	0.0080
Cinco negritos	*Lantana camara*	34	1.9802	0.8090	2.3810	5.1702	0.0198	-3.9220	-0.0777	0.0777	0.0208
Hierba de javillas	*Lantana canescens*	274	15.9581	2.0010	2.3810	20.3400	0.1596	-1.8352	-0.2929	0.2929	0.0784
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	20	1.1648	1.3082	2.3810	4.8540	0.0116	-4.4526	-0.0519	0.0519	0.0139
Nanche	*Malpighia glabra*	9	0.5242	0.0675	2.3810	2.9726	0.0052	-5.2511	-0.0275	0.0275	0.0074
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	18	1.0483	1.0213	2.3810	4.4506	0.0105	-4.5580	-0.0478	0.0478	0.0128
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	6	0.3494	0.2293	2.3810	2.9597	0.0035	-5.6566	-0.0198	0.0198	0.0053
Tulipan	*Pavonia nepetifolia*	1	0.0582	0.0209	2.3810	2.4601	0.0006	-7.4483	-0.0043	0.0043	0.0012
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	12	0.6989	0.5326	2.3810	3.6124	0.0070	-4.9634	-0.0347	0.0347	0.0093

CO ULTRA PÚ

Nombre Común	Nombre Científico	Ind	Abundancia Relativa	Dominancia Relativa	Frecuencia Relativa	IVI	Pi	LN	(Pi) (LN Pi)	Índice de Shannon	Índice de Pielou
Sedosa	*pseudognaphalium elegans*	57	3.3197	0.0981	2.3810	5.7988	0.0332	-3.4053	-0.1130	0.1130	0.0302
Capulín de corona	*Randia laetevirens*	3	0.1747	0.1123	2.3810	2.6680	0.0017	-6.3497	-0.0111	0.0111	0.0030
Higuerilla	*Ricinus communis*	2	0.1165	0.0560	2.3810	2.5534	0.0012	-6.7552	-0.0079	0.0079	0.0021
Hierba de la calentura	*Ruellia ciliatiflora*	1	0.0582	0.0106	2.3810	2.4498	0.0006	-7.4483	-0.0043	0.0043	0.0012
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	1	0.0582	0.0007	2.3810	2.4399	0.0006	-7.4483	-0.0043	0.0043	0.0012
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	1	0.0582	0.0106	2.3810	2.4498	0.0006	-7.4483	-0.0043	0.0043	0.0012
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	17	0.9901	1.7852	2.3810	5.1562	0.0099	-4.6151	-0.0457	0.0457	0.0122
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	70	4.0769	10.7059	2.3810	17.1638	0.0408	-3.1998	-0.1305	0.1305	0.0349
Estrella	*Tamaulipa azurea*	119	6.9307	1.6405	2.3810	10.9521	0.0693	-2.6692	-0.1850	0.1850	0.0495
Gavia	*Vachellia rigidula*	38	2.2132	2.7862	2.3810	7.3804	0.0221	-3.8107	-0.0843	0.0843	0.0226
Girasol	*Verbesina microptera*	23	1.3395	0.5023	2.3810	4.2228	0.0134	-4.3128	-0.0578	0.0578	0.0155
Margarita de oro	*Viguiera stenoloba*	4	0.2330	0.2955	2.3810	2.9094	0.0023	-6.0620	-0.0141	0.0141	0.0038
Granadillo	*Xylosma flexuosa*	2	0.1165	0.0586	2.3810	2.5561	0.0012	-6.7552	-0.0079	0.0079	0.0021
Colima	*Zanthoxylum fagara*	179	10.4252	2.2351	2.3810	15.0412	0.1043	-2.2609	-0.2357	0.2357	0.0631
		1717	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**3.0130**	**0.8061**
								Índice de Diversidad Máxima			**3.7377**

Tabla IV.30. Concentrado de especies muestreadas en los inventarios para los pastos en la vegetación de MSM en el AP.

Pastos											
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Registro**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**	**Pi**	**LN**	**(Pi) (LN Pi)**	**Índice de Shannon**	**Índice Pielou**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	1	100.00	100.00	100.00	300.00	1.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
		1	**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**	**1.00**			**0.0000**	**0.0000**
								Índice de Diversidad Máxima			**0.0000**

COPIA ULTRA PÚBLICA

COPIA ULTRA PÚBLICA

Análisis del Índice de Shannon de MSM en el AP.

De acuerdo con la división de las especies registradas por estrato, tomando como base la clasificación señalada en literatura, en la que 0 es el valor más bajo y 5 es el valor más alto (Tabla IV.31), en el estrato arbóreo se presentaron 702 individuos en 13 especies y un índice de diversidad estimado de 2.1435, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de diversidad baja - media, con *Zanthoxylum fagara* como la especie de mayor distribución, en el estrato arbustivo se presentaron 954 individuos en 25 especies y un índice de diversidad estimado de 2.3664, el estrato arbustivo puede ser clasificado como de diversidad baja - media, con *Lantana canescens* como la especie de mayor distribución, en el estrato herbáceo se presentaron 61 individuos en 4 especies y un índice de diversidad estimado de 0.3102, el estrato herbáceo puede ser clasificado como de baja diversidad, con *Pseudognaphalium elegans* como la especie de mayor distribución. Por último, en el grupo de los pastos se registró una especie con un individuo, dando como resultado un índice de diversidad de 0.0000, clasificado también como de baja diversidad, con *Cenchrus ciliaris* como la especie de mayor distribución.

Tabla IV.31. Tabla de referencia de los valores de la clasificación diversidad realizada por Shannon.

Valores de Clasificación de Shannon										
Clasificación	**Valores**									
Baja	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
Baja - Media	2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
Media	3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
Media - Alta	4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
Alta	5									

Los resultados obtenidos para los grupos de las arbustivas y herbáceas presentan una homogeneidad entre las especies presentes en la superficie evaluada de la superficie del Área de Proyecto para el tipo de vegetación Matorral Submontano. Así mismo, los resultados obtenidos indican cierto grado de degradación en el área, ya que de acuerdo a la literatura consultada, las comunidades de porte arbustivo pueden alcanzar valores de diversidad superiores a 3.75, los cuales se encuentran clasificados como ecosistemas

"diversos", ya que para la evaluación realizada en la vegetación de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo ésta presentan un Índice de Diversidad el **ID= 3.0130** lo que podría ser clasificado como de diversidad media.

Análisis del Índice de Pielou.

De acuerdo con la división de las especies tomando como base la clasificación señalada en literatura, El índice de equidad de Pielou posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones cuando todas las especies comparten abundancias similares (Tabla IV.32). Se presentan los resultados de diversidad de Pielou para cada estrato vegetativo de **MSM** en el AP, en el estrato arbóreo registra valores de 0.8357 es considerado como ***alta*** equitatividad, en el estrato arbustivo registra valores de 0.7352 es considerado como equitatividad ***alta***, en el estrato herbáceo se registra valores de 0.2238, clasificándose como equitatividad ***baja*****,** por último, en el grupo de los pastos se registra valores de 0.0000 clasificándose como equitatividad ***baja*****.**

Tabla IV.32. Valores de Clasificación del Índice de Pielou.

Valores de Clasificación de Pielou	
Clasificación	**Valores**
Baja	0
	0.1
	0.2
	0.3
Media	0.4
	0.5
	0.6
Alta	0.7
	0.8
	0.9
	1

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

COPIA ULTRA PÚBLICA

Análisis del Índice de IVI de vegetación de Matorral Submontano en el Área del Proyecto.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las siguientes Tablas, *Diospyros texana* en el estrato arbóreo (Tabla IV.33), *Lantana canescens* en el estrato arbustivo (Tabla IV.34), *Pseudognaphalium elegans* en el estrato herbáceo (Tabla IV.35), por último, en el grupo de los pastos *Cenchrus ciliaris* obtuvo los valores más altos (Tabla IV.36). razón por la cual se concluye que dichas especies son las que proporcionan la estructura de le vegetación en el AP.

Tabla IV.33. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbóreo de MSM en el AP.

Estrato Arbóreo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Manzanita	*Colubrina greggii*	2.5641	1.0678	7.6923	11.3242
Brasil	*Condalia hookeri*	9.1168	7.2108	7.6923	24.0199
Anacahuita	*Cordia boissieri*	2.8490	4.0340	7.6923	14.5754
Chapote negro	*Diospyros texana*	22.3647	41.5378	7.6923	71.5948
Ébano	*Ebenopsis ebano*	7.1225	11.4790	7.6923	26.2939
Anacua	*Ehretia anacua*	1.2821	0.4624	7.6923	9.4368
Palo azul	*Eysenhardtia polystachya*	2.4217	0.9477	7.6923	11.0617
Tenaza	*Havardia pallens*	8.8319	12.7373	7.6923	29.2615
Ocotillo	*Nahuatlea hypoleuca*	0.8547	0.2854	7.6923	8.8324
Lantrisco	*Pistacia mexicana*	1.7094	0.6628	7.6923	10.0646
Coma	*Sideroxylon celastrinum*	9.9715	13.3251	7.6923	30.9889
Gavia	*Vachellia rigidula*	5.4131	3.4679	7.6923	16.5733
Colima	*Zanthoxylum fagara*	25.4986	2.7819	7.6923	35.9728
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.34. Valor de importancia calculado para las especies del estrato arbustivo de MSM en el AP.

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Lavanda	*Aloysia macrostachya*	3.4591	6.7546	4.0000	14.2137
Barretilla	*Amyris texana*	16.5618	20.3769	4.0000	40.9387
Oreja de ratòn	*Bernardia myricifolia*	5.0314	7.4625	4.0000	16.4939
Chile	*Capsicum annuum*	0.3145	0.2851	4.0000	4.5996
Chaparro amargoso	*Castela texana*	0.4193	1.9971	4.0000	6.4163
Serpiente	*Chromolaena odorata*	0.8386	0.0911	4.0000	4.9297
Madera de serpiente	*Colubrina texensis*	8.3857	7.6290	4.0000	20.0147
Palillo	*Croton cortesianus*	1.7820	0.2131	4.0000	5.9951

Estrato Arbustivo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Salvia	*Croton incanus*	5.9748	4.8317	4.0000	14.8065
Panalero	*Forestiera angustifolia*	0.3145	0.0458	4.0000	4.3602
Tulipán escarlata	*Hibiscus martianus*	0.8386	0.0203	4.0000	4.8589
Coyotillo	*Karwinskia humboldtiana*	1.0482	0.8693	4.0000	5.9175
Cinco negritos	*Lantana camara*	3.5639	4.1509	4.0000	11.7148
Hierba de javillas	*Lantana canescens*	28.7212	10.2665	4.0000	42.9876
Cenizo	*Leucophyllum frutescens*	2.0964	6.7122	4.0000	12.8087
Nanche	*Malpighia glabra*	0.9434	0.3462	4.0000	5.2896
Charrasquillo	*Mimosa malacophylla*	1.8868	5.2401	4.0000	11.1268
Tulipan	*Pavonia nepetifolia*	0.1048	0.1072	4.0000	4.2120
Capulín de corona	*Randia laetevirens*	0.3145	0.5762	4.0000	4.8906
Corva gallina	*Schaefferia cuneifolia*	0.1048	0.0542	4.0000	4.1590
Guajillo	*Senegalia berlandieri*	1.7820	9.1592	4.0000	14.9412
Estrella	*Tamaulipa azurea*	12.4738	8.4169	4.0000	24.8907
Girasol	*Verbesina microptera*	2.4109	2.5770	4.0000	8.9879
Margarita de oro	*Viguiera stenoloba*	0.4193	1.5162	4.0000	5.9355
Granadillo	*Xylosma flexuosa*	0.2096	0.3008	4.0000	4.5104
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.35. Valor de importancia calculado para las especies del estrato herbáceo de MSM en el AP.

Estrato Herbáceo					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Sedosa	*pseudognaphalium elegans*	93.4426	59.3390	25.0000	177.7817
Higuerilla	*Ricinus communis*	3.2787	33.8675	25.0000	62.1462
Hierba de la calentura	*Ruellia ciliatiflora*	1.6393	6.3939	25.0000	33.0332
Lengua de vaca	*Rumex obtusifolius*	1.6393	0.3996	25.0000	27.0390
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

Tabla IV.36. Valor de importancia calculado para las especies del grupo de los pastos de MSM en el AP.

Pastos					
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Abundancia Relativa**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia Relativa**	**IVI**
Pasto Buffel	*Cenchrus ciliaris*	100.00	100.00	100.00	300.00
		100.00	**100.00**	**100.00**	**300.00**

COPIA ULTRA PÚBLICA

Especies listadas en la Norma oficial:

Las Especies listadas durante los muestreos establecidos en la **vegetación de Matorral Submontano** existente en el área del proyecto, **NO se registraron especies de flora en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Memoria de cálculo. Se adjuntan como parte integrante del Anexo 9 los archivos de Excel que incluyen las memorias de cálculo de los parámetros ecológicos calculados y los índices de diversidad para la vegetación de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo (archivo digital).

CO ULTRA PÚBLICA

IV.2.2.2. Fauna silvestre.

En lo que respecta a la ubicación del predio del proyecto y su SA en las **Provincias herpetofaunísticas** se localizan en la denominada como "Tamaulipeca" Figura IV.41 y en cuanto a **Provincias mastofaunísticas**, esto se localiza en la denominada como "*Sierra Madre Oriental*", pudiendo observarse esto en las Figura IV.42.

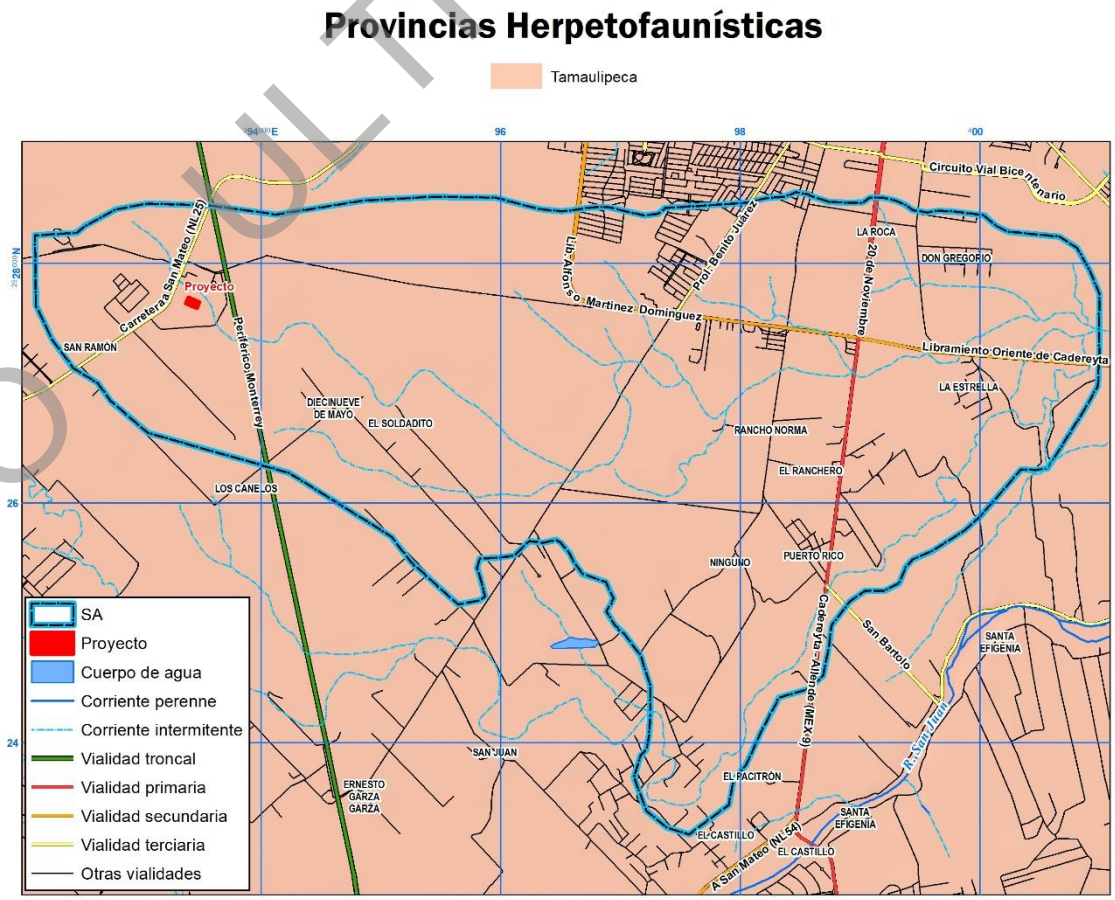


Figura IV.41. Ubicación del SA respecto a las Provincias Herpetofaunísticas de México.

CONSULTA PÚBLICA

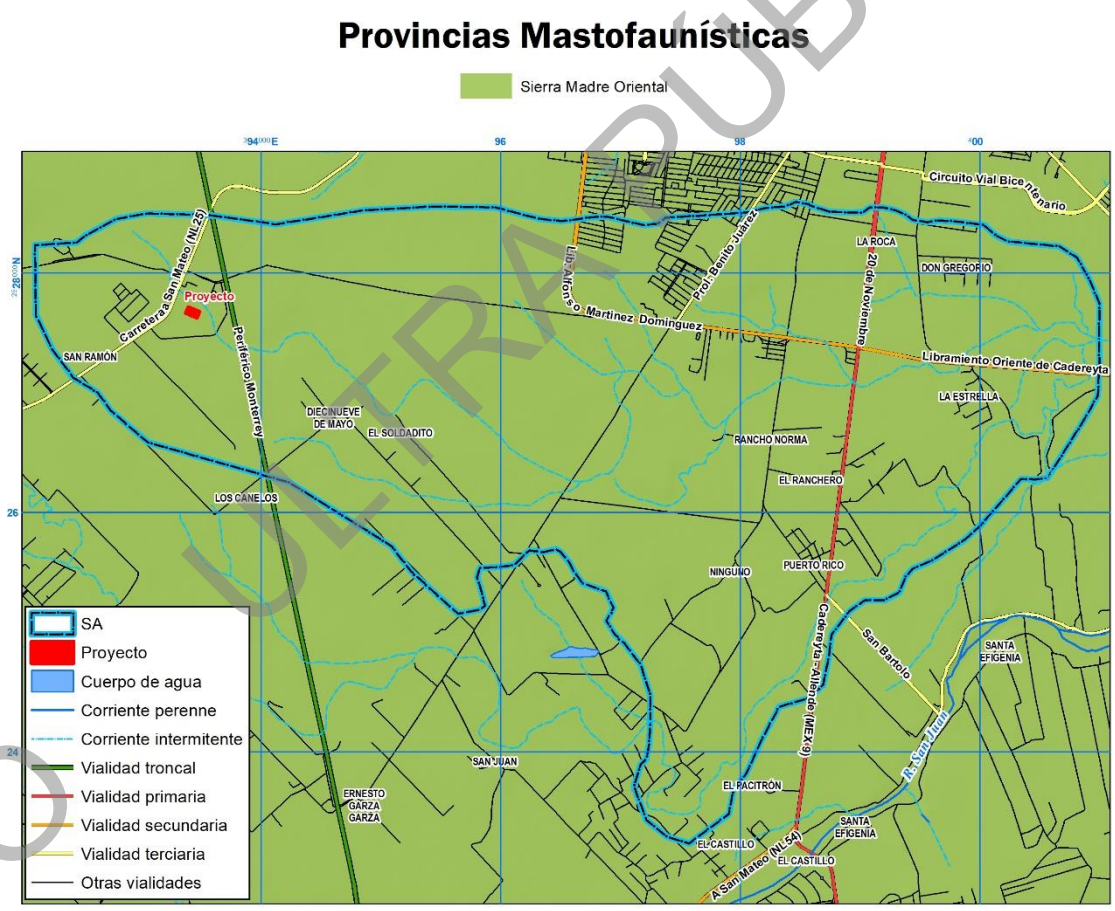


Figura IV.42. Ubicación del SA respecto a las Provincias Mastofaunística de México.

Composición de especies.

El trabajo de campo para la determinación del inventario y descripción de los diferentes grupos de fauna consistió en la aplicación de distintas técnicas para conocer la composición de especies en el ecosistema (de manera paralela a las prácticas de caracterización de la vegetación), mismos que se señalan a continuación.

Metodología utilizada para los muestreos de vertebrados.

Anfibios y Reptiles.

La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés,

pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante el establecimiento de las parcelas de muestreo para medir los atributos de la vegetación, así como durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa o indirecta (principalmente huellas), para evitar implementar técnicas de captura.

Aves.

Para el monitoreo de las aves, se aplicó un muestreo sistemático llamado "Técnica de puntos de conteo" tal y como se observa en la Figura IV.43, el cual es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, y sirve además para monitorear en tiempo las variaciones de su abundancia en un ecosistema. Dicha técnica se desarrolla mejor en comunidades de matorral o en ecosistemas con existencia de especies maderables.

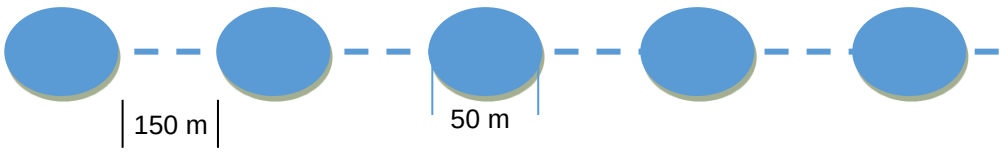


Figura IV.43. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo.

El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación, tratando de ubicar estaciones de observación en cada transecto, con un diámetro de 50 m cada una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo, se procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo (el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas). La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía,

CO ULTRA PÚBLICA

con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos. De la misma manera, en la distribución de los transectos, se considera su localización dentro de la vegetación, en espacios abiertos y en las orillas de la comunidad, para aprovechar el efecto borde y obtener así una mayor cobertura.

El observador debe acceder al punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves y debe comenzar a contar tan pronto como llegue al punto. Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países, debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos.

La anterior metodología fue tomada del "*Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*". A continuación, se presenta su ficha bibliográfica:

- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Mamíferos.

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo *et al.* 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos

CO ULTRA PÚBLICA

de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "*Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó*" y "*Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*". A continuación, se presentan sus fichas bibliográficas:

- Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. **Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó**. Bogotá. D.C. 127 p.

- Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. **Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales**. México, D.F. 507 p.

El investigador del Instituto de Ecología A.C., Alberto González Romero en su publicación del Capítulo 7 *Cinco Métodos sencillos para estimar el tamaño de las poblaciones de fauna silvestre,* incluido en el **Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna** de los editores Sonia Gallina Tessaro y Carlos López González (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), señala que la abundancia de las especies puede ser medida de varias formas, sin embargo existen tres maneras fundamentales para hacerlo: A. Calcular el número de animales en una población (censo), B. Calcular el número de animales por unidad de área (densidad absoluta) y C. Calcular el número de animales en una población en relación a otra (densidad relativa).

También afirma que en estudios a largo y/o corto plazo como los estudios de inventarios, especies cinegéticas, plagas, impactos ambientales y ordenamientos ecológicos, el conocer el tamaño de una población rara vez es útil debido a que las fronteras (límites) son difíciles de definir, es decir no se sabe en donde comienza

CO ULTRA PÚBLICA

una población y en donde termina otra. La densidad absoluta también rara vez es necesario conocerla, únicamente se utiliza cuando se trata de la explotación sostenida de una especie o en otro tipo de estudios especializados que tienen que ver con la conservación de especies en peligro de extinción, zoogeografía o trabajos de genética de poblaciones. En la mayoría de los estudios, el conocer la densidad relativa o un índice de densidad es todo lo que se necesita saber. Por lo que a pesar de que existen muchos ejemplos en la literatura, cualquier estudio puede crear su propio índice que le permita comparar a las poblaciones en el tiempo o de un lugar a otro mediante una técnica estandarizada.

Registro de Fauna Silvestre

Se establecieron ocho transectos lineales de longitud variable para el registro de fauna silvestre en el Sistema ambiental, así como en el área del proyecto dado por las condiciones de este, para poder realizar una comparativa entre ellas. En las Tablas IV.37 y IV.38 se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84) de dichos transectos.

Tabla IV.37. Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Zona 14) de los transectos de muestreo para fauna en el Sistema Ambiental.

Transectos en SA		
Transectos	**X**	**Y**
01	393489	2827446
01	393476	2827414
02	393483	2827392
02	393508	2827369
03	393526	2827358
03	393549	2827336
04	393576	2827332
04	393595	2827314

Transectos en SA		
Transectos	**X**	**Y**
05	393615	2827297
05	393651	2827256
06	393675	2827241
06	393692	2827238
07	393716	2827239
07	393723	2827236
08	393741	2827238
08	393801	2827240

Tabla IV.38. Coordenadas UTM (Datum WGS84 – Zona 14) de los transectos de muestreo para fauna en el área del proyecto.

AP		
Transectos	**X**	**Y**
01	393470	2827665
01	393457	2827634

AP		
Transectos	**X**	**Y**
02	393461	2827669
02	393448	2827638

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

AP		
Transectos	**X**	**Y**
03	393452	2827671
03	393440	2827642
04	393439	2827654
04	393415	2827664
05	393436	2827646
05	393385	2827667
06	393384	2827681

AP		
Transectos	**X**	**Y**
06	393378	2827665
07	393411	2827670
07	393405	2827674
08	393448	2827681
08	393392	2827705

Resultados de los recorridos realizados para la fauna.

A continuación, se presentan los resultados de los muestreos obtenidos tanto para el SA como para el AP, para cada uno de los grupos de anfibios, reptiles, mamíferos y aves. En dichas tablas se presenta el nombre científico, nombre común, número de individuos, densidad relativa e índices de biodiversidad (Shannon, equidad y diversidad máxima); estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estatus en el CITES. La información anterior se puede observar en el archivo digital adjunto en el Anexo correspondiente.

La Tabla IV.39 lista las especies de reptiles registrados mediante observaciones directas e indirectas (huellas, madrigueras, sonidos) en el área del SA y en la Tabla IV.40 se listan las especies de mamíferos registrados e identificadas en el SA y en la en la Tabla IV.41, se listan las especies de aves registradas en la superficie del SA. Mientras que en la Tabla IV.42 se listan las especies de reptiles del AP. La Tabla IV.43 se lista las especies de mamíferos registrados en la superficie del proyecto, en la Tabla IV.44 se listan las aves registradas en el área del proyecto.

CO ULTRA PÚBLICA

CO ULTRA PÚ

Índice de Shannon por grupo faunístico en el SA.

Tabla IV.39. Reptiles registrados en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Reptiles								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	4	33.33	0.33	-1.10	-0.37	0.37	0.26
Sceloporus cyanogenys	Lagartija espinosa azul	3	25.00	0.25	-1.39	-0.35	0.35	0.25
Sceloporus grammicus	Lagartija espinosa del mezquite	3	25.00	0.25	-1.39	-0.35	0.35	0.25
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa del noreste	2	16.67	0.17	-1.79	-0.30	0.30	0.22
	Total	**12**	**100.00**	1.00	-5.66	-1.36	**1.36**	**0.98**
	Riqueza	**4**				**1.39**	**Diversidad Máxima**	

Tabla IV.40. Mamíferos registrados en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Mamíferos								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	2	16.67	0.17	-1.79	-0.30	0.30	0.22
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	5	41.67	0.42	-0.88	-0.36	0.36	0.26
Lepus californicus	Liebre cola negra	3	25.00	0.25	-1.39	-0.35	0.35	0.25
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	2	16.67	0.17	-1.79	-0.30	0.30	0.22
	Total	**12**	**100.00**	1.00	-5.85	-1.31	**1.31**	**0.94**
	Riqueza	**4**				**1.39**	**Diversidad Máxima**	

Tabla IV.41. Aves registradas en el SA, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Corvus corax	Cuervo común	3	8.11	0.08	-2.51	-0.20	0.20	0.09
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	4	10.81	0.11	-2.22	-0.24	0.24	0.11
Mimus polyglottos	Centzontle norteño	2	5.41	0.05	-2.92	-0.16	0.16	0.07
Ortalis vetula	Chachalaca oriental	8	21.62	0.22	-1.53	-0.33	0.33	0.15
Passer domesticus	Gorrión doméstico	5	13.51	0.14	-2.00	-0.27	0.27	0.12

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	2	5.41	0.05	-2.92	-0.16	0.16	0.07
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	4	10.81	0.11	-2.22	-0.24	0.24	0.11
Tyrannus couchii	Tirano cuír	5	13.51	0.14	-2.00	-0.27	0.27	0.12
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	4	10.81	0.11	-2.22	-0.24	0.24	0.11
	Total	**37**	**100.00**	1.00	-20.56	-2.11	**2.11**	**0.96**
	Riqueza	**9**				**2.20**	**Diversidad Máxima**	

Índice de Shannon por grupo faunístico en el área del proyecto.

Tabla IV.42. Reptiles registrados en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Reptiles								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Aspidoscelis gularis	Huico pinto del noreste	4	50.00	0.50	-0.69	-0.35	0.35	0.32
Sceloporus cyanogenys	Lagartija espinosa azul	2	25.00	0.25	-1.39	-0.35	0.35	0.32
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa del noreste	2	25.00	0.25	-1.39	-0.35	0.35	0.32
	Total	**8**	**100.00**	1.00	-3.47	-1.04	**1.04**	**0.95**
	Riqueza	**3**				**1.10**	**Diversidad Máxima**	

Tabla IV.43. Mamíferos registrados en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Mamíferos								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	3	37.50	0.38	-0.98	-0.37	0.37	0.33
Lepus californicus	Liebre cola negra	3	37.50	0.38	-0.98	-0.37	0.37	0.33
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	2	25.00	0.25	-1.39	-0.35	0.35	0.32
	Total	**8**	**100.00**	1.00	-3.35	-1.08	**1.08**	**0.99**
	Riqueza	**3**				**1.10**	**Diversidad Máxima**	

COPIA ULTRA PÚBLICA

Tabla IV.44. Aves registradas en la superficie del proyecto, así como los diversos parámetros ecológicos obtenidos.

Aves								
Nombre científico	**Nombre común**	**Individuos**	**Densidad Relativa**	**Pi**	**LN**	**(Pi)(LN)**	**Shannon**	**Pielou**
Corvus corax	Cuervo común	2	9.09	0.09	-2.40	-0.22	0.22	0.20
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	3	13.64	0.14	-1.99	-0.27	0.27	0.25
Passer domesticus	Gorrión doméstico	4	18.18	0.18	-1.70	-0.31	0.31	0.28
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	3	13.64	0.14	-1.99	-0.27	0.27	0.25
Quiscalus mexicanus	Zanate mayor	4	18.18	0.18	-1.70	-0.31	0.31	0.28
Tyrannus couchii	Tirano cuír	3	13.64	0.14	-1.99	-0.27	0.27	0.25
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	3	13.64	0.14	-1.99	-0.27	0.27	0.25
	Total	**22**	**100.00**	1.00	-13.78	-1.92	**1.92**	**1.75**
	Riqueza	**7**				**1.95**	**Diversidad Máxima**	

CO ULTRA PÚ

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

Resultados de los monitoreos.

En resumen, durante los muestreos de campo se registraron especies de los grupos de los reptiles, mamíferos y aves; tanto para el AP como en el SA. Para el AP se registraron tres especies de reptiles, tres especies de mamíferos y siete para el grupo de las aves, tal y como se puede observar en la Figura IV.44. Para el área del SA se registraron cuatro especies de reptiles, cuatro de mamíferos y nueve especies de aves, observándose lo anterior en la Figura IV.45.

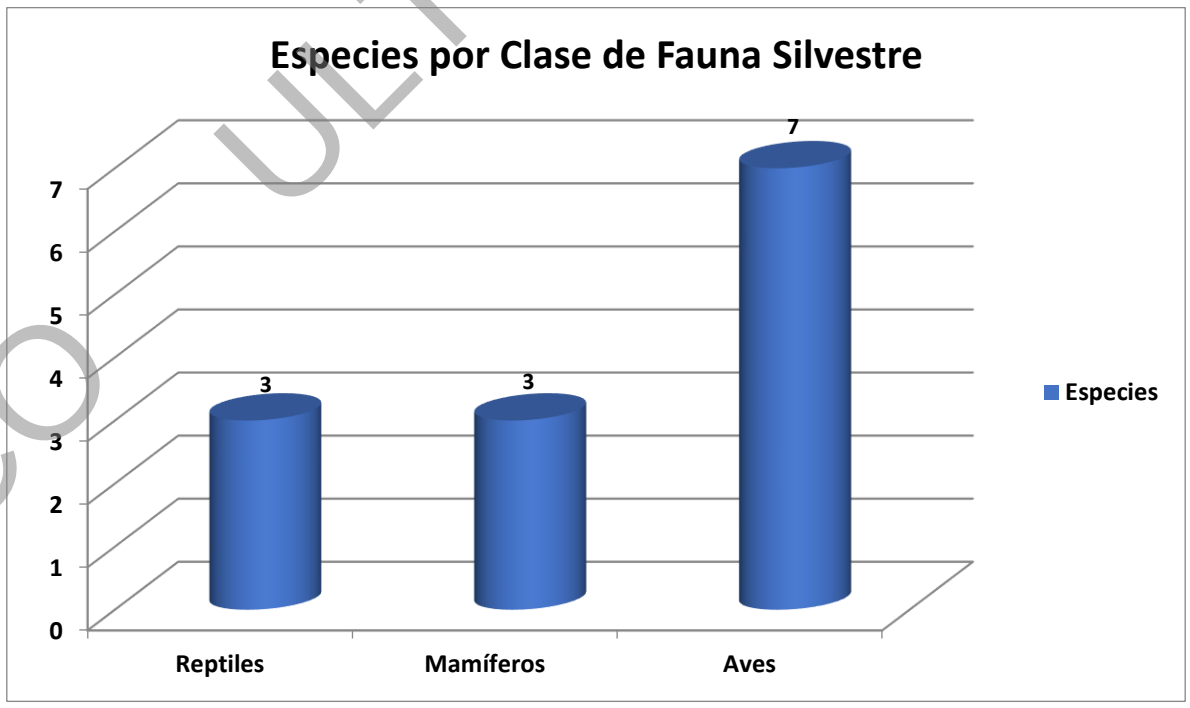


Figura IV.44. Distribución de especies de fauna silvestre por Clase para la superficie del área del proyecto.

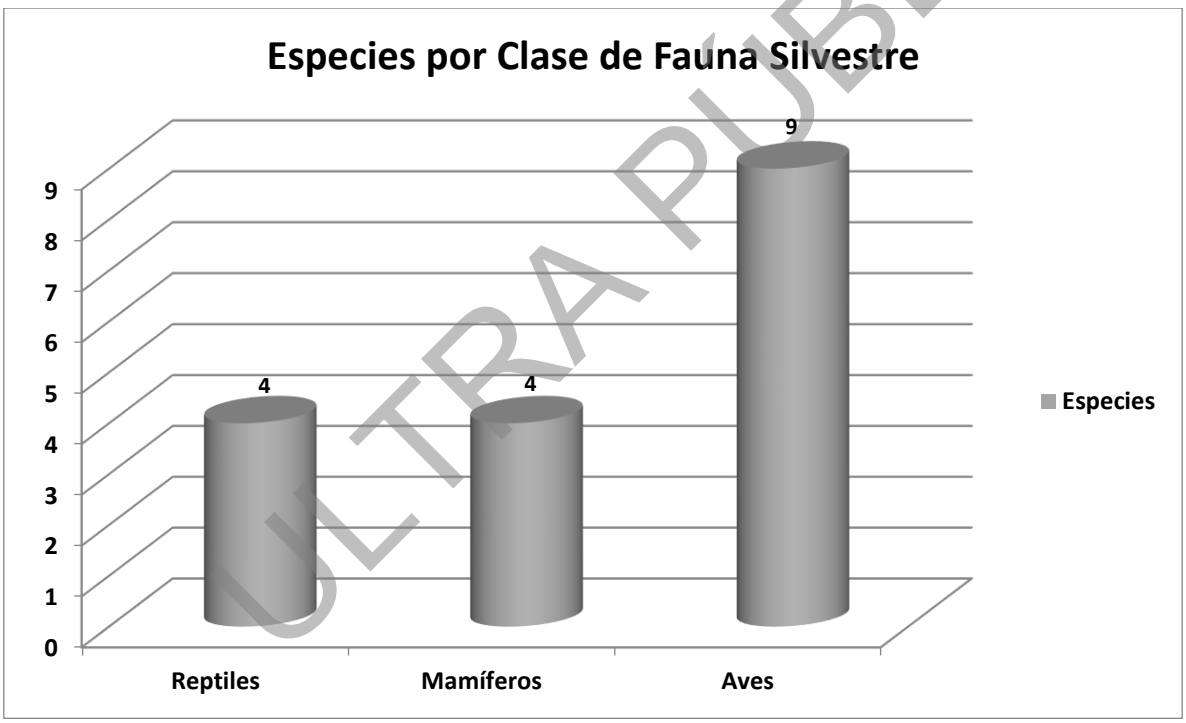


Figura IV.45. Distribución de especies de fauna silvestre por Clase para el SA.

COPIA ULTRA PUBLICA

Comparativa de resultados entre el AP y SA.

De acuerdo a los resultados obtenidos del Índice de Shannon-Wiener e Índice de Pielou y número de Individuos en el área del SA se obtuvieron datos con valores ligeramente más altos que en la superficie del proyecto (Figuras IV.46, IV.47 y IV.48 respectivamente) por lo que no se estima que con la ejecución del proyecto pudiera verse comprometida la biodiversidad de la zona, al encontrarse representadas las especies encontradas en la superficie del proyecto dentro del SA y con la aplicación de las medidas de mitigación necesarias. Los resultados pueden ser analizados con mayor detenimiento en el archivo digital adjunto.

Como se puede observar en la siguiente figura el índice de Shannon es superior en el sistema ambiental que en la superficie del proyecto en donde el grupo de los reptiles y mamíferos del SA son superiores que en el área del proyecto y los cuales pueden ser clasificados como de diversidad baja y el grupo de las aves del SA presenta un valor más alto que el del AP los cuales pueden ser clasificados como de diversidad media y baja respectivamente.

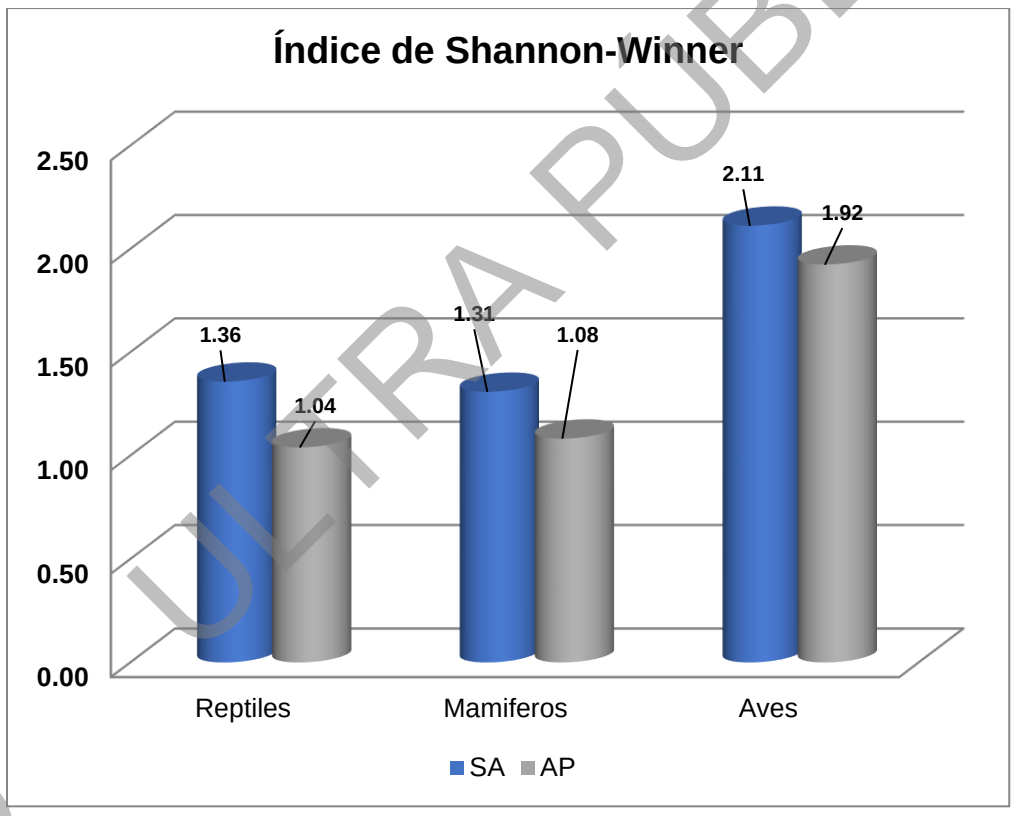


Figura IV.46. Valores obtenidos para el Índice de Shannon-Wiener.

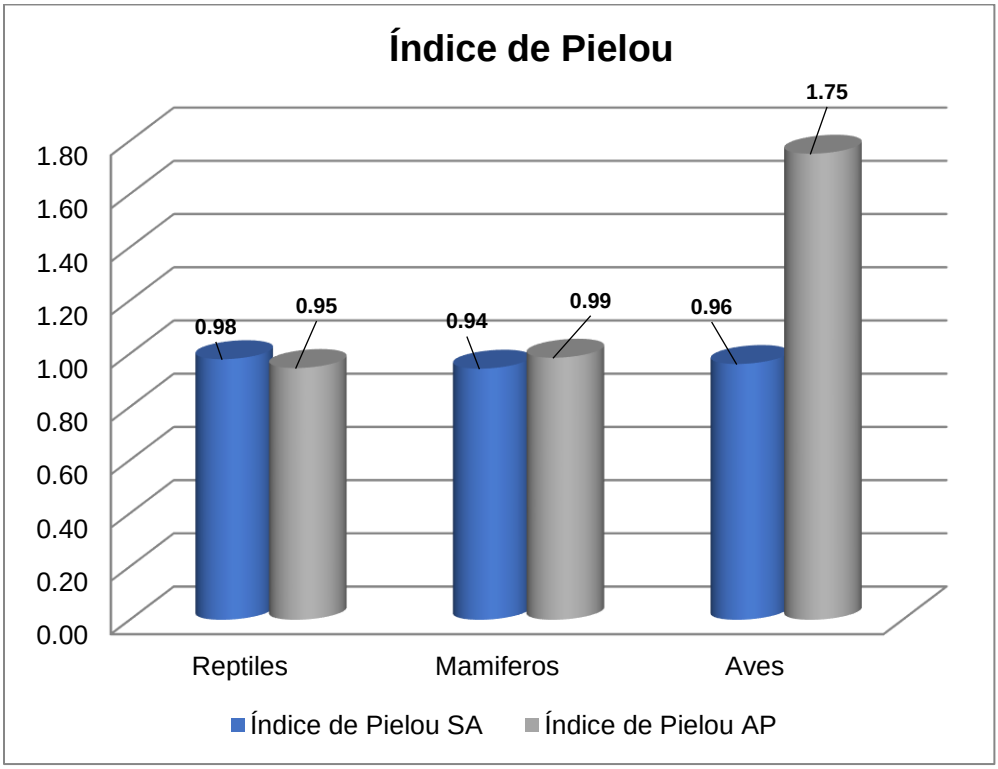


Figura IV.47. Valores obtenidos para el Índice de Pielou.

COPIA PÚBLICA

Como se ha observado anteriormente se registraron más especies en el área del sistema ambiental que en la superficie del proyecto en donde el grupo de las aves es en el que se registraron más, lo cual se puede observar en la siguiente figura:

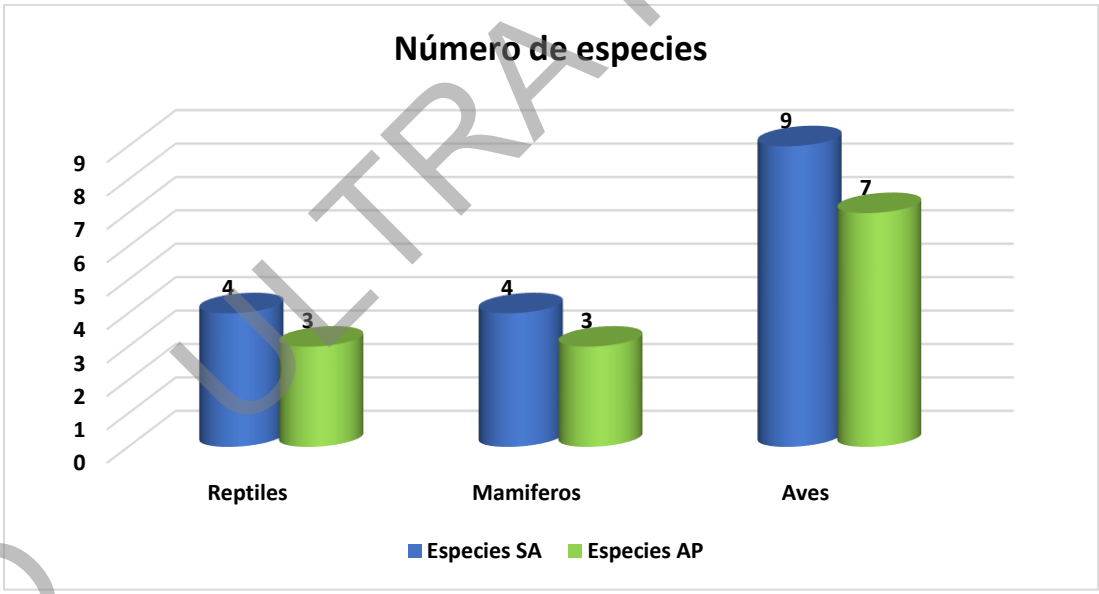


Figura IV.48. Número de especies por grupo faunístico.

Especies de fauna silvestre endémica y/o en peligro de extinción.

De las especies registradas en el trabajo de campo, se registró una especie de fauna silvestre en la superficie del SA que se encuentra listada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección Ambiental-Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación) Tabla IV.45, Figura IV.49.

Tabla IV.45. Especies registradas listadas en la NOM-059SEMARNAT-2010.

Clase	Nombre común	Nombre científico	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	Área
Reptiles	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	**Sujeta a Protección Especial**		*SA-*

CO ULTRA PÚBLICA

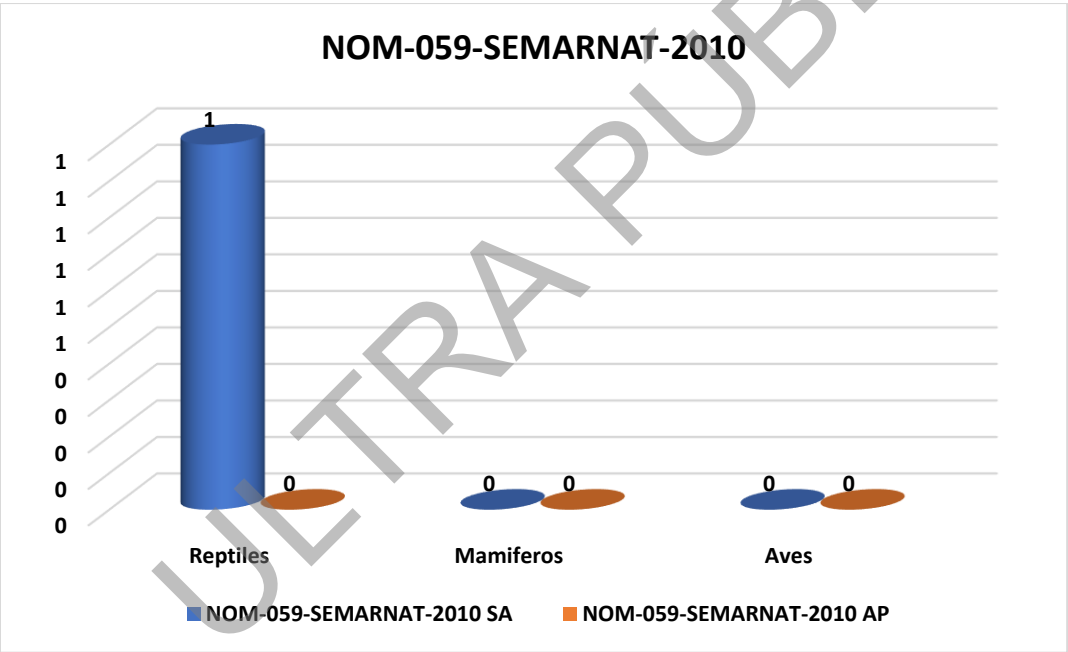


Figura IV.49. Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

ULTRA PUBLICA
CO

CO ULTRA PÚBLICA

IV.2.3 Medio socioeconómico.

A continuación, se describen los factores que configuran el medio social del municipio en el que se distribuye el Proyecto.

La fuente de la información presentada es según el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) dependiente de la Secretaría de Gobernación (SEGOB), basados en el Censo de Población y Vivienda 2020, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 del INEGI, Perspectiva y estadística del estado INEGI, 2010, Encuesta Intercensal 2015.

IV.2.3.1 Dinámica de la población de la comunidad afectada con el proyecto.

De acuerdo con el INEGI el estado de Nuevo León tiene una población de 5 784 442 habitantes distribuidos en 51 municipios, de la población total del estado la población urbana representa el 96% y 4% rural. En las siguientes tablas se pueden observar, aspectos poblacionales del municipio donde se localiza el proyecto en el estado de Nuevo León.

Crecimiento y distribución de la población.

Municipio: Cadereyta Jiménez

Tabla IV.46. Población 1990-2020.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2020
Hombres	27,187	31,669	39,857	37,621	43,939	47,620	62,377
Mujeres	26,395	30,771	35,202	36,125	42,506	47,914	59,960
Total	53,582	62,440	75,059	73,746	86,445	95,534	122,337

Tabla IV.47. Indicadores de población, 1990 – 2020.

	1990	1995	2000	2005	2010	2015*	2020
Densidad de población del municipio (Hab/Km2)	No Disponible	54.74	65.57	64.65	75.77	No Disponible	No Disponible
% de población con respecto al estado	1.73	1.76	1.96	1.76	1.86	1.87	2.11

A continuación, en la Figura IV.50, donde se observa la tasa de crecimiento por década al año 2020, así como una Tabla IV.48 donde se muestre el lugar ocupacional para el Estado involucrado (INEGI, 2020).

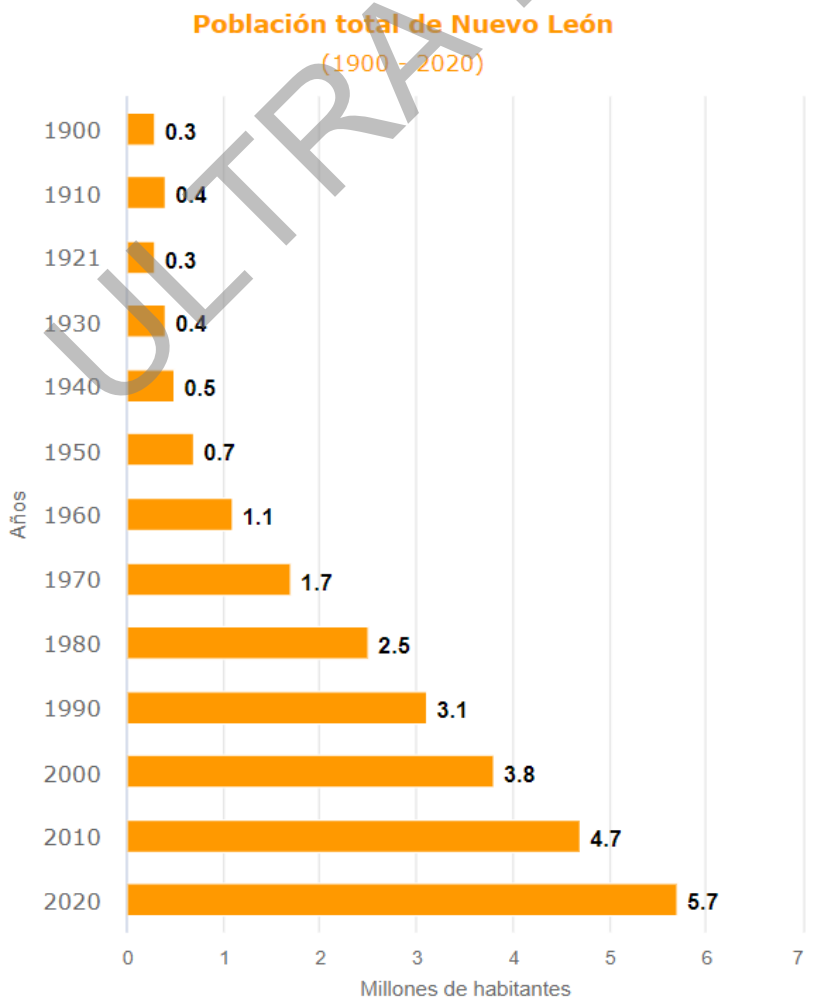


Figura IV.50. Crecimiento de la población en el estado de Nuevo León.

Tabla IV.48. Lugar del estado donde se encuentra el proyecto con respecto a la república mexicana.

Lugar	Entidad Federativa	Habitantes
1	Estado de México	16,992,418
2	Ciudad de México	9,209,944
3	Jalisco	8,348,151
4	Veracruz de Ignacio de la Llave	8,062,579
5	Puebla	6,583,278
6	Guanajuato	6,166,934
7	Nuevo León	5,784,442

CO ULTRA PÚBLICA

Lugar	Entidad Federativa	Habitantes
8	Chiapas	5,543,828
9	Michoacán de Ocampo	4,748,846
10	Oaxaca	4,132,148
11	Baja California	3,769,020
12	Chihuahua	3,741,869
13	Guerrero	3,540,685
14	Tamaulipas	3,527,735
15	Coahuila de Zaragoza	3,146,771
16	Hidalgo	3,082,841
17	Sinaloa	3,026,943
18	Sonora	2,944,840
19	San Luis Potosí	2,822,255
20	Tabasco	2,402,598
21	Querétaro	2,368,467
22	Yucatán	2,320,898
23	Morelos	1,971,520
24	Quintana Roo	1,857,985
25	Durango	1,832,650
26	Zacatecas	1,622,138
27	Aguascalientes	1,425,607
28	Tlaxcala	1,342,977
29	Nayarit	1,235,456
30	Campeche	928,363
31	Baja California Sur	798,447
32	Colima	731,391

CONSULTA PÚBLICA

Población por localidad.

La distribución de la población es dada por el tamaño de la localidad presente en el proyecto al año 2020.

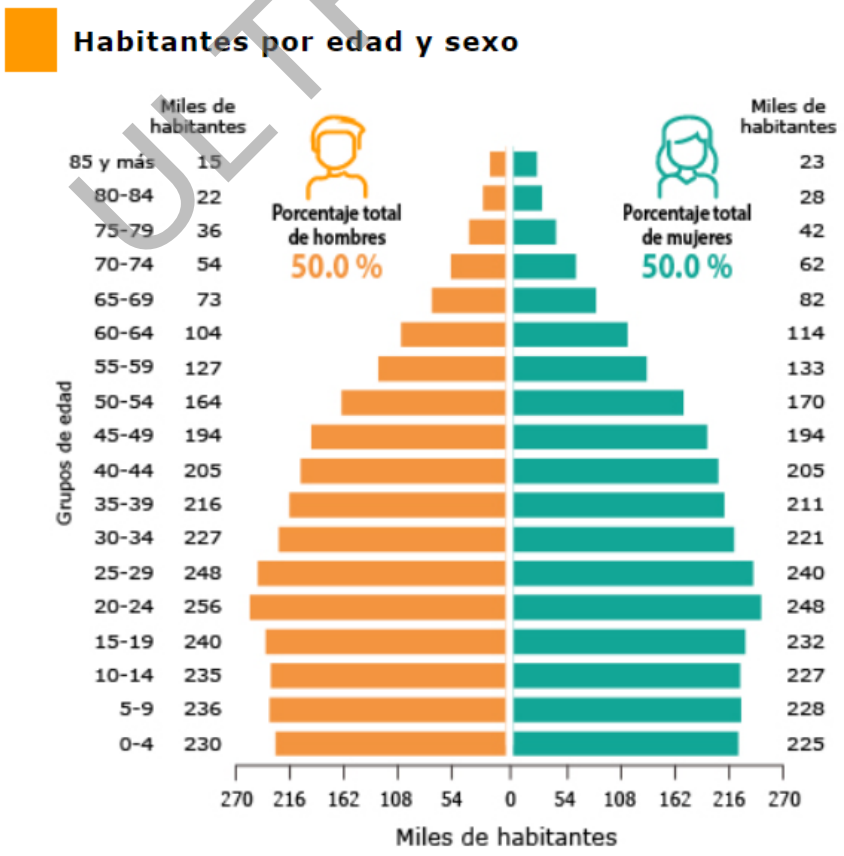
Tabla IV.49. Distribución de la población por tamaño de localidad, 2020.

Tamaño de localidad	Población (1)	% con respecto al total de población del municipio
1 - 249 Habs.	8,444	6.9
250 - 499 Habs.	3,708	3.03
500 - 999 Habs.	2,392	1.96
1,000 - 2,499 Habs.	2,889	2.36
2,500 - 4,999 Habs.	0	0
5,000 - 9,999 Habs.	0	0
500,000 - 999,999 Habs.	0	0

Nota: (1) Se refiere a la población que habita en localidades comprendidas en el rango especificado.
El tamaño de localidad se basa en la clasificación proporcionada por el INEGI.

Estructura por sexo y edad.

De acuerdo con el INEGI (2020) tanto a nivel nacional como en el estado donde se ubica el proyecto, donde se reparten de manera igual el porcentaje total de población entre hombres y mujeres (ver Figura IV.51).



FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

Figura IV.51. Habitantes del estado de Nuevo León por edad y sexo.

Natalidad y mortalidad.

A continuación, se presenta la esperanza de vida para el estado de Nuevo León. Por otro lado, en esta entidad federativa las principales causas de muerte son enfermedades del corazón, tumores malignos y diabetes mellitus (CONAPO 2021).

CO ULTRA PUBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

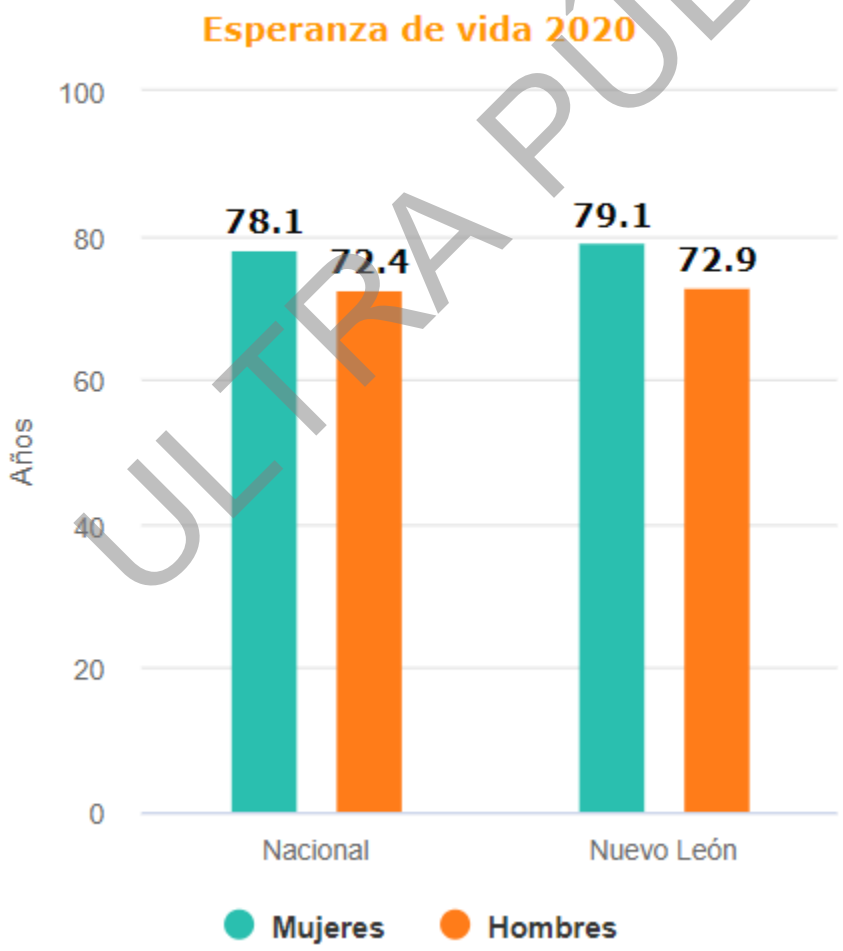


Figura IV.52. Esperanza de vida por entidad federativa según sexo, 2010 a 2015 (INEGI).

Migración.

En la Tabla siguiente se presentan las características de la migración durante el año 2020 del Municipio en relación con el Proyecto.

Municipio: **Cadereyta Jiménez**

Tabla IV.50. Población total por lugar de nacimiento según sexo, 2020.

Lugar de nacimiento	Población total		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	90,177	44,978	45,199
En otra entidad federativa	29,467	15,098	14,369
Total	122,337	62,377	59,960

Tabla IV.51. Población de 5 años y más por lugar de residencia en junio de 2015 según sexo.

Lugar de residencia en junio 2005	Población de 5 años y más		
	Total	Hombres	Mujeres
En la entidad federativa	104,954	52,446	52,508
En otra entidad federativa	5,291	2,780	2,511
Total	112,526	57,348	55,178

Población Económicamente Activa y Educación.

Distribución de la población económicamente activa según el CENSO de población y Vivienda 2020.

Municipio: **Cadereyta Jiménez**

Tabla IV.52. Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2020.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	%
				Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA) (1)	58,878	37,885	20,993	64.34	35.66
Ocupada	57,912	37,179	20,733	64.2	35.8
Desocupada	966	706	260	73.08	26.92
Población no económicamente activa (2)	38,460	11,762	26,698	30.58	69.42

Participación económica

La Tabla IV.109 muestra la participación económica activa o no activa de la población *(por sexo)* del municipio que atraviesa el proyecto y fueron tomados del Censo de Población y Vivienda 2010.

Municipio: **Cadereyta Jiménez**

Tabla IV.53. Tasa de participación económica, 2010.

Total	Hombres	Mujeres
51.47	74.51	27.44

IV.2.3.2 Índice de desarrollo humano.

En las siguientes tablas se presentan los índices e indicadores de desarrollo humano que corresponden al municipio.

COPIA ULTRA PÚBLICA

Municipio: Cadereyta Jiménez

Tabla IV.54. Índice de Desarrollo Humano, 2020.

Indicador	Valor
Índice de Desarrollo Humano	0.00
Grado de Desarrollo Humano (*)	No disponible

Nota: (*) El PNUD clasifica el grado de desarrollo humano en: alto, medio y bajo.
(1) Se refiere a la población de 15 años y más.
(2) Índice componente del IDH, calculado a partir de la tasa de mortalidad infantil.
(3) Índice componente del IDH, calculado a partir de la tasa de alfabetización y la tasa de asistencia escolar.
(4) Índice componente del IDH, calculado a partir del ingreso per cápita anual.

CO ULTRA PÚBLICA

COPIA ULTRA PÚBLICA

Educación.

En 2020, en Nuevo León el porcentaje de población analfabeta de 15 años y más es baja.

Alfabetismo.

Municipio: Cadereyta Jiménez

Tabla IV.55. Población de 15 años y más, analfabeta según sexo, 2020.

	Total	Analfabeta	%
Hombres	46,658	787	1.69
Mujeres	44,586	791	1.77
Total	91,244	1,578	1.73

Escolaridad.

Tabla IV.56. Población de 15 años y más, por nivel de escolaridad según sexo, 2020.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres	Representa de la población de 15 años y más		
				Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	2,025	1,013	1,012	2.22%	2.17%	2.27%
Primaria completa	13,278	6,426	6,852	14.55%	13.77%	15.37%
Secundaria completa	31,917	15,973	15,944	34.98%	34.23%	35.76%

Infraestructura.

La información presentada es de acuerdo con la Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional. Se deberá de considerar lo siguiente:

Tabla IV.57. Docentes en escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela[1]		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	172	3	169	2	0	2
Primaria	472	218	254	5	2	3
Secundaria	259	123	136	13	6	7

Tabla IV.58. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010.

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela[2]
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	84	187	169	5	0	0	2
Primaria	94	571	476	25	0	0	6
Secundaria	20	180	142	1	0	0	9

CO ULTRA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Salud.

Para este apartado se puede observar que el mayor número de derechohabientes se presenta para el IMSS, mientras que en el otro extremo se encuentra el Seguro Popular.

Tabla IV.59. Población total según derechohabiencia a servicios de salud por sexo, 2020.

	Población total	Condición de derechohabiencia								
		Derechohabiente[1]								No derechohabiente
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal [2]	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución [3]	
Total	122,337	95,997	61,920	2,616	754	15,495	11,830	2,316	1,686	26,164

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2020. Tabulados del cuestionario básico.*

Factores socioculturales.

En lo que se refiere a factores socioculturales que pudieran relacionarse de algún modo con el proyecto, se pueden mencionar los siguientes: el nivel de aceptación del proyecto en términos generales es bueno, ya que este tipo de proyectos son social y económicamente benéficos principalmente por la generación de empleos tanto directos como indirectos.

En cuanto al valor que se le da a los espacios o sitios ubicados dentro de los terrenos donde se localizará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, es preciso mencionar que no se presentan estas condiciones en el área de estudio.

En el aspecto de los patrimonios históricos, se hace mención no existen evidencias arqueológicas en la zona de estudio ni en sus áreas aledañas.

CO ULTRAPÚBLICA

IV.3 Diagnóstico ambiental.

El planteamiento del diagnóstico ambiental general de la situación que prevalece en el sistema ambiental del cual forma parte el área del proyecto es el siguiente:

Durante las visitas a campo en el área donde se pretende realizar el proyecto, se observó la ausencia de cobertura forestal, por lo que desde un punto de vista ecológico el área presenta un cierto grado de disturbio, por lo que, con el desarrollo del proyecto no se verá amenazada o modificada la riqueza de especies.

A pesar de que se identificaron más especies de fauna silvestre en el SA que en la superficie del Proyecto, no se puede descartar la presencia de otras especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; ya que la literatura existente para la zona cita la presencia de otras especies de fauna silvestre con distribución en el SA donde se localiza el proyecto. Aunado a lo anterior, la planeación de la obra contempla disminuir al mínimo la pérdida de especies en riesgo, se recomendará la ejecución de un Programa de ahuyentamiento de especies de fauna silvestre, a fin de proteger cualquier individuo que pudiera observarse en el proyecto de manera previa y durante las labores de preparación del sitio y construcción.

CO ULTRA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

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

TABLA DE CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 3
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 3
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales..... 5
Matriz de interacción..... 5
Matriz de evaluación..... 6
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 9
V.2.1. Indicadores de impacto 3
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 5
V.4. CONCLUSIONES. 6

CO ULTRA PÚBLICA

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla V.1. Actividades que se desarrollan dentro de las etapas del proyecto 4
Tabla V.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos ambientales 4
Tabla V.3. Criterios para la elaboración de la matriz de impacto 6
Tabla V.3. Valoración de importancia del impacto 8
Tabla V.5. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales 9
Tabla V.6. Matriz de identificación de interacciones 1
Tabla V.7. Resumen de matriz de identificación de interacciones 2
Tabla V.8. Parámetros de acuerdo con el componente y medio al que pertenecen 4
Tabla V.9. Matriz de importancia ambiental para el proyecto 5
Tabla V.10. Síntesis de evaluación de impacto ambiental del proyecto 7

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura V.1. Interacciones por componente 2
Figura V.2. Interacciones por etapa 3
Figura V.3. Resultados de la categoría de impacto para el proyecto 5

CO ULTRA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo de la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior (IV), en el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se generaran por el desarrollo de las obras y/o actividades que conforman el proyecto sobre los componentes ambientales del SA.

Para llevar a cabo la identificación y evaluación de las interacciones del proyecto y su entorno, se tomaron en consideración los siguientes criterios generales:

a) Que se describan las acciones generadoras del impacto
b) Que se logre predecir la naturaleza y magnitud de las afectaciones ambientales en función de la caracterización ambiental del sitio del proyecto y el SA.
c) Que se analicen las afectaciones ambientales para prevenir o mitigar los efectos negativos dentro del sitio del proyecto y en el SA.

Para identificar y caracterizar los impactos ambientales adversos de probable ocurrencia por el proyecto, se utilizaron dos métodos de matrices distintas pero complementarias entre sí.

La primera es una matriz de interacción con la que únicamente se identifican los impactos probables, es decir, la identificación de las relaciones causa-efecto; la segunda matriz evalúa dichos impactos y los caracteriza de acuerdo con el beneficio o perjuicio ejercido tanto sobre el área de proyecto como en el SA del proyecto. Elaborando así un listado de las interacciones proyecto-entorno (impactos ambientales), para determinar el índice de importancia que se refiere a la severidad y forma de la alteración, definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración, utilizándose los atributos y una fórmula propuesta por V. Conesa Fdez. - Vítora (2003).

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

Para la identificación de impactos ambientales se consideran las actividades que pudiesen producirlos, así como los componentes ambientales susceptibles de ser modificados por el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con el programa de trabajo del proyecto, así como las obras y actividades para las 3 etapas son las descritas en la tabla V.1

Tabla V.1. Actividades que se desarrollan dentro de las etapas del proyecto

Actividades que se desarrollan dentro de las etapas del proyecto	
Etapas	**Actividades**
Preparación del sitio y construcción	Programa de rescate y reubicación de especies de flora de interés
	Desmonte y despalme
	Obra civil
	Obra mecánica
	Obra eléctrica
Operación y mantenimiento	Pruebas de funcionamiento
	Actividades de operación de la PB4
	Actividades administrativas (oficinas)
	Mantenimiento
Desmantelamiento y abandono de instalaciones	Desmantelamiento de equipos
	Limpieza y mantenimiento al área del proyecto

Los componentes y factores de impacto seleccionados para su evaluación corresponden a los mencionados en la Tabla V.2.

Tabla V.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos ambientales

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos ambientales		
Medio	**Componente**	**Factor**
Abiótico	Suelo	Erosión
		Calidad (contaminación por residuos)
	Atmósfera	Confort sonoro
		Calidad del aire (emisiones y polvo)
	Agua	Patrones hidrológicos superficiales (escurrimiento pluvial)
		Procesos hidrológicos subterráneos (manto freático)

CO ULTRA PÚBLICA

Factores del entorno susceptibles de recibir impactos ambientales		
Medio	**Componente**	**Factor**
		Calidad (contaminación por residuos)
		Aprovechamiento del recurso
Biótico	Flora	Cobertura vegetal
		Importancia vegetal
	Fauna	Distribución de individuos de especies de fauna
		Importancia
Perceptual	Paisaje	Calidad visual y valor escénico
Socioeconómico	Economía	Generación de empleos
		Aumento de servicios

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Matriz de interacción

Con la matriz de interacción se identifican los impactos con base en la interacción entre los parámetros ambientales que componen al sistema ambiental y las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto.

Las ventajas de utilizar matrices en las evaluaciones de impacto ambiental son que éstas permiten presentar de forma sistemática, resumida y concisa, los efectos que provocan los impactos, dándoles una puntuación empírica según su importancia. Los impactos potenciales pueden ser identificados en un arreglo bi-dimensional por medio de una matriz. El modelo consiste en la utilización de una lista de acciones derivadas del proyecto u obra colocadas a lo largo de un eje X, y de una lista de características del ambiente colocadas en un eje Y.

Esta metodología incorpora una lista de las actividades del proyecto y una lista de los factores ambientales con potencial de impacto. Las dos listas son relacionadas en una matriz la cual identifica la relación causa-efecto, la cual permite tanto identificar los impactos que generará el proyecto, como el(los) componente(s) ambiental(es) más afectado(s) por su desarrollo, así como la etapa del proyecto que generará más efectos negativos, permitiendo además la

CO ULTRA PÚBLICA

cuantificación de las acciones que generarán con mayor recurrencia cada impacto identificado.

Matriz de evaluación

Con la matriz de Importancia de Impacto desarrollada por V. Conesa Fdez. - Vítora (2003), se evalúan las interacciones identificadas con la matriz de interacción. El método para elaborar la matriz utilizará, los criterios mencionados en la tabla V.3, cada uno de los cuales tiene una escala de valores numérica (con valor del 1 al 12) con la que es posible determinar la importancia del impacto, así como la categoría en que se encuentra y de esa forma proponer las medidas de mitigación adecuadas en cada caso. La matriz de impacto se forma colocando los parámetros afectados con alguna interacción de forma vertical y los criterios de forma horizontal.

Tabla V.3. Criterios para la elaboración de la matriz de impacto

Criterio	Valor	Descripción
Naturaleza	+ -	El signo del impacto describe si éste es benéfico o perjudicial sobre el parámetro evaluado. También podría incluirse un tercer signo (x) que representaría un impacto previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos, también representaría efectos asociados con eventos externos al proyecto, que sólo a través de un estudio global de todos ellos sería posible conocer su naturaleza.
Intensidad (IN)	1-12	Este es el grado de incidencia de la acción sobre el parámetro. La escala de valores comprende del 1 al 12, donde **12 representa una destrucción total** del parámetro en el área en la que se produce el efecto, y el **1 una afección mínima**. Los valores entre estos números representan situaciones intermedias
Extensión (EX)	1-8	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un **carácter puntual (1).** Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el **impacto será total (8),** considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como **impacto parcial (2) y extenso (4).** En caso de que el efecto sea puntual, pero en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en

CONSULTA PÚBLICA

Criterio	Valor	Descripción
		función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que produce este efecto.
Momento (MO)	1-4	Este es el tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el parámetro evaluado. Cuando el **plazo sea nulo, el momento será inmediato**. Si es **menor a 1 año tendrá valor de 4 (corto plazo), de 1 a 5 años de 2 (medio plazo) y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años tendrá valor de 1 (largo plazo)**
Persistencia (PE)	1-4	Se refiere al tiempo supuesto que permanecerá el impacto desde su aparición hasta el momento que retornaría a las condiciones iniciales, ya sea de forma natural o por acciones correctivas. Si la **permanencia es menor a 1 año, tendrá valor de 1 (fugaz),** si es **de 1 a 10 años será de 2 (temporal), y si persiste por más de 10 años se considera permanente con valor de 4.** La persistencia es independiente de la reversibilidad.
Reversibilidad (RV)	1-4	Esta es la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio. **Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1),** si es a **medio plazo (2)** y si el **efecto es irreversible le asignamos el valor (4).** Los intervalos de tiempo que comprenden estos periodos son los mismos descritos en el parámetro anterior.
Recuperabilidad (MC)	1-8	Es la posibilidad de retornar a las condiciones previas a la acción, por medio de la introducción de medidas correctoras. Si el **efecto es totalmente recuperable, tiene valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4**). Cuando el **efecto es irrecuperable (imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) se le asigna valor (8)**. En el caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de **introducir medidas compensatorias, el valor será (4)**
Sinergia (SI)	1-4	Con éste se contempla la conjunción de dos o más impactos simples provocados por acciones simultáneas, bajo la premisa de que su efecto es mayor al que se esperaría por las acciones de forma independiente. Cuando **una acción no es sinérgica se toma el valor de (1) si es de sinergia moderada toma valor de (2), cuando la sinergia es alta es (4)**
Acumulación (AC)	1-4	Este se refiere al incremento progresivo de la manifestación del impacto, cuando la acción que lo genera persiste continua o reiteradamente. **Si la acción no produce efectos acumulativos el valor es (1), el caso contrario tiene valor de (4)**
Efecto (EF)	1	Este parámetro parte de la relación causa-efecto. El efecto puede ser primario o directo cuando es

CO ULTRA PÚBLICA

Criterio	Valor	Descripción
		consecuencia inmediata de la acción, tomando valor de (4). Es indirecto o secundario cuando intervienen efectos primarios para la manifestación del efecto final, **este caso tiene valor de (1)**
Periodicidad (PR)	1-4	Esta es la regularidad con que se presenta el impacto; si se presenta de **forma cíclica se asigna valor de (2),** si es **continuo o constante (4)** y si se presenta de **forma irregular o discontinuo tiene valor de (1)**

Con la asignación de valores a los criterios anteriores dentro de la matriz, se procede a calcular la Importancia del Impacto (I) utilizando la formula siguiente:

$$I = (3\ IN + 2\ EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

El resultado obtenido de la ecuación se valora de acuerdo con la tabla siguiente.

Tabla V.4. Valoración de importancia del impacto

Tipo de impacto	Valores	Código de colores
Irrelevante	25	
Moderado	25 a 50	
Severo	50 a 75	
Crítico	+75	

En las siguientes secciones se mostrarán los resultados de la aplicación de esta metodología para los parámetros en donde se ubicó alguna interacción.

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

De acuerdo con lo descrito previamente, se construyó la matriz de interacciones en base a la experiencia de los especialistas que participaron en el ejercicio de evaluación y la bibliografía consultada, identificando primeramente las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales (Ver tabla V.5) y comparándolo con los componentes y factores de impacto seleccionados para su evaluación (mencionados en la Tabla V.2).

Tabla V.5. Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales

Actividades del proyecto susceptibles de producir impactos ambientales	
Etapas	**Actividades**
Preparación del sitio y construcción	Programa de rescate y reubicación de especies de flora de interés
	Desmonte y despalme
	Obra civil
	Obra mecánica
	Obra eléctrica
Operación y mantenimiento	Pruebas de funcionamiento
	Actividades de operación de la PB4
	Actividades administrativas (oficinas)
	Mantenimiento
Desmantelamiento y abandono de instalaciones	Desmantelamiento de equipos
	Limpieza y mantenimiento al área del proyecto

A continuación, se presenta la Matriz de identificación de interacciones (Tabla V.6), donde se determinaron las relaciones proyecto-entorno, desglosando el proyecto en etapas y acciones, y el medio en componentes y factores, y que, para efectos de interpretación, las interacciones negativas serán identificadas por colores diferentes según la etapa donde se presenten.

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla V.6. Matriz de identificación de interacciones

Medio	Componente	Factor	Preparación del sitio y construcción: Programa de rescate y reubicación de especies de flora de interés	Preparación del sitio y construcción: Desmonte y despalme	Preparación del sitio y construcción: Obra civil	Preparación del sitio y construcción: Obra mecánica	Preparación del sitio y construcción: Obra eléctrica	Operación y mantenimiento: Pruebas de equipos y arranque	Operación y mantenimiento: Actividades de operación de la PB4	Operación y mantenimiento: Actividades administrativas (oficinas)	Operación y mantenimiento: Mantenimiento	Desmantelamiento y abandono de instalaciones: Desmantelamiento de equipos de proceso	Desmantelamiento y abandono de instalaciones: Limpieza y mantenimiento al área del proyecto	Interacciones por factor	Interacciones por componente
Abiótico	Suelo	Erosión	1	1										2	10
		Calidad (Contaminación por residuos)		1	1	1	1	1		1	1	1		8	
	Atmósfera	Confort sonoro	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	10	16
		Calidad del aire (emisiones y polvo)	1	1	1					1		1	1	6	
	Agua	Patrones hidrológicos superficiales (escurrimiento pluvial)			1									1	11
		Procesos hidrológicos subterráneos (manto freático)		1									1	2	
		Calidad (contaminación por residuos)		1	1	1		1		1	1		1	7	
		Aprovechamiento de recurso							1					1	
Biótico	Flora	Cobertura vegetal	1	1										2	4
		Importancia vegetal	1	1										2	
	Fauna	Distribución de individuos de especies de fauna	1	1	1									3	5
		Importancia	1	1										2	
Perceptual	Paisaje	Calidad visual y valor escénico	1	1	1	1								4	4
Socioeconómico	Economía	Generación de empleos	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	10	13
		Aumento de servicios						1				1	1	3	
Total de interacciones por actividades			9	12	8	5	3	5	3	4	4	4	6		63
Total de interacciones por etapa			37					16				10			

Analizando los resultados de la matriz de interacción, se identificaron un total de 63 interacciones. Clasificando las interacciones por componente y por etapas se obtienen los resultados mostrados en la tabla V.7. Donde se muestra la atmósfera como el principal componente que interacciona con el proyecto, seguido por "agua" (donde tenemos dos tipos de factores uno negativo por la afectación de la calidad del agua y otro positivo por el aprovechamiento del recurso), "suelo" (donde principalmente tiene un impacto debido a los residuos que se generarán en las actividades) y "economía", aunque este se considera como una interacción positiva (tal como lo veremos más adelante).

COPIA PÚBLICA

Tabla V.7. Resumen de matriz de identificación de interacciones

Medio / Componente / Etapas		Preparación del sitio y construcción	Operación y mantenimiento	Desmantelamiento y abandono de instalaciones	Interacción por componente
Abiótico	Suelo	6	3	1	10
	Atmósfera	8	4	4	16
	Agua	5	4	2	11
Biótico	Flora	4	0	0	4
	Fauna	5	0	0	5
Perceptual	Paisaje	4	4	0	8
Económico	Economía	5	1	3	9
Interacción por etapa		**37**	**16**	**10**	**63**

En la figura V.1. se muestra gráficamente los resultados tomando en consideración la interacción por componente, se observan los porcentajes que interactúan con el proyecto, se cuenta con una interacción del 25% para el componente atmósfera, seguido del componente agua con 18%, suelo con un 16%, seguido por la economía con un 14%.

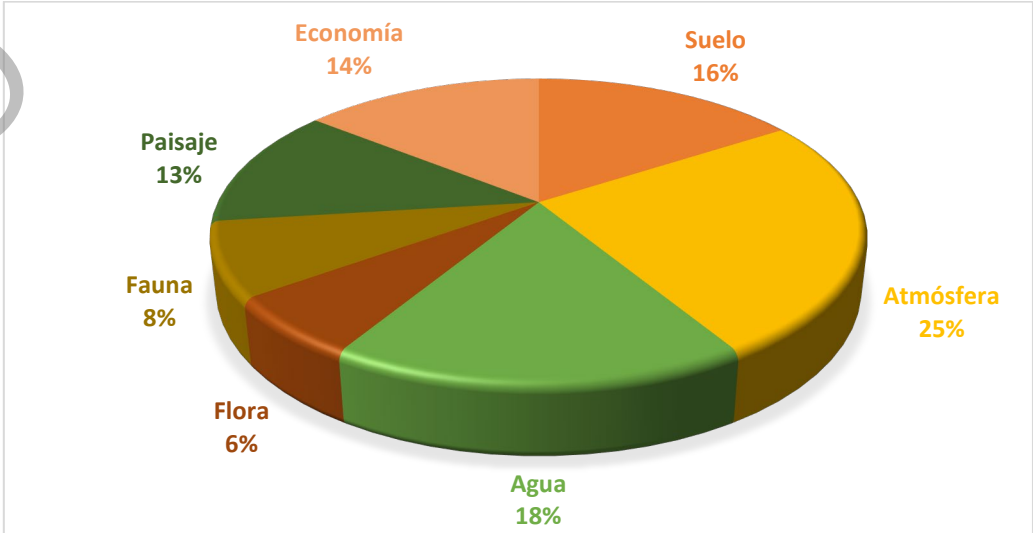


Figura V.1. Interacciones por componente

Así mismo, se genera una gráfica para representar la interacción con cada etapa del proyecto (ver figura V.2), donde se puede observar que la etapa con mayor interacción del proyecto es "Preparación del sitio y construcción con un 59%, seguida de la "operación y mantenimiento" con un 25%, y por último la etapa de desmantelamiento y abandono de instalaciones con un 16%.

CONSULTA PÚBLICA

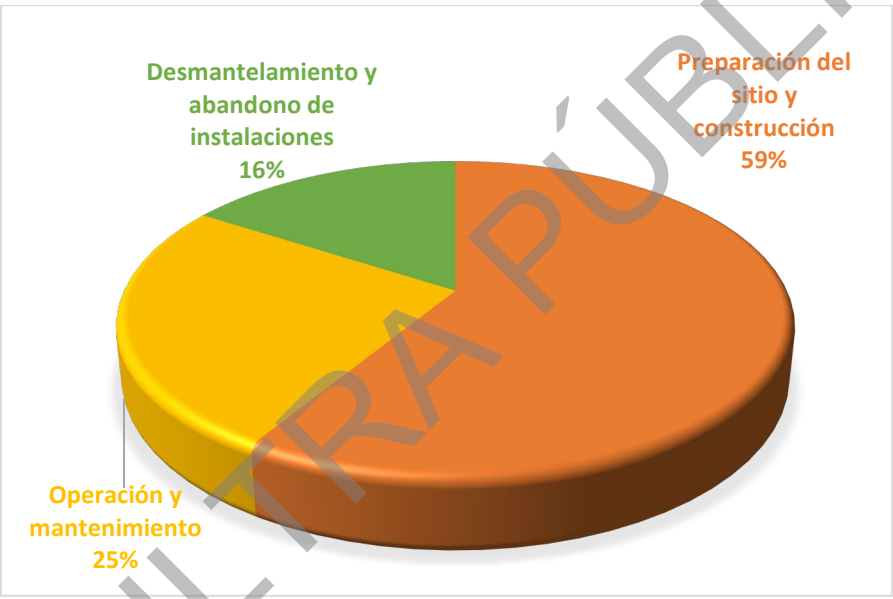


Figura V.2. Interacciones por etapa

V.2.1. Indicadores de impacto

Los indicadores de impacto se consideran como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Es decir, estos indicadores pueden estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En ese sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Derivado al análisis de la matriz de interacciones, se muestran en la tabla V.8 los parámetros afectados de alguna manera durante la vida útil del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.8. Parámetros de acuerdo con el componente y medio al que pertenecen

Medio	Componente	Parámetros	Impacto	Causas
Abiótico	Suelo	Generación de residuo	Contaminación de la calidad del suelo	Por mal manejo de residuos, materiales, líquidos o sólidos, en todas las etapas del proyecto
	Atmósfera	Generación de ruido	Alteración al confort sonoro	Aumento de ruido por el uso de maquinaria y equipo durante todas las etapas
		Generación de Gases y compuestos de efecto invernadero	Contaminación atmosférica	Por las emisiones de gases, producto del uso de maquinaria durante las etapas
		Generación de partículas	Contaminación atmosférica	Por las emisiones de polvo proveniente del suelo, durante el uso de maquinaria y equipo
	Agua	Pérdida hidrológica de la cuenca	Modificación de los escurrimientos superficiales pluviales (temporales)	Por manejo inadecuado de los residuos líquidos (infiltración de agua)
		Generación de agua residual	Contaminación del agua superficial	Por manejo inadecuado de los residuos durante las etapas del proyecto
		Aprovechamiento del recurso	Reciclaje de agua residual	Por el tratamiento de agua durante la operación de la PB4
Biótico	Flora	Vegetación natural	Pérdida de cobertura vegetal	Por el retiro de árboles en áreas aledañas
	Fauna	Diversidad de especies	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	Por el movimiento de maquinaria y equipo durante la etapa de preparación del sitio y construcción
Perceptual	Paisaje	Calidad visual	Modificación del paisaje natural	Por la construcción del proyecto
Socioeconómico	Economía	Oportunidades de empleo	Crecimiento en la economía	Por la contratación de personal de la región durante todo el proyecto

CO ULTRA PÚBLICA

V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Utilizando los resultados de la matriz de identificación de interacciones, los criterios descritos en la tabla V.3, y la identificación de los parámetros de la tabla V.8, se realizó la matriz de importancia ambiental que se presenta en la tabla V.9.

Tabla V.9. Matriz de importancia ambiental para el proyecto

Medio	Componente	Parámetros	Impacto	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	Categoría
Abiótico	Suelo	Generación de residuo	Calidad del suelo (por contaminación)	-	4	2	2	1	1	1	4	1	4	4	34	
	Atmósfera	Generación de ruido	Alteración al confort sonoro	-	3	1	2	1	2	2	1	1	1	4	25	
		Generación de gases y compuestos de efecto invernadero	Contaminación atmosférica	-	3	4	4	4	4	2	4	1	1	8	45	
		Generación de partículas	Contaminación atmosférica	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	4	25	
	Agua	Pérdida hidrológica de la cuenca	Modificación de los escurrimientos superficiales pluviales (temporales)	-	2	2	1	2	4	1	1	1	1	4	25	
		Generación de agua residual	Contaminación del agua superficial	-	3	4	1	2	4	1	2	1	2	4	34	
		Aprovechamiento del recurso	Reciclaje de agua residual	+	5	4	2	2	1	2	1	1	2	4	38	
Biótico	Flora	Vegetación natural	Pérdida de cobertura vegetal	-	1	2	4	4	2	2	1	1	4	2	27	
	Fauna	Diversidad de especies	Desplazamiento de individuos de especies de fauna	-	1	2	2	2	2	1	1	1	1	8	25	
Perceptual	Paisaje	Calidad visual	Modificación del paisaje natural	-	1	2	2	2	2	1	1	1	4	4	24	
Socioeconómico	Economía	Oportunidades de empleo	Crecimiento en la economía	+	5	4	2	2	1	2	1	1	2	4	38	

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior, se puede identificar que el proyecto tendría un impacto con un porcentaje de impacto moderado del 55% y un porcentaje de impacto irrelevante del 45%, no se determinaron impactos ambientales críticos ni severos de acuerdo con la revisión del proyecto, tal como se muestra en la figura V.3.

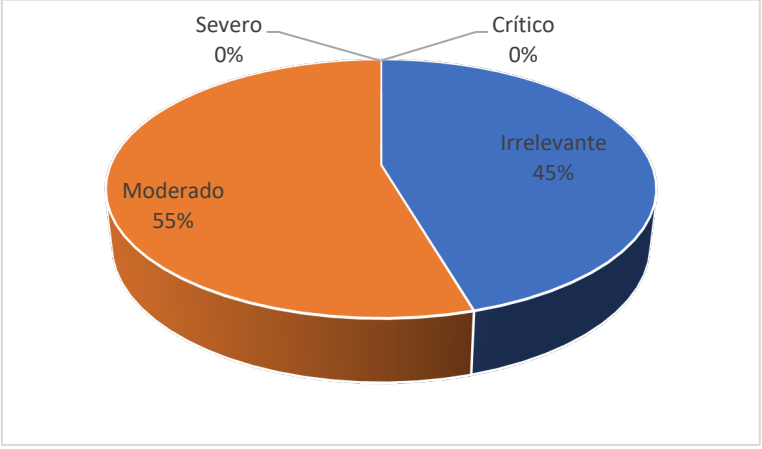


Figura V.3. Resultados de la categoría de impacto para el proyecto

COPIA ULTRA PÚBLICA

Es importante mencionar que dos de los impactos categorizados son de naturaleza "positiva" hablando de medio socioeconómico con un impacto en el crecimiento favorable de la economía de la región debido a la generación de empleos así como de medio abiótico con un impacto en la reutilización de agua durante la operación de la planta potabilizadora de agua.

Se identifica que los componentes con mayor evaluación de acuerdo con la matriz son atmósfera, agua y suelo, los cuales cuentan con acciones mitigables que reducen el impacto ambiental significativo. Las medidas se presentarán en al capítulo VI.

V.4. CONCLUSIONES.

La evaluación de impacto ambiental se enfoca en el impacto significativo o relevante que puedan recibir los componentes afectables con cada una de las actividades y obras del proyecto.

Por lo que en base a la información analizada del capítulo II, los datos obtenidos de capítulo III y IV, la opinión de expertos y las técnicas de evaluación de impacto ambiental utilizadas en el presente capítulo, se estima que el proyecto ocasionará en lo general una serie de impactos ambientales de ambas naturalezas (positivas y negativas).

Sin embargo, considerando los resultados de los análisis, se identificaron cuáles son los impactos significativos y no significativos por etapa del proyecto que puedan afectar la integridad y el estado actual del SA, así como aquellos que, teniendo la correcta aplicación de medidas de prevención y de mitigación, pueden mitigar su intensidad. También se pudo identificar que impactos ambientales podrían o no afectar los componentes ambientales que interactúan en el SA.

En la tabla V.10, se presenta una síntesis de la evaluación de impacto ambiental del proyecto, donde se muestra el listado de los componentes que serán "posiblemente afectables" es decir, que el proyecto tiene una relación espacial o

CO ULTRA PÚBLICA

temporal, los componentes ambientales que "no serán afectados" es decir, que no existe interacción con el proyecto, así como los componentes "no afectables" es decir, que durante la matriz de interacción ninguna de las actividades del proyecto infirió en ellos.

Tabla V.10. Síntesis de evaluación de impacto ambiental del proyecto

Posiblemente afectables	**No afectados**	**No afectables**
Suelo (calidad)	Agua (patrones hidrológicos subterráneos -manto freático)	Agua (extracción de agua subterránea)
Suelo (pérdida de suelo)		
Atmósfera (confort sonoro, calidad del aire)		
Flora (importancia vegetal)		
Flora (pérdida de cobertura vegetal)		
Agua (patrones hidrológicos superficiales, calidad)		
Agua (aprovechamiento del recurso) *		
Fauna (distribución de individuos de especies de fauna)		
Fauna (importancia)		
Paisaje (calidad visual)		
Economía*		

*Impacto positivo

Con la tabla de la síntesis de evaluación de impacto ambiental y la evaluación desarrollada en el capítulo, se puede concluir lo siguiente:

1. La etapa de preparación del sitio y construcción es donde se producirá la mayoría de los impactos ambientales identificados con un 59%, seguida de la etapa de operación y mantenimiento con un 25% de impactos identificados y por último la etapa de "desmantelamiento y abandono de instalaciones" con un 16% de interacción.
2. El impacto denominado "crecimiento en la economía" es un impacto positivo evaluado y que además es relevante con la cantidad de oportunidades de empleo a generarse con el establecimiento del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

3. El impacto denominado "aprovechamiento del recurso" es un impacto positivo evaluado, debido a que el proyecto es de soporte para la PPA en la zona donde hay una carencia del recurso al alza.
4. La alteración al confort sonoro, la modificación de los escurrimientos superficiales pluviales (temporales), el desplazamiento de individuos de especies de fauna, la modificación del paisaje natural, y la contaminación atmosférica (por generación de partículas son impactos identificados como irrelevantes. Principalmente porque se realizará el proyecto dentro de un predio previamente impactado, donde ya se cuenta con una Planta de Bombeo establecida
5. Un impacto ambiental evaluado dentro de la matriz de importancia ambiental con una categoría de "moderado" es el de pérdida de cobertura vegetal, debido a que la valoración de la intensidad es baja; se encuentra un tipo de vegetación de matorral submontano.
6. El impacto a la calidad del suelo (por contaminación), es de baja intensidad, temporal y mitigable además de ser uno de los impactos con parámetros más fácilmente controlables.
7. El impacto de contaminación atmosférica (por generación de gases y compuestos de efecto invernadero) fue evaluado con mayor importancia ambiental debido a que su efecto es irrecuperable (imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana), se considera un impacto de intensidad baja debido a que se contará con medidas preventivas para el uso y manejo de maquinaria y equipo.
8. El impacto a la calidad del agua (por contaminación) es de baja intensidad, temporal y mitigable además de ser uno de los impactos con parámetros más fácilmente controlables.

En el Capítulo VI, se presentarán las medidas necesarias para prevenir, mitigar, restaurar, controlar o compensar, según sea el caso, los impactos ambientales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto e integrarlas de manera precisa y coherente en el marco de sistema de manejo y gestión ambiental , cuya ejecución permitirá no ocasionar ningún impacto, que por sus atributos y naturaleza pueda provocar desequilibrios ecológicos de forma

CO ULTRA PÚBLICA

tal que se afecte la continuidad de los procesos naturales que actualmente ocurren en el SA delimitado.

CO ULTRA PÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

CAPÍTULO VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En el Capítulo V, fueron identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que potencialmente puede inducir el proyecto en el Sistema Ambiental, en virtud de que el objetivo de una evaluación de impacto ambiental es prevenir y corregir los efectos negativos que la realización de un proyecto pueda tener para el ambiente, las medidas propuestas en el presente capítulo atenderán a los impactos con mayor valor, es decir aquellos considerados como relevantes.

El presente capítulo considerará, además; el cumplimiento de lo establecido en la LGEEPA respecto a:

> *ARTICULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas,* ***así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.***

En este sentido, se asume el hecho que, identificados los impactos ambientales relevantes, se deben definir las medidas que permitan la prevención, mitigación, o compensación de los mismos, considerando que muchos de los efectos negativos del proyecto podrán reducirse o evitarse mediante una gestión ambiental adecuada de las obras. Por lo tanto, bajo una perspectiva integral y ecosistémica se propone un Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental como un instrumento que además de atender en conjunto las medidas solicitadas, permite visualizar el enfoque integral en la atención de los efectos negativos al ambiente bajo los siguientes objetivos centrales:

CO ULTRA PÚBLICA

- Implementar las medidas de manejo de impactos comprometidas en la presente MIA-P para prevenir, mitigar y restaurar según sea el caso, los posibles efectos derivados por los impactos ambientales relevantes y potenciales esperados en cada una de las etapas de implementación del proyecto, en un marco de conservación y uso sostenible de los ecosistemas, los bienes y los servicios ambientales.
- Proponer acciones cuya implementación pueda vigilarse mediante un seguimiento.
- Implementar acciones que permitan dar atención y cumplimiento estricto a los términos y condicionantes que la SEMARNAT establezca.
- Posibilitar la verificación del estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental federal y estatal aplicables al proyecto.
- Vigilar que, en relación con el medio, cada actividad o etapa de la obra se realice según el proyecto y según las condiciones en que ha sido autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.
- Proponer las estrategias adecuadas para la mitigación de impactos, a través de la implementación de los siguientes programas ambientales:

  - ✓ Programa de Manejo de Fauna Silvestre.
  - ✓ Programa de Rescate de Flora de Interés Especial (Dentro de este programa están consideradas las especies con algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
  - ✓ Programa de Manejo Integral de Residuos.
  - ✓ Programa de Difusión y Educación Ambiental.
  - ✓ Programa de mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo.

Con lo anterior, se pretende que las medidas propuestas se encuentren orientadas e integradas a la conservación de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas que se pretenden aprovechar, de forma tal que se cumpla con lo solicitado en el Artículo 44 del reglamento antes mencionado en la materia respecto a:

CO ULTRA PÚBLICA

II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos……

VI.1. PROGRAMA DE MANEJO Y MONITOREO AMBIENTAL.

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede contribuir a restituir uno o más componentes o factores del medio, a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser posible, se restablecerán al menos las propiedades básicas iniciales. Con el anterior contexto el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental se encuentra estructurado por un programa general que comprende 6 subprogramas (figura VI.1).

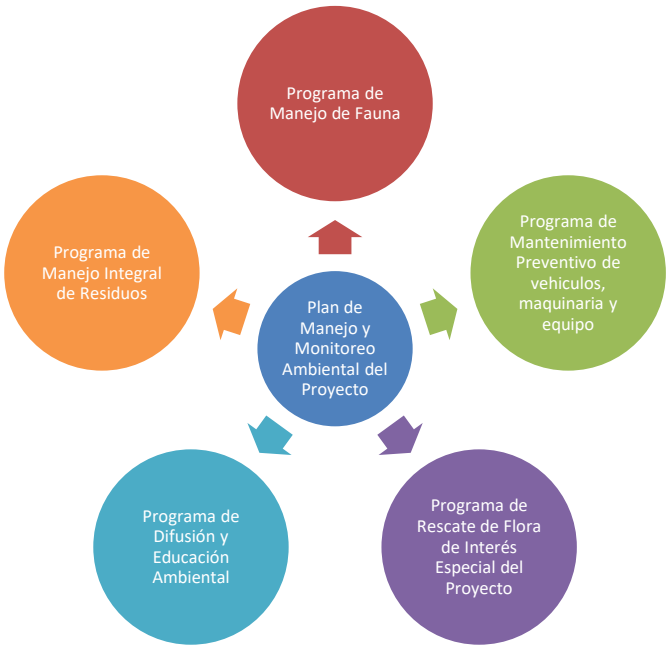


Figura VI.1. Estructura del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental.

Los objetivos y metas de todos los programas son verificados en el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental, consecuentemente representa la herramienta de medición que permite evidenciar el nivel de cumplimiento o desviación respecto a

CO ULTRA PÚBLICA

las obligaciones ambientales y detectar áreas de mejora, para lo cual se compone de dos partes:

VI.2. Seguimiento y control (monitoreo).

El seguimiento y control para la correcta ejecución de las medidas de mitigación de los impactos ambientales que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y que son consideradas dentro del plan de manejo ambiental, se hará a través de la implementación de una **Supervisión Ambiental** y se basa en los siguientes objetivos:

a) Vigilar el cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales de cada uno de los actores en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.
b) Supervisar las medidas de prevención, control, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados en las etapas de Preparación del Sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto.
c) Ejecutar el sistema de manejo ambiental del proyecto y;

Las acciones específicas para alcanzarlos son las siguientes:

- ✓ *Cumplimiento de obligaciones ambientales*

Verificación directa del cumplimiento estricto de las obligaciones ambientales del proyecto haciendo énfasis en los términos y las condicionantes determinadas por la autoridad en caso de ser autorizado el proyecto, así como las medidas de mitigación que se contemplan en la presente MIA-P.

- ✓ *Supervisión del proceso constructivo y de operación*

Establecimiento de acuerdos específicos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones ambientales durante la etapa de construcción y su seguimiento con el

CONSULTA PÚBLICA

responsable de la obra para que las determinaciones contempladas en el proceso de planeación y gestión sigan las rutas previstas, dando especial atención a la identificación de cambios que requieran autorización oficial previa y/o la implementación de medidas ambientales adicionales que aseguren la menor afectación ambiental.

La Tabla VI.1 de integración de impactos ambientales y programas constituye la síntesis integrada de las acciones, medidas y compromisos que se establecen para el manejo y mitigación de los impactos ambientales previstos por la implementación de la PTAR**.** En ella se vinculan los impactos con las acciones para mitigarlos o manejarlos, en el marco de operación del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental planteado para el proyecto.

La implementación del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental representa la garantía de la atención y mitigación adecuada de los impactos ambientales esperados por la construcción y operación del proyecto, otorgándole la viabilidad ecológica necesaria en cada una de las etapas de su implementación.

Medidas de prevención o mitigación aplicables a los impactos ambientales.

A continuación se relacionan los principales impactos con los distintos sistemas de medidas de mitigación, de forma tal que resulte evidente la atención a los mismos y que consecuentemente, al someter las obras y actividades del proyecto a las medidas de prevención, mitigación y compensación, se garantiza la no afectación ambiental, manteniendo los impactos en niveles tales que no pongan en riesgo la integridad de los ecosistemas, hecho que deberá ser demostrado a través de la vida útil del proyecto mediante la realización de acciones de monitoreo de la eficacia ambiental de cada programa.

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla VI.1. Interacción de impactos ambientales con los sistemas de medidas.

Programa	**Monitoreo Ambiental**		**Rescate de Flora**	**Protección de Fauna**		**Manejo Integral de Residuos**			**Rescate de Cactáceas**	**Educación Ambiental**	
Impactos ambientales	Planificación y Gestión Ambiental	Supervisión Ambiental	Rescate	Manejo de fauna	Monitoreo Fauna	Manejo de residuos sólidos	Manejo de residuos líquidos	Manejo de residuos peligrosos	Rescate y reubicación de flora	Información, educación y capacitación ambiental.	Imagen ambiental y señalamientos
Pérdida de suelo	X	X									X
Pérdida de cobertura vegetal	X	X	X						X	X	X
Reducción de hábitats	X	X								X	X
Pérdida de individuos de especies vegetales	X	X	X						X	X	X
Pérdida de individuos de especies animales	X	X		X	X					X	X
Alteración de geoformas	X	X									
Alteración en el flujo del patrón hidrológico superficial	X	X									
Pérdida de la conectividad	X	X								X	
Pérdida de especies de fauna en la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X		X	X					X	X
Pérdida de la biodiversidad (diversidad alfa)	X	X	X	X	X				X	X	
Pérdida de especies vegetales en la NOM-059-SEMARNAT-2010	X	X	X						X	X	X
Pérdida de la estabilidad del relieve	X	X									
Contaminación del suelo por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos.	X	X				X	X	X		X	X
Contaminación de la hidrología superficial por mal manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos	X	X				X	X	X		X	X

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

Como parte de las acciones de seguimiento y control del Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental, es necesario identificar cada uno de los impactos ambientales por factor ambiental. (Ver capítulo V). En este sentido se describen a continuación los impactos generados por el proyecto a cada uno de los factores ambientales y las medidas formuladas para su mitigación por etapa, en donde se consideraron los

COPIA ULTRA PÚBLICA

lineamientos establecidos en la Normatividad Ambiental Mexicana que incluye las Leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, además de otra normatividad aplicable para el caso específico de la construcción de la línea de trasmisión. En las fichas que se presentan a continuación se parte del factor ambiental que será impactado y sobre el cual actuará cada una de las medidas formuladas.

1. AIRE.

a) Medidas preventivas.

- La operación de la maquinaria que utilice motores de combustión interna, respetará los niveles de emisión que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011 (aplicable para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones), que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión; así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.
- La operación de los vehículos automotores respetará los niveles sonoros señalados en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y de supervisión para todos aquellos vehículos, maquinaria y equipos que transiten en general por el área de estudio, con la finalidad de garantizar que su operación se efectúe en buenas condiciones mecánicas a fin de evitar fugas de lubricantes y/o combustibles, previniendo de esta manera la contaminación del suelo, alteraciones en la vegetación y/o escorrentías intermitentes dentro del sistema ambiental.

CO ULTRA PUBLICA

- Los camiones de los proveedores de materiales que puedan generar polvos fugitivos durante su transporte, deberán ser cubiertos con lona para minimizar la generación de partículas.
- No se rebasarán los límites máximos permisibles acuerdo a lo establecido por la NOM-081-SEMARNAT-1994, correspondiendo a 68 decibeles (dB) de las 6:00-22:00 horas (hr) y 65 dB de las 22:00-6:00 hr.

b) Medidas de mitigación.

- Al realizar actividades que involucren movimientos de tierra, se procurará humedecer la capa superficial con la finalidad de minimizar el movimiento de partículas en la atmósfera dada la ubicación del predio dentro de la mancha urbana.

2. HIDROLOGÍA.

a) Medidas preventivas.

- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los recursos acuíferos, cuando por caso de fuerza mayor se requiera realizar reparaciones y/o suministrar combustible a la maquinaria y vehículos que transiten en la obra, evitando de esta manera modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse a los mantos subterráneos. El mantenimiento preventivo de los vehículos se realizará en los talleres apropiados con que cuenta el Municipio, destinados para tal fin.
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán recolectados y depositados en contenedores metálicos o de plástico con tapa, para su posterior disposición conforme a lo estipulado por la Autoridad competente y las normas aplicables. Para el caso en particular, se observarán los lineamientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento.
- Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán letrinas portátiles en los frentes de obra (una por cada 20 trabajadores) con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios que genere el personal contratado, para

CO ULTRA PÚBLICA

cuya disposición se contratará a una empresa autorizada por la Autoridad federal en la prestación del servicio. Posteriormente, durante las etapas de operación y mantenimiento se utilizarán los sanitarios fijos de la PTAR.

b) Medidas de restauración.

- Como medida de control del escurrimiento superficial, se construirán las obras de drenaje necesarias con la finalidad de captar los escurrimientos dentro del predio para verter posteriormente sus aguas hacia los cauces naturales o redes de servicios municipal.

3. SUELO.

a) Medidas preventivas.

- No se permitirá la acumulación de material resultado de las nivelaciones fuera de las áreas del proyecto.
- El suelo removido durante las prácticas de despalme y nivelación del terreno, será mantenido dentro del predio con la finalidad de ser utilizado posteriormente en futuras actividades de forestación de las áreas verdes.
- Se capacitará al personal contratado de manera permanente para que apoye las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final de todo tipo de residuo, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo.

b) Medidas de mitigación.

- Se realizarán prácticas de saneamiento de suelos cuando se viertan o diseminen accidentalmente residuos, tanto en el área del proyecto como en el transporte de estos hacia los sitios de disposición final.
- Dado que los residuos forestales no serán aprovechados de manera comercial por el promovente, estos serán esparcidos en las áreas verdes con la finalidad de incorporarlos en forma de materia orgánica y en su caso se dispondrán en los sitios autorizados por la autoridad municipal.

CO ULTRA PÚBLICA

- Se contará con una adecuada disposición de residuos sólidos domésticos dada por la promovente y/o el Servicio de Limpia municipal, con la finalidad de no alterar las características del suelo de la zona.

4. VEGETACIÓN.

a) Medidas preventivas.

- De manera previa a las labores de desmonte y despalme del suelo, se marcarán aquellos ejemplares que puedan ser integrados en la fisonomía de las áreas verdes propuestas para su conservación.
- No se permitirá la utilización del fuego ni de productos agroquímicos para remover la cubierta vegetal.
- Se pondrá especial cuidado al cumplimiento de las normas de prevención de incendios forestales durante la ejecución del desmonte.

b) Medidas de mitigación.

- Se habilitarán las áreas verdes utilizando especies nativas con el fin de promover la recuperación de la diversidad del lugar.

c) Medidas de compensación.

- Para compensar la pérdida de la cubierta vegetal y sus efectos en el suelo y los procesos hidrológicos que serán ocasionados por los procesos de desmonte, el promovente., aportará el monto económico que determine la SEMARNAT ante el Fondo Forestal Mexicano durante la evaluación del Estudio Técnico Justificativo correspondiente, a fin de que la CONAFOR realice actividades de restauración y/o conservación de suelos en la Entidad o cualquier otro lugar del país.

CONSULTA PÚBLICA

5. FAUNA SILVESTRE.

a) Medidas preventivas.

- Previo a las labores de desmonte y despalme del terreno, se realizarán recorridos para ahuyentar, o en su caso rescatar y reubicar, ejemplares o nidos de las especies de fauna silvestre.
- Antes de dar inicio a las actividades de eliminación de la vegetación, se recorrerán los frentes de obra con la finalidad de observar cualquier especie que utilice la maquinaria como refugio temporal para proceder a su rescate (dicha situación ocurre frecuentemente con algunas especies de reptiles y anfibios que obtienen sombra durante el día y que pueden ser atraídas durante la noche por el calor que generan los motores). Se indicará también a los operadores que permitan el desplazamiento de la fauna silvestre antes de dar inicio a sus actividades.
- Se prohibirá estrictamente cualquier tipo de aprovechamiento de especies de fauna silvestre en el sitio, especialmente de aquellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aves canoras y de ornato.
- El personal que labore durante la ejecución del proyecto recibirá asesoría y capacitación sobre el manejo de la fauna silvestre que pudiera representar un riesgo para la salud (como por ejemplo: serpientes, jabalís, mapaches y algunos invertebrados como alacranes y tarántulas, etc.), estableciendo las medidas a seguir para cualquier emergencia.

b) Medidas de mitigación.

Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas (30 km/h) por los caminos acondicionados con la finalidad de prevenir el atropellamiento de especies de fauna silvestre que transiten por el sitio.

- Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales, a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto cumpla las medidas para la conservación y manejo de la fauna silvestre.

CONSULTA PÚBLICA

6. PAISAJE.

a) Medidas de compensación.

- Para amortizar los efectos en el paisaje de la superficie del proyecto, se establecerán áreas verdes utilizando especies nativas.

Además de lo anterior, se tomarán en cuenta otras especificaciones establecidas por los instrumentos de desarrollo urbano local, como por ejemplo las siguientes:

a) Se prevé el uso de los ejemplares de vegetación rescatados durante las actividades de preparación del sitio en la habilitación de las áreas verdes, sitios de jardinería o de embellecimiento de la PTAR.
b) Se prohibirá fomentar el empleo y la introducción de especies exóticas de flora utilizadas comúnmente en las áreas urbanas, tales como laurel de la india "*Ficus indica*", Jacaranda "*Jacaranda acutifolia*", colorín "*Eritrina flabelliformis*", bugambilias "*Bougainvillea* spp.", casuarina "*Casuarina equisetifloia*", pirul chino "*Schino terebinthifolius*", framboyán "*Delonix regia*" y eucaliptos "*Eucalyptus* spp.", entre otras, con la finalidad de no propiciar el desplazamiento de la vegetación nativa.
c) No se contempla descargar a cielo abierto aguas residuales ni la infiltración en el suelo o subsuelo de aguas que contengan contaminantes orgánicos (sanitarios y/o fecales) o inorgánicos (detergentes y/o cualquier tipo de fertilizantes).
d) No se confinarán, reciclarán ni tratarán en el predio, residuos que por sus propiedades físicas, químicas o biológicas cuenten con características de peligrosidad según lo establecido en la NOM-052-SEMARNAT-2005.
e) Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad local competente, a efecto de evitar su dispersión y la proliferación de fauna nociva.
f) Recolección de botes y residuos de pintura, estopas, trapos y papeles impregnados con aceite o pintura, grasas, solventes y aceites gastados

CONSULTA PÚBLICA

provenientes de la lubricación de equipos y maquinaria y disposición en contenedores especiales; a fin de remitirlos posteriormente a las estaciones de transferencia de residuos peligrosos o sitios de disposición final autorizados por la Secretaría, de acuerdo a la normatividad aplicable en la materia.

VI.1.2.1 Listado de medidas recomendadas por componente ambiental.

No obstante, lo anterior en lo que se respecta a las medidas de Prevención y de Mitigación, a continuación, se presenta la tabla VI.1. una serie de acciones susceptibles de ser verificadas, cuantificadas y ubicables con parámetros que permitan medir su eficiencia.

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
Hidrología	• No se verterán residuos (aceites, cementos, entre otros) al suelo. La disposición de dichos residuos cumplirá la normatividad ambiental aplicable.	• No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales al proyecto, utilizando únicamente los caminos de acceso existentes	Evidencia fotográfica
	• La maquinaria y equipo empleada en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, a fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, previniendo al máximo la contaminación a ríos, arroyos y cuerpos de agua.	• En las zonas a desmontar donde la maquinaria no pueda operar, deberá realizarse el desmonte manual a fin de causar menos afectación a la flora. Los desmontes se realizarán respetando la calendarización programada.	Evidencia fotográfica y bitácora de mantenimiento de maquinaria
	• Se tomarán las precauciones para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen suministro de combustible de vehículos en los sitios de la obra, de esta manera se evitará modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse. El mantenimiento preventivo de los vehículos se realizará en talleres apropiados.	• Para evitar afectar la vegetación circundante y para asegurar la capacidad de infiltración de agua dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolos de manera perpendicular a las pendientes para retención de suelo e infiltración de agua, o bien, en áreas donde sea susceptible realizarlo previo aviso a la autoridad competente.	Evidencia fotográfica

CO ULTRA PÚBLICA

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	• No se dejarán restos del cemento premezclado ni los residuos generados por el vaciado de los camiones revolvedores, en ninguna de las áreas dentro o adyacentes del proyecto; para lo anterior, la promovente mantendrá una estricta supervisión durante el desarrollo de la obra, percatándose de la disposición final de los mismos.	• Con la finalidad de mitigar el aumento en la escorrentía del agua, causado por el cambio de uso de suelo forestal, se implementarán terrazas individuales en cada uno de los árboles utilizados para implementar el programa de reforestación con especies nativas de matorral submontano, como medida que será establecida para garantizar que no se provocará la disminución de la tasa de captación que actualmente se presenta en el área solicitada de cambio de uso de suelo.	Evidencia fotográfica y reporte de establecimiento de obras georreferenciadas.
	• Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y acopiados en lugares apropiados previo a su retiro.		Recibo y/o factura de recepción de compañía recolectora
	• Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores adecuados, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.		Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía recolectora
	• Se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.		Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica
	• Durante las labores de desmonte no se utilizará fuego ni agroquímicos que pudieran ocasionar mayores impactos al ecosistema.		Evidencia fotográfica
	• Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.		Lista de personal capacitado

CO ULTRA PÚBLICA

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
Suelo	• Los camiones que transporten material edáfico en las carreteras, hacia el sitio de la obra o lo saquen del mismo, cubrirán las cajas con una lona y/o lo humedecerán para evitar la dispersión de su contenido durante su recorrido; estableciendo un sistema de control a la salida de los camiones.	• En caso de derrames accidentales de residuos peligrosos, como lubricantes y combustibles, se aplicará un programa de contingencia, el cual cumplirá con las normas ambientales vigentes.	Evidencia fotográfica
	• La maquinaria y equipo utilizado en este proyecto estará en buenas condiciones mecánicas, para evitar fugas de lubricantes y combustibles que contaminen el suelo.	• No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales al proyecto, utilizando únicamente los caminos de acceso existentes.	Bitácora de mantenimiento de maquinaria y evidencia fotográfica
	• No se verterán residuos al suelo (aceites, estopas, entre otros). En los casos de que por causas de fuerza mayor deba de ser reparada una unidad en las labores de campo, el contratista cumplirá con esta disposición.	• Para evitar la pérdida de suelo dentro del proyecto, no se acumularán los desechos producto del desmonte fuera de los límites del proyecto. Tales residuos se triturarán y dispersarán en las áreas aledañas al sitio, colocándolas de manera perpendicular a las pendientes para realizar obras de conservación de suelo.	Evidencia fotográfica y capacitación al personal, listado de personal capacitado
	• No se acumularán materiales fuera del área establecida como áreas de maniobra dentro del proyecto.	Se establecerán obras de conservación de suelo tales como el establecimiento de bordos y disposición de material vegetal como troncos y ramas de manera perpendicular a la pendiente, así como la siembra de gramíneas, esto como medidas que eviten la erosión de suelo en la superficie de cambio de uso de suelo, como medida que será establecida para garantizar que no se provocará mayor erosión que la que actualmente se presenta en el área solicitada de cambio de uso de suelo.	Evidencia fotográfica
	• Los residuos producidos durante el desarrollo del proyecto y los desperdicios de los materiales utilizados por el contratista, serán recolectados y acopiados en lugares adecuados previo a su retiro.	• La georreferenciación de estas actividades se circunscribe a las áreas verdes municipales que dictaminará el Municipio de Pesquería. A la fecha de elaboración del presente estudio no se cuenta con esa dictaminación.	Evidencia fotográfica

CO UL PÚBLICA

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	• Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores adecuados, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.		Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía recolectora
	• Durante el desarrollo del proyecto se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente, los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.		Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica
	• Durante las labores de desmonte no se utilizará fuego ni agroquímicos que pudieran ocasionar mayores impactos al ecosistema.		Evidencia fotográfica
	• Se establecerá un programa de mantenimiento y supervisión de, maquinaria y equipo, de tal forma que funcionen adecuadamente.		Bitácora de mantenimiento de maquinaria y evidencia fotográfica.
	• Se buscará reciclar algunos desechos antes de trasladar aquellos a los sitios de disposición final autorizados,.		Evidencia fotográfica
	• Los residuos sólidos especiales (madera, acero, cable, cartón, entre otros) que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, se manejarán por separado. Se depositarán temporalmente en el área de almacén, para su posterior confinamiento o reciclaje según lo establezcan las autoridades correspondientes.		Evidencia fotográfica y recibo ó factura de compañía recolectora
	• Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las aacciones previstas en esta etapa.		Lista de personal capacitado

CO ULTRA PÚBLICA

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
Vegetación	• Todo el personal que labore en la obra recibirá y acatará indicaciones de no cortar, colectar o dañar ningún ejemplar de flora y no realizar desmontes en áreas no autorizadas. Se establecerán reglamentaciones internas (supervisadas por la promovente) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora.	• No se ejecutarán trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales al interior del proyecto, se utilizarán únicamente los caminos de acceso existentes, a fin de aprovechar la infraestructura carretera de la región.	Lista de personal capacitado
	• Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la conservación y manejo de flora.	• En las zonas a desmontar donde la maquinaria no pueda operar, se realizará el desmonte manual a fin de causar menos afectación a la flora. Asimismo, en caso que requieran podas, éstas serán selectivas hechas por personal capacitado para tal efecto.	Evidencia fotográfica, CV de responsable técnico ambiental
	• Se realizará un recorrido prospectivo antes de iniciar con las labores de despalme y desmonte, con la finalidad de identificar y rescatar algunos ejemplares de flora que se encuentran en el área del proyecto, preferentemente ejemplares susceptibles de rescate con una altura no mayor de un metro y un diámetro no mayor de dos pulgadas. Los alcances de dicho Programa (incluyendo su cronograma de ejecución), se encuentra referidos en el Programa de Rescate y Reubicación de Especies de Flora adjuntos como anexos de este Estudio.	• Con la finalidad de mitigar el efecto de la pérdida de la biodiversidad causado por la remoción de la vegetación, se establecerá un programa de revegetación en las áreas verdes municipales, a través de una reforestación con especies nativas de matorral, como medida que será establecida para garantizar que no se provocará la disminución de la tasa de captación que actualmente se presenta en el área solicitada de cambio de uso de suelo. Se asegurará una supervivencia del 80%. La georreferenciación de estas actividades se circunscribe a las áreas verdes municipales que dictaminará el Municipio de Pesquería. A la fecha de elaboración del presente estudio no se cuenta con esa dictaminación.	Reporte de vegetación rescatada y reubicada. Evidencia fotográfica y facturas de compra de plantas nativas
	• Se capacitará al personal que labore dentro de la obra y que realizará las acciones previstas en esta etapa.		Lista de personal capacitado
Fauna	• Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las diferentes etapas del proyecto, serán manejados por separado de acuerdo a sus características. Se depositarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa, indicando su contenido;	• Con la finalidad de mitigar el efecto de la pérdida cobertura, alimento y espacio para la fauna silvestre, causado por la remoción de la vegetación, se establecerá un programa de revegetación en las áreas verdes municipales, a través de una reforestación con especies	Evidencia fotográfica y facturas de compra de plantas nativas

CO ULTRA PÚBLICA

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.	nativas de matorral submontano, como medida que será establecida para garantizar que no se provocará la disminución de la tasa de captación que actualmente se presenta en el área solicitada de cambio de uso de suelo. Se asegurará una supervivencia del 80%. La georreferenciación de estas actividades se circunscribe a las áreas verdes municipales que dictaminará el Municipio de Pesquería. A la fecha de elaboración del presente estudio no se cuenta con esa dictaminación.	
	• En el desarrollo de la obra se colocarán sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos sanitarios y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos serán trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo anterior, se contará con una empresa para su disposición.		
	• Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio del proyecto.		Recibo y/o factura de recepción de compañía proveedora. Evidencia fotográfica
	• En caso de excavaciones a cielo abierto que permanezcan más de un día en esta condición, estas serán cubiertas y señalizadas con el fin de evitar la caída de animales domésticos y fauna silvestre.		Evidencia fotográfica
	• Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto, cumpla las medidas para la conservación y manejo de la fauna silvestre.		Evidencia fotográfica, CV de responsable técnico ambiental
	• Se prohibirá la caza, colecta y aprovechamiento de cualquier especie de fauna silvestre en el área.		Lista de personal capacitado
	• Previo a las labores de desmonte y despalme, para asegurar la supervivencia de los grupos de fauna, se realizará un recorrido por las áreas a desmontar para ahuyentar las especies de fauna silvestre, aunque no estén listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.		Evidencia fotográfica
	• Se ejecutará un plan integral de manejo de fauna silvestre con la finalidad de rescatar y reubicar ejemplares de lento desplazamiento y ejemplares que se encuentren en algún estatus de protección en la		Reportes de rescate y evidencia fotográfica

CO UL TA PÚBLICA

Componente	Medidas de Prevención	Medidas de Mitigación	Parámetro de medición.
	NOM-059-SEMARNAT-2010.		
	• Se ejecutará un programa de capacitación al personal encaminado a desarrollar acciones concretas de difusión y concientización sobre la conservación y protección de los ecosistemas.		Lista de personal capacitado

Descripción los Programas que conforman el Programa de Manejo y Monitoreo Ambiental.

Programa de Mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo.

Este programa surge como medida de prevención de derrames al suelo y contaminación atmosférica provocada por la utilización de vehículos, maquinaria y equipo durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. Se contará con este programa y se supervisará en todo momento que todas las unidades, equipos y maquinaria se encuentren en buenas condiciones de operación.

El objetivo principal de dicho programa será:

- Evitar la emisión de dispersión de partículas, gases y humos provenientes de la maquinaria y equipo, así como la generación de ruido que afecten la calidad del aire y el ambiente.
- Evitar derrames de hidrocarburos producidos por goteos y fugas provenientes de la maquinaria y equipo empleados durante las diferentes etapas del proyecto.

El Programa contemplará el mantenimiento en función del número de horas de operación de todas las máquinas y equipos que cuenten con motores de combustión interna, capaces de emitir gases contaminantes a la atmósfera y niveles considerables de ruido. Entre los servicios de mantenimiento programados, se encuentra la inspección y corrección de los puntos que influyen en el grado de

CO ULTRA PÚBLICA

emisión de gases contaminantes y de ruido de los motores. Se sustituirá toda maquinaria que no cumpla con los requerimientos de emisiones.

Manejo de residuos.

El manejo de los residuos sólidos se encuentra normado por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuo y su Reglamento, así como por disposiciones locales, por lo cual habrá que atender las disposiciones aplicables para cada tipo de residuo generado en las distintas etapas del proyecto.

Todos los residuos peligrosos serán recolectados por una empresa autorizada para el efecto para su procesamiento, reciclaje, destrucción o disposición final. Las unidades empleadas para la recolección de residuos peligrosos, deberán contar con la autorización emitida por la SEMARNAT, con la finalidad de garantizar el adecuado transporte de dichos residuos hasta los sitios de disposición final autorizados o bien hacia empresas de tratamiento de los mismos.

Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.

El propósito central del rescate de especies de flora y fauna silvestre presentes en el área del proyecto pretende, para el caso de flora, evitar la pérdida del germoplasma de las especies que se encuentran catalogadas en algún estatus de protección legal por la NOM-059-SEMARNAT-2010, y para el caso de fauna, de mantener sus poblaciones y procesos naturales.

Los objetivos del programa de rescate y reubicación de flora y fauna son:

- Aprovechar los especímenes o sus partes reproductivas (v.gr. semillas, plántulas y esquejes), con objeto de mantener el germoplasma de la vegetación y flora locales y utilizarlos en las labores de reforestación.
- Establecer acciones concretas que faciliten el desplazamiento de la fauna silvestre hacia áreas no impactadas, con objeto de garantizar la continuidad de los procesos naturales de las poblaciones silvestres de fauna, presentes en la zona del proyecto.

CO ULTRA PÚBLICA

Los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, describirán la metodología que habrá de aplicarse dependiendo de la posibilidad técnica, económica y para el caso específico de flora, de la viabilidad y disponibilidad de los materiales vegetales de interés como semillas, esquejes, plántulas, arbustos y árboles pequeños.

Dentro del programa se describirá detalladamente la metodología para rescate y reubicación de mamíferos, reptiles y nidos de aves. Deberá llevarse el control documental de cada uno de los rescates, en el cual se incluirá información relativa a las características taxonómicas y anatómicas del espécimen.

Educación ambiental.

Como parte de los programas para mitigar los impactos ambientales provocados principalmente por la presencia de los trabajadores en el sitio, se contará con un Programa de Difusión Ambiental, dentro del cual se pretende lo siguiente:

- Promover la participación del personal contratista en las labores de vigilancia, para evitar la caza de fauna.
- Realizar patrullajes periódicos.
- Realizar talleres de educación ambiental, enfocados a la identificación y conservación de flora y fauna.
- Establecer mecanismos entre el personal contratista y el personal de seguridad de la instalación, para el desarrollo de actividades de conservación.
- Realizar talleres para el correcto manejo de las sustancias y residuos peligrosos y no peligrosos en el sitio.
- Dar a conocer al personal contratista los procedimientos internos para prevenir y controlar derrames.

CO ULTRA PÚBLICA

Desmantelamiento y abandono

Como tiene un periodo de operación indefinido, durante el cual se realizará un mantenimiento constante de la infraestructura, no se considera que se desmantelará y abandonará el proyecto.

CO ULTRA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. 1

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 1

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto. 2

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 4

VII.4 Pronóstico ambiental. 4

VII.5 Evaluación de alternativas. 5

VII.6 Conclusiones 6

PRONOSTICO AMBIENTAL. 15

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I.1. Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación. 7

CO ULTRA PÚBLICA

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.

El sistema ambiental muestra cierta homogeneidad en algunos medios como el geológico, edafológico y climático, esto influenciado por la ubicación del Proyecto.

Dentro del Sistema Ambiental definido no se localizan Áreas Naturales Protegidas de carácter federal o estatal

El grado de afectación ocasionado por las actividades del hombre sobre el medio biótico (flora y fauna nativa presente en el área del Proyecto o su zona de influencia) ha sido severo.

Las actividades económicas predominantes en la región son la agricultura y ganadería, por lo que han ocurrido diversos procesos que han ocasionados un deterioro de la flora y fauna por estas actividades. En los recorridos de campo efectuados se encontró que en muchas zonas la vegetación natural ha cambiado a secundaria en algunos sitios, y en otros muestran un grado de disturbio en el área propuesta para el Proyecto.

Así mismo, las obras existentes en la región, las cuales incluyen, caminos o vías de accesos, líneas de CFE, gasoductos, vías de ferrocarril, y en general de la infraestructura necesaria de un desarrollo como el de la región donde se pretende ubicar el Proyecto, ha ocasionado en el curso de los años directamente la fragmentación y deterioro de los hábitat presentes y contribuido a que numerosas poblaciones de especies de fauna y flora sujetas a protección o de interés económico se encuentren al

CO ULTRA PÚBLICA

borde de la extirpación (entendida como la desaparición local de especies de un lugar en el área del proyecto o su zona de influencia).

Respecto a la flora presente en la región, se reconoció 1 asociación vegetal principal: Matorral Submontano (MSM).

Sin embargo, es de resaltar que aún subsisten pequeños parches de vegetación que constituyen un hábitat idóneo para especies de flora y fauna con problemas de conservación, en los cuales se evidenció que no existen presencia de especies de flora con algún estatus de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010:

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

La construcción de este escenario se realizó tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (Significativos y Muy significativos) que generará el Proyecto en el sistema ambiental, sin incluir las medidas de mitigación propuestas.

La ejecución del Proyecto generará impactos en la región, en menor o mayor grado, para cada factor ambiental – agua, aire, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómico -

Las condiciones actuales del Sistema Ambiental en donde se ubicaría el proyecto, no experimentarán alteraciones relevantes a raíz de la ejecución de este, ya que como se ha mencionado, en la región han ocurrido diversos procesos que han ocasionados un deterioro de la flora y fauna, factores que se ha considerado sean los más afectados por la ejecución del Proyecto.

Las acciones del Proyecto que generan los impactos negativos Significativos y Muy Significativos son derivadas de la etapa de preparación del sitio, al eliminar la cubierta vegetal de las áreas donde está presente; así como la explotación de material pétreo durante la operación del Proyecto.

CO ULTRA PÚBLICA

CO ULTRA PÚBLICA

De manera general los impactos que generaría la ejecución del Proyecto en la región serían para cada factor ambiental:

- Agua: Reducción de la superficie de absorción.
- Flora: Se verá afectada la vegetación ya que sería removida solo en aquellas áreas donde esté presente.
- Fauna: Durante las obras y actividades de preparación del sitio, la fauna en el área de afectación y en sus inmediaciones, emigrará a otros sitios más seguros, y una vez concluidas las obras, éstos regresarán a algunos de los sitios que normalmente recorren o podrán permanecer en las cercanías de las obras asociadas al Proyecto, ya que en ningún caso las instalaciones del Proyecto destruirán unidades ambientales, sino que las afectarán parcial y temporalmente.
- Aire: Debido a la utilización de maquinaria pesada y a la actividad vehicular que se realizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, emisiones de partículas de polvos y ruido.
- Suelo: Durante la etapa de preparación del sitio, en las actividades de despalme y limpieza del sitio, se verá afectada la capa edáfica o capa fértil de suelo.

Sin embargo, no todos los impactos generados por el Proyecto son negativos, teniendo impacto positivo sobre el factor socioeconómico de la región, la cual en su mayoría las actividades económicas son la agricultura y ganadería.

Además de los impactos negativos Significativos y Muy significativos que afectarán a la flora y la fauna y suelo, se encontró que la ejecución del Proyecto aumentara la demanda de servicios en el área, esto derivado de actividades como el transporte de maquinaria, materiales y personal.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

La aplicación del Programa de Manejo Ambiental permitirá que los impactos negativos Significativos y Muy Significativos se prevengan, mitiguen o compensen.

Sin embargo, a pesar de la implementación del Programa de Manejo Ambiental, existirán impactos residuales debidos a la remoción de la vegetación, ya que no se permitirá el desarrollo de la vegetación del estrato arbustivo y arbóreo dentro de las áreas que comprenden el Proyecto.

La remoción de la vegetación causará que se elimine de manera permanente en aquellas áreas del Proyecto donde este factor ambiental está presente, disminuyendo las funciones que presta en el área, como son:

- Hábitat para la fauna
- Fijación y protección del suelo
- Modificación del microclima
- Barrera para el sonido, etc.

En la reincorporación del suelo vegetal removido en las etapas de preparación del sitio y construcción para que no se pierda el germoplasma, podría ser posible una pérdida de una pequeña cantidad de suelo sin posibilidad de recuperarla.

Así mismo, se modificará el paisaje, principalmente en las áreas donde se realizó el aprovechamiento o explotación de material.

VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL.

Como se ha comentado, las condiciones actuales del Sistema Ambiental donde se pretende ubicar el Proyecto, no experimentarán alteraciones relevantes, pues los impactos negativos derivados de la etapa de Operación y Mantenimiento son escasos y, en general, poco significativos por la poca duración del aprovechamiento del material en el área de proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

El resto de los impactos a generarse durante la etapa de Preparación del Sitio y la etapa de Construcción son prevenibles y, a excepción de los derivados por la remoción de la vegetación, son mitigables, produciendo impactos residuales no relevantes para el resto de los factores ambientales

Por otro lado, se han evidenciado impactos benéficos Muy significativos que benefician la región en donde se pretende llevar a cabo el Proyecto.

De esta forma el Proyecto por sus dimensiones es intrascendente para la formulación de una prospectiva, pero sus medidas de mitigación tienden al cuidado del Sistema Ambiental.

VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

Para la selección de la ubicación del Proyecto se realizó previamente un análisis, con el fin de contar con opciones alternas que permitan satisfacer la demanda, por la cercanía al proyecto y la posesión del área se estimó que esta era la mejor opción para dicho trabajo.

En este análisis se tomaron en consideración factores como:

- Situación actual;
- Proyección;
- Análisis de costos y;
- Evaluación del impacto

Por tal motivo no se consideraron otras tres alternativas.

CO ULTRA PÚBLICA

VII.6 CONCLUSIONES

Para la selección de la ubicación del Proyecto se realizó previamente un análisis, con el fin de contar con opciones alternas que permitan satisfacer la demanda, por la cercanía al proyecto y la posesión del área se estimó que esta era la mejor opción para dicho trabajo.

A continuación, se presenta la siguiente tabla donde podemos observar los diferentes escenarios con medidas y sin medidas de mitigación establecidas para este proyecto.

CO ULTRA PÚBLICA

Tabla I.1. Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación.

Descripción del escenario ambiental sólo con proyecto y también con medidas de mitigación			
Componente Ambiental	Medidas de prevención, mitigación y control	Descripción y análisis del escenario sólo con proyecto	Descripción análisis del escenario con proyecto implementando medidas
Aire	**a) Medidas preventivas.** • La operación de la maquinaria que utilice motores de combustión interna, respetará los niveles de emisión que señala la NOM-085-SEMARNAT-2011 (aplicable para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones), que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión; así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión. • La operación de los vehículos automotores respetará los niveles sonoros señalados en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Si se empieza el proyecto sin implementar las medidas propuestas en este estudio, no será posible visualizar el posible impacto negativo significativo en el aire. Del mismo modo no será posible visualizar las medidas que ayuden a cambiar esa tendencia.	Las acciones por realizar como medida de mitigación en la fase de preparación de sitio y construcción constan en: • Cubrir los vehículos que transportan el material con una lona que evita la dispersión de los materiales. • Humedecer los materiales cuando estos se dispongan temporalmente dentro del área del proyecto. Al no poder evitar los efectos que provienen del empleo de los vehículos y maquinaria, se pueden mitigar los efectos si se asegura que estos equipos funcionan en buenas condiciones mecánicas y dentro de los horarios que establece la normativa ambiental que aplique para mantener bajo control de las emisiones.

CO ULTRA PÚ

	• Se establecerá un programa de mantenimiento preventivo y de supervisión para todos aquellos vehículos, maquinaria y equipos que transiten en general por el área de estudio, con la finalidad de garantizar que su operación se efectúe en buenas condiciones mecánicas a fin de evitar fugas de lubricantes y/o combustibles, previniendo de esta manera la contaminación del suelo, alteraciones en la vegetación y/o escorrentías intermitentes dentro del sistema ambiental. • Los camiones de los proveedores de materiales que puedan generar polvos fugitivos durante su transporte deberán ser cubiertos con lona para minimizar la generación de partículas. • No se rebasarán los límites máximos permisibles acuerdo a lo establecido por la NOM-081-SEMARNAT-1994, correspondiendo a 68 decibeles (dB) de las 6:00-22:00 horas (hr) y 65 dB de las 22:00-6:00 hr. **b) Medidas de mitigación.** • Al realizar actividades que involucren movimientos de tierra, se procurará humedecer la capa superficial con la finalidad de minimizar el movimiento de partículas en la atmósfera		

CO ULTRA PÚ

	dada la ubicación del predio dentro de la mancha urbana.		
Hidrología	**a) Medidas preventivas.** • Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los recursos acuíferos, cuando por caso de fuerza mayor se requiera realizar reparaciones y/o suministrar combustible a la maquinaria y vehículos que transiten en la obra, evitando de esta manera modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse a los mantos subterráneos. El mantenimiento preventivo de los vehículos se realizará en los talleres apropiados con que cuenta el Municipio, destinados para tal fin. • Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto serán recolectados y depositados en contenedores metálicos o de plástico con tapa, para su posterior disposición conforme a lo estipulado por la Autoridad competente y las normas aplicables. Para el caso en particular, se observarán los lineamientos que marca la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. • Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán letrinas portátiles en los frentes de obra (una por cada 20 trabajadores) con la finalidad de mantener un estricto control de los	Si el proyecto se realiza sin las medidas presentadas se puede llegar a presentarse impactos negativos en la calidad del agua, el patrón de drenaje y los procesos de recarga de agua.	Al realizar el proyecto aplicando las medidas presentadas se podrán prevenir los posibles impactos en la hidrología. Además, presentar un buen manejo y control sobre los residuos generados.

CO ULTRA PÚ

	residuos sanitarios que genere el personal contratado, para cuya disposición se contratará a una empresa autorizada por la Autoridad federal en la prestación del servicio. Posteriormente, durante las etapas de operación y mantenimiento se utilizarán los sanitarios ya existentes en el Planta. **b) Medidas de restauración.** • Como medida de control del escurrimiento superficial, se construirán las obras de drenaje necesarias con la finalidad de captar los escurrimientos dentro del predio para verter posteriormente sus aguas hacia los cauces naturales o redes de servicios municipales.		
Suelo	**a) Medidas preventivas.** • No se permitirá la acumulación de material resultado de las nivelaciones fuera de las áreas del proyecto. • El suelo removido durante las prácticas de despalme y nivelación del terreno, será mantenido dentro del predio con la finalidad de ser utilizado posteriormente en futuras actividades de forestación de las áreas verdes. • Se capacitará al personal contratado de manera permanente para que apoye las acciones de control, manejo, clasificación y disposición final	Si se implementa el proyecto sin esta medida puede surgir un mayor impacto sobre la superficie que no se encuentra inventariada y se podría llegar a provocar erosión, afectación al suelo y al tipo de vegetación.	Se espera observar al suelo en buenas condiciones alrededor del proyecto, así como un paisaje bueno y adecuado al mismo. Además, se evitará la contaminación del suelo, la proliferación de la fauna nociva y el deterioro del paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

	de todo tipo de residuo, con la finalidad de prevenir la contaminación del suelo. **b) Medidas de mitigación.** • Se realizarán prácticas de saneamiento de suelos cuando se viertan o diseminen accidentalmente residuos, tanto en el área del proyecto como en el transporte de estos hacia los sitios de disposición final. • Dado que los residuos forestales no serán aprovechados de manera comercial por el promovente, estos serán esparcidos en las áreas verdes existentes con la finalidad de incorporarlos en forma de materia orgánica y en su caso se dispondrán en los sitios autorizados por la autoridad municipal. • Se contará con una adecuada disposición de residuos sólidos domésticos dada por la promovente y/o el Servicio de Limpia municipal, con la finalidad de no alterar las características del suelo de la zona.		
Vegetación	**a) Medidas preventivas.** • De manera previa a las labores de desmonte y despalme del suelo, se marcarán aquellos ejemplares que puedan ser integrados en la fisonomía de las áreas verdes propuestas para su conservación.	Si se realiza el proyecto sin implementar las medidas propuestas, se puede llegar a presentar perdida de vegetación en el sistema ambiental.	Si en el área a implementar el proyecto se encuentran especies nativas se deberá implementar un programa de rescate y reubicación en áreas donde no se interfiera con el establecimiento del proyecto. Además, se deben de implementar acciones de protección en el resto de la superficie del terreno. Aplicando estas medidas se llegará a

CO ULTRA PÚ

	• No se permitirá la utilización del fuego ni de productos agroquímicos para remover la cubierta vegetal. • Se pondrá especial cuidado al cumplimiento de las normas de prevención de incendios forestales durante la ejecución del desmonte. **b) Medidas de mitigación.** • Se habilitarán las áreas verdes utilizando especies nativas con el fin de promover la recuperación de la diversidad del lugar.		percibir un predio del proyecto conservado que muestre una tendencia hacia el mejoramiento ambiental de las especies de flora del sitio.
Fauna Silvestre	**a) Medidas preventivas.** • Previo a las labores de desmonte y despalme del terreno, se realizarán recorridos para ahuyentar, o en su caso rescatar y reubicar, ejemplares o nidos de las especies de fauna silvestre. • Antes de dar inicio a las actividades de eliminación de la vegetación, se recorrerán los frentes de obra con la finalidad de observar cualquier especie que utilice la maquinaria como refugio temporal para proceder a su rescate (dicha situación ocurre frecuentemente con algunas especies de reptiles y anfibios que obtienen sombra durante el día y que pueden ser atraídas durante la noche por el calor que generan los motores). Se indicará también a los	Si se realiza el proyecto sin implementar las medidas propuestas, se puede llegar a presentar perdida de la fauna silvestre que esté presente en el sistema ambiental.	Si en el área a implementar el proyecto se encuentran especies nativas se deberá implementar un programa de rescate y reubicación en áreas donde no se interfiera con el establecimiento del proyecto. Además, se deben de implementar acciones de protección en el resto de la superficie del terreno. Aplicando estas medidas se llegará a percibir un predio del proyecto conservado que muestre una tendencia hacia el mejoramiento ambiental de las especies de fauna del sitio.

CO ULTRA PÚ

	operadores que permitan el desplazamiento de la fauna silvestre antes de dar inicio a sus actividades. • Se prohibirá estrictamente cualquier tipo de aprovechamiento de especies de fauna silvestre en el sitio, especialmente de aquellas catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aves canoras y de ornato. • El personal que labore durante la ejecución del proyecto recibirá asesoría y capacitación sobre el manejo de la fauna silvestre que pudiera representar un riesgo para la salud (como por ejemplo: serpientes, jabalís, mapaches y algunos invertebrados como alacranes y tarántulas, etc.), estableciendo las medidas a seguir para cualquier emergencia. **b) Medidas de mitigación.** Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a velocidades moderadas (30 km/h) por los caminos acondicionados con la finalidad de prevenir el atropellamiento de especies de fauna silvestre que transiten por el sitio. • Se contará con un responsable técnicamente capacitado en temas ambientales, a fin de garantizar que el personal que trabaje en el proyecto		

CO ULTRA PÚ

	cumpla las medidas para la conservación y manejo de la fauna silvestre.		
Paisaje	**a) Medidas de compensación.** • Para amortizar los efectos en el paisaje de la superficie aprovechada, se establecerán áreas verdes utilizando especies nativas. • Se acondicionará fisonómicamente el sitio con la finalidad de mejorar la estética del terreno, proporcionando de esta manera las cualidades paisajísticas adecuadas para este tipo de proyectos.	Si se empieza el proyecto sin implementar las medidas propuestas en este estudio, no será posible visualizar el posible impacto negativo significativo en la superficie del terreno. Del mismo modo no será posible visualizar las medidas que ayuden a cambiar esa tendencia.	

CO ULTRA PÚ

PRONOSTICO AMBIENTAL.

Una vez realizados los estudios de campo, la recopilación de información y finalmente la identificación de impactos ambientales utilizando la técnica de la Matriz de Leopold modificada, el personal a cargo del presente estudio concluye que:

1. La inversión que se llevará a cabo para la elaboración del proyecto y su operación generará un impacto favorable a la comunidad por el abasto de agua potable, además de que la mano de obra utilizada será local y se consumirán materiales de construcción y otros insumos que ofertan localmente.
2. El desarrollo del proyecto permite la producción de un buen número de empleos temporales para habitantes locales y otros más indirectos.
3. Analizando los resultados de la evaluación de impactos ambientales, la principal afectación que se genera en el proyecto es durante la fase de preparación de sitio y construcción en donde se realiza la actividad de desmonte del terreno, así como las principales actividades de construcción.
4. El proyecto a realizar no infringe con las condiciones ecológicas del lugar, ya que se contempla implementar medidas de mitigación para los diferentes casos de impactos a ocasionar. Esto permitirá que, durante la preparación del sitio y construcción, así como de operación se cumpla con la normativa ambiental y se reduzca la probabilidad de ocurrencia de algún impacto ambiental o evento de riesgo mayor.

El Programa de Rescate y Protección de Especies, permitirá compensar los efectos producidos por la actividad de desmonte. En este sentido se mitigarán las afectaciones a la biodiversidad y los servicios ambientales.

CO ULTRA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1. Metodología para el muestreo de vegetación.

De acuerdo con la información señalada según el INEGI (Serie VII) se identificó que el tipo de vegetación presente en el área de proyecto corresponde a ***Matorral Submontano***, cabe mencionar que, en base a los recorridos de campo y los resultados obtenidos de los muestreos realizados en la superficie del proyecto, se hace constar que el tipo de uso de suelo y vegetación en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo corresponde a ***Matorral Submontano*** correspondiendo a los que se utilizaran en los muestreos para la superficie de Cambio de Uso de Suelo. Por lo cual se llevaron a cabo diferentes recorridos en el área de proyecto, con el objetivo de corroborar en campo lo analizado en literatura y en los sistemas de información geográfica (SIG) y obtener datos cuantitativos sobre la composición y estructura de los ecosistemas presentes. De tal manera se La delimitación de la superficie del inventario forestal corresponde a la misma que en la superficie de cambio de uso de suelo, por lo que se realizó un inventario con el mismo tipo de vegetación y el mismo tamaño de la superficie, registrando el 100% de los individuos en cada uno de los estratos.

En este sentido, para caracterizar la vegetación de la superficie sujeta a afectación, se contabilizo el número de ejemplares por especie identificada en la totalidad de la superficie, en los límites de la superficie cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta era incluido, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de

CO ULTRA PÚBLICA

oriente a poniente, para estar en condiciones de poder calcular en el volumen forestal que será removido por el cambio de uso de suelo forestal.

Delimitación de Sitios de 1m x 1m.

Para la delimitación de las parcelas de muestreo de **1 m x 1 m (1 m2),** se tomará en cuenta principalmente a los pastos. Los datos que se recabados se expresan en porcentajes de cobertura en el área de 1m2. Regularmente estas mediciones omiten una diferenciación entre individuos, ya que, por la biología misma de las especies, es poco plausible determinar dónde empieza y termina un individuo de pasto, por lo cual, la cobertura se toma como un individuo y/o repetición, lo que permite su posterior procesamiento y análisis (Shannon, IVI, Pielou). El enfoque principal de un parcelado de 1m2 es para generar una aproximación de la cobertura presente dentro de un cuadrante mayor y complementar el análisis de la biodiversidad en el estrato más bajo.

VIII.1.1. Cálculos derivados de la medición de vegetación.

Los recorridos llevados a cabo en el área del proyecto fueron con el objetivo de obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre la composición y estructura de las comunidades vegetales presentes.

Con lo cual se determina el diámetro de fuste, diámetro de copa, altura y número de individuos por especie, para realizar posteriormente las estimaciones de Abundancia (A), Dominancia (D) y Frecuencia (F).

Así mismo, se realiza la estimación de los siguientes índices: Estimación del Índice de Valor de Importancia (IVI), la Estimación de Índices de Diversidad de especies (utilizando para este estudio el Índice de Shannon - *Wiener*); uno de los más frecuentes para determinar la diversidad de plantas de un determinado hábitat (Matteuci *et al*. 1974); y la estimación de Índices Diversidad Máxima.

CO ULTRA PÚBLICA

VIII.2. Metodología para el muestreo de fauna.

Se procede a monitorear las especies de fauna según los grupos taxonómicos que se encuentran presentes en el área de estudio y con influencia de los proyectos que se contemplan en este trabajo. Los métodos utilizados se describen a continuación:

VIII.2.1. Sistema y sitios de muestreo.

Para lograr caracterizar a los diferentes grupos taxonómicos que se encuentran distribuidos en el área, se establecen diferentes transectos de manera dirigida, previo a esta actividad se realiza un recorrido de reconocimiento, teniendo como criterio de selección el tipo de vegetación, grado de perturbación, y las condiciones de suelo.

A continuación, se explica a detalle la metodología empleada para cuantificar cada uno de los grupos taxonómicos de fauna silvestre presente en el área de influencia del proyecto.

VIII.2.1.1. Métodos.

- **Anfibios y Reptiles.**

La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa, para evitar implementar técnicas de captura.

CO ULTRA PÚBLICA

- **Aves.**

Para el monitoreo de las aves, se aplicó un muestreo sistemático llamado "Técnica de puntos de conteo" tal y como se observa en la Figura VIII.2., el cual es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, y sirve además para monitorear en tiempo las variaciones de su abundancia en un ecosistema.

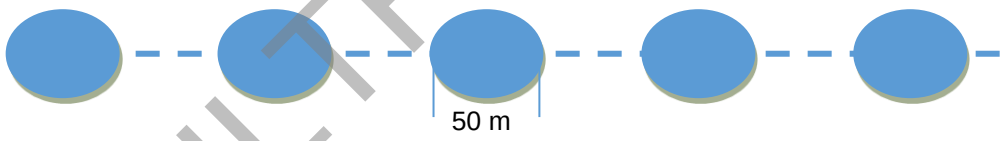


Figura VIII.1. Diagrama ilustrativo del método de puntos de conteo.

El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación, tratando de ubicar estaciones de observación en cada transecto, con un diámetro de 50 m cada una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo, se procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo (el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas). La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía, con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos. De la misma manera, en la distribución de los transectos, se considera su localización dentro de la vegetación, en espacios abiertos y en las orillas de la comunidad, para aprovechar el efecto borde y obtener así una mayor cobertura.

El observador debe acceder al punto de conteo causando el mínimo de perturbación a las aves y debe comenzar a contar tan pronto como llegue al punto.

CO ULTRA PÚBLICA

Los conteos por puntos son el principal método de monitoreo de aves terrestres en un gran número de países, debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos.

La anterior metodología fue tomada del "Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres". A continuación, se presenta su ficha bibliográfica:

- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

- **Mamíferos.**

La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Para lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

Sobre lo anterior, es importante señalar que el uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o para cuantificación de especies silvestres (Carrillo et al. 2000). Muchos estudios han hecho uso de esta técnica con resultados satisfactorios, no sólo en la búsqueda de rastros indirectos de fauna, sino además en los recorridos de avistamiento directo de los mismos, lográndose ambos tipos de registros.

CO ULTRA PÚBLICA

La anterior metodología fue tomada de diversos documentos, como por ejemplo el denominado "Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó" y "Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales". A continuación, se presentan sus fichas bibliográficas:

- Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó. Bogotá. D.C. 127 p.

- Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, D.F. 507 p.

El investigador del Instituto de Ecología A.C., Alberto González Romero en su publicación del Capítulo 7 Cinco Métodos sencillos para estimar el tamaño de las poblaciones de fauna silvestre, incluido en el Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna de los editores Sonia Gallina Tessaro y Carlos López González (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), señala que la abundancia de las especies puede ser medida de varias formas, sin embargo existen tres maneras fundamentales para hacerlo: A. Calcular el número de animales en una población (censo), B. Calcular el número de animales por unidad de área (densidad absoluta) y C. Calcular el número de animales en una población en relación a otra (densidad relativa).

También afirma que en estudios a largo y/o corto plazo como los estudios de inventarios, especies cinegéticas, plagas, impactos ambientales y ordenamientos ecológicos, el conocer el tamaño de una población rara vez es útil debido a que las fronteras (límites) son difíciles de definir, es decir no se sabe en donde comienza una población y en donde termina otra. La densidad

CONSULTA PÚBLICA

absoluta también rara vez es necesario conocerla, únicamente se utiliza cuando se trata de la explotación sostenida de una especie o en otro tipo de estudios especializados que tienen que ver con la conservación de especies en peligro de extinción, zoogeografía o trabajos de genética de poblaciones. En la mayoría de los estudios, el conocer la densidad relativa o un índice de densidad es todo lo que se necesita saber. Por lo que a pesar de que existen muchos ejemplos en la literatura, cualquier estudio puede crear su propio índice que le permita comparar a las poblaciones en el tiempo o de un lugar a otro mediante una técnica estandarizada.

VIII.2.2. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales potenciales se basó en la experiencia multidisciplinaria del equipo de trabajo, la información aportada por el promovente y visitas de verificación de campo.

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizaron la técnica de la Matriz de Leopold y las Matrices Matemáticas para determinar impactos de Bojórquez et. al. (1998).
Primeramente, se realizó un *Lista de comprobación* de las acciones relevantes del proyecto, así como de los factores y componentes ambientales, para después identificar las interacciones ambientales mediante la Matriz de Leopold modificada.

Para la asignación de las categorías de impacto se utilizaron criterios y una escala de valores para calificarlos. En seguida se definieron los índices que se generarán de acuerdo con la metodología, posteriormente se llevó a cabo la construcción de matrices de resultados (Matriz Cribada).

CO ULTRA PÚBLICA

Finalmente, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad.

La metodología propuesta es de carácter cualitativo, ya que no involucra una medición de los cambios esperados, sino que éstos son interpretados en función de los criterios de caracterización.

CO ULTRA PÚBLICA

VIII.3. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Aranda, M. 2000 Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México-CONABIO, Instituto de Ecología AC. México.

Arizmendi, M.C., y L. Márquez. 2000. *Áreas de importancia para la conservación de las aves (aica).* Cipamex-Conabio-ccn-fmcn, México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez *et al.* (coords.). 2000a. *Regiones terrestres prioritarias*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer (coords.). 2000b. *Aguas continentales y diversidad biológica de México.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Bautista, Z. Francisco; Delfín, G. Hugo; Palacio, P. José L; Delgado, C. María del C. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, D.F. 507 p.

Bojórquez-Tapia L. A. (1989). A methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico. *Environmental Management*, **13**, 545–551.

Bojorquez-Tapia, L.A., Balvanera, P. and Cuarón, A.D., 1994. Biological inventories and computer data bases: their role in environmental assessment. Environmental Management, 18: 775-785.

Bojórquez-Tapia, L.A. and García, O. (1998) "An Approach for Evaluating EIAs – Deficiencies of EIA in Mexico", *Environmental Impact Assessment Review,* Vol.18, No.3, *pp 217-240*.

CO ULTRA PÚBLICA

Bregman, J. I., y K. M. MacKenthun. 1992. Environmental Impact Statements. CRC Press Inc. 304 pp.

Brown, David E. (Editor), 1982, Biotic Communities of the American Southwest – United States and México (A special issue of Desert Plants), Desert Plants 4 (1-4), The University of Arizona.

Canter L. W. (1991). Interdisciplinary teams in environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review* **11**, 375–387.

Campbell H.W. and Chrisman S.P. 1982. Field Techniques for Herpetofaunal Community Analisys in:Herpetological Communities. Wild. Res. Rep. 13, Fish and Wild, Serv., Dept. Int. Washington, D.C. pp. 193-200.

CNA, 2004 Ley General de Aguas Nacionales, Diario Oficial de la Federación, 29 de Marzo de 2004. México.

Conant, R. And Collins J. T.1998. Reptiles and Amphibians Eastern / Central North America, Thrid Edition. New York. U.S.A.

Crowfoot, James E., and Julia Wondolleck. 1990. *Environmental Disputes, Community Involvement in Conflict Resolution.* Washington, D.C. Island Press.

Wilson, R. (1998) A Summary Comparison of Environmental Management System Standards and Regulations http://indigo.ie/~gaia/standard/compare.html

Chiriví-Henriquez, Adelaida. 2006. Evaluación de técnicas de campo para el monitoreo de fauna cinegética en la cuenca del río Valle, Chocó. Bogotá. D.C. 127 p.

Escalante, G et al. 1996. Listado de Nombres Comunes de las Aves de México, CONABIO-SIERRA MADRE, México.

CO ULTRA PÚBLICA

Ezcurra, E. 1995. Los estudios de impacto ambiental: una revisión crítica. *Gaceta Ecológica* (Nueva Época) 36:33–38.

Howell S. NG. and Sophie Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.

INEGI. 1990. Guías Para la Interpretación Cartográfica: Climatología. México.

INEGI. 1990. Guías para la interpretación de Cartografía: Edafología. México.

INEGI. 1990. Guías para la interpretación de Cartografía: Geología. México.

INEGI. 1990. Guías Para la Interpretación de Cartografía: Uso de suelo. México.

INEGI. 1990. Guías Para Interpretación de Cartografía: Uso potencial del Suelo. México.

INEGI. 2001. Tabulados Básicos Nacionales y por Entidad Federativa. Base de Datos y Tabulados de la Muestra Censal. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México.

Liner E. A., y Casas-Andrew G. 2008. Nombres Estandar en español en Ingles y Científicos de los Anfibios y Reptiles de México, 2ª Edición, Herpetological Circular No. 38 Society for the Study of Amphibians and Reptiles.

MOPT. 1992. Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. España.

Muller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. Inc., New York. USA.

National Audubon Society Field Guide to Mammals; Alfred A. Knopf, New York USA.

CO ULTRA PÚBLICA

National Geographic, Field Guide to the birds of North America; Third edition. National Geographic, Washington DC. USA.

Ramírez P., J. et al 1982, Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México. Ed. Trillas, México.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 431 pp.

SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de Mexico de flora y fauna silvestres-Categorias de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-LIsta de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. México D. F. 78 pp.

SEMARNAP. 2000. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 04 de junio de 2012. México.

SEMARNAP. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México.

SEMARNAP. 2000. Ley General de vida silvestre. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 06 de junio de 2012. México.

SEMARNAT-CONAFOR, 2003. Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación, Última Reforma publicada DOF 04 de junio de 2012. México.

SEMARNAT-CONAFOR, 2003. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable. Diario Oficial de la Federación, 25 de Febrero 2003. México.

CO ULTRA PÚBLICA

SEMARNAP y CONABIO, 1997, Guía de aves canoras y de ornato, Primera edicion, México.

Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM). 2014. www.inafed.gob.mx

Starker A., L. 1959. Fauna silvestre de México. 2ª Ed. Ed. PAX, México.

Wathern, P. 1992. Environmental Impact Assessment: Theory and Practice. Routledge. London. 332 pp.

Whitaker, J. O., 1996, Field Guide to Mammals, Second edition, National Audubon Society, New York, USA.

http://www.nuevoleon.gob.mx/

http://www.conanp.gob.mx/

http://www.conabio.gob.mx/

http://www.conagua.gob.mx/Default.aspx

http://www.inafed.gob.mx/

http://www.inegi.org.mx/default.aspx

http://www.itis.gov/index.html

http://www.iucnredlist.org/

http://plants.usda.gov/java/

CONFIDENCIAL ULTRA PÚBLICA

http://www.semarnat.gob.mx/Pages/Inicio.aspx

VIII.4. OTROS ANEXOS.

Anexo Cartográfico.

Se adjunta un archivo cartográfico que muestra a una mayor escala las condiciones particulares de la superficie del proyecto.

CO ULTRA PÚBLICA

Hoja de datos características de la bomba

Cliente	: RT CONDUCCION INTEGRAL S.A. DE C.V.	Número de cotización	: 2296417
Referencia cliente	:	Tamaño	: HSC 12x18x21B (B)
Número de artículo	: 001	Etapas	: 1
Servicio	:	Según el número de la curva	: OKH 150 549.00
Cantidad	: 5	Fecha de último salvado	: 07/19/2024 7:59 PM

Condiciones de operación

Caudal, nominal	: 600.0 l/s
Presión / altura diferencial, rated (requerido)	: 100.0 m
Presión / altura diferencial, rated (efectiva)	: 100.5 m
Presión de succión, diseño/máx.	: 0.00 / 0.00 psi.g
NPSH disponible, Diseño	: Amplio
Frecuencia de suministro del centro	: 60 Hz

Rendimiento

Velocidad, valorada	: 1775 rpm
Diámetro de impulsor, nominal	: 19.45 in
Diámetro de impulsor, máximo	: 21.26 in
Diámetro de impulsor, mínimo	: 18.19 in
Eficiencia	: 87.4 %
NPSH requerido / margen requerido	: 32.75 / 0.00 ft
Ns (flujo rodete) / Nss (flujo rodete)	: 1,327 / 8,904 Unidades US
Caudal estable continuo mínimo	: 232.7 l/s
Altura máxima, diámetro nominal	: 127.5 m
Aumento de la altura de elevación con flujo de impulsión cerrado	: 27.54 %
Caudal, punto de mejor rendimiento	: 581.0 l/s
Relación de caudal, nominal / PMR	: 103.27 %
Relación de diámetro (nominal / máximo)	: 91.48 %
Relación de altura (diám. nominal / diám. máximo)	: 73.12 %
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Estado de la selección	: Aceptable

Líquido

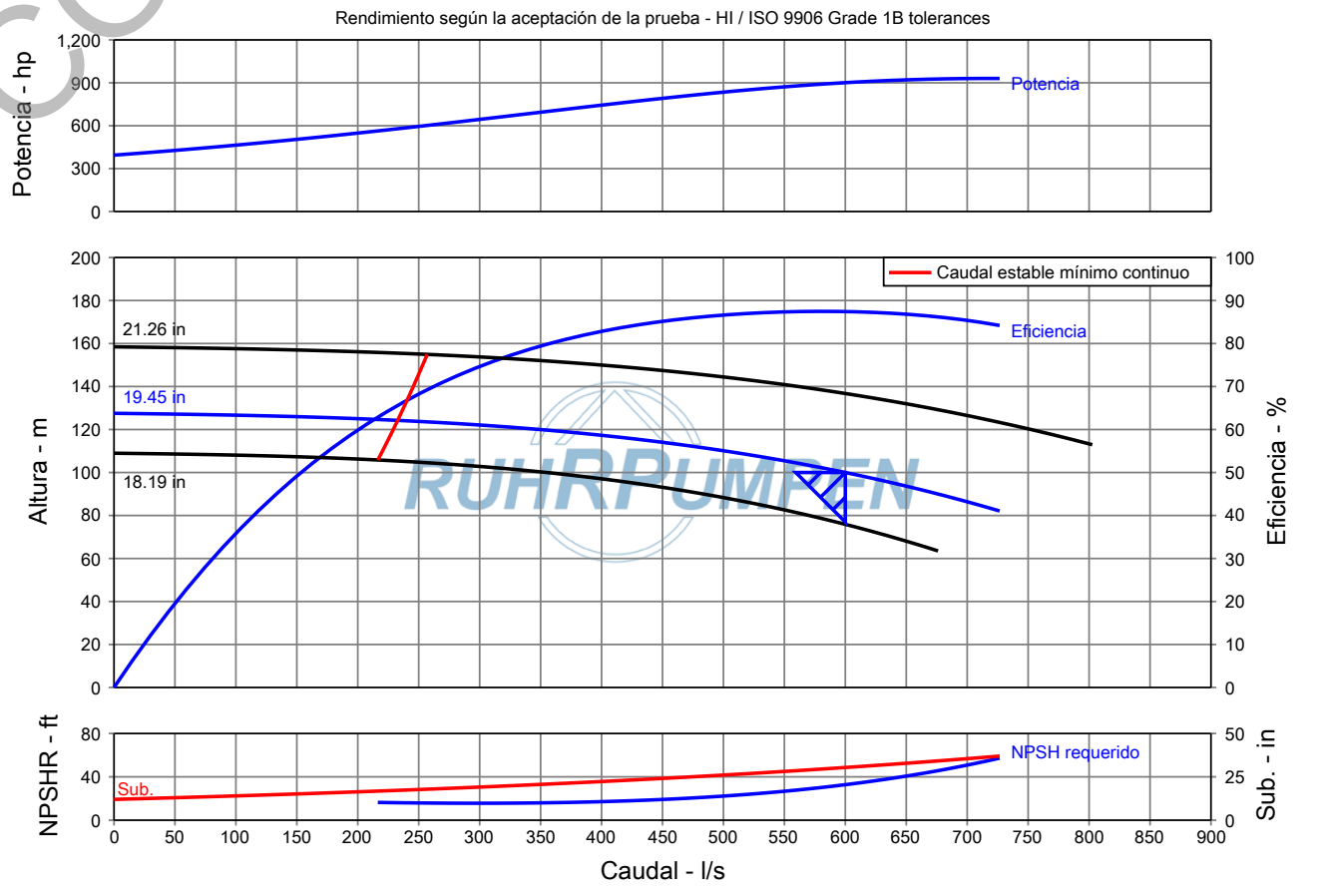
Tipo de liquido	: Water
También conocido como	:
Diámetro máximo de sólidos	: 0.00 in
Concentración de sólidos, en volumen	: 0.00 %
Temperatura, máxima	: 68.00 F
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad, diseño	: 1.00 cP
Presión de vapor, diseño	: 0.34 psi.a

Datos presión

Presión máxima de descarga	: 181.1 psi.g
Máxima presión de operación permisible	: - psi.g
Límite de presión de succión	: 175.1 psi.g
Presión de prueba hidrostática	: 271.6 psi.g

Datos unidad motriz & Potencia (@Densidad máx.)

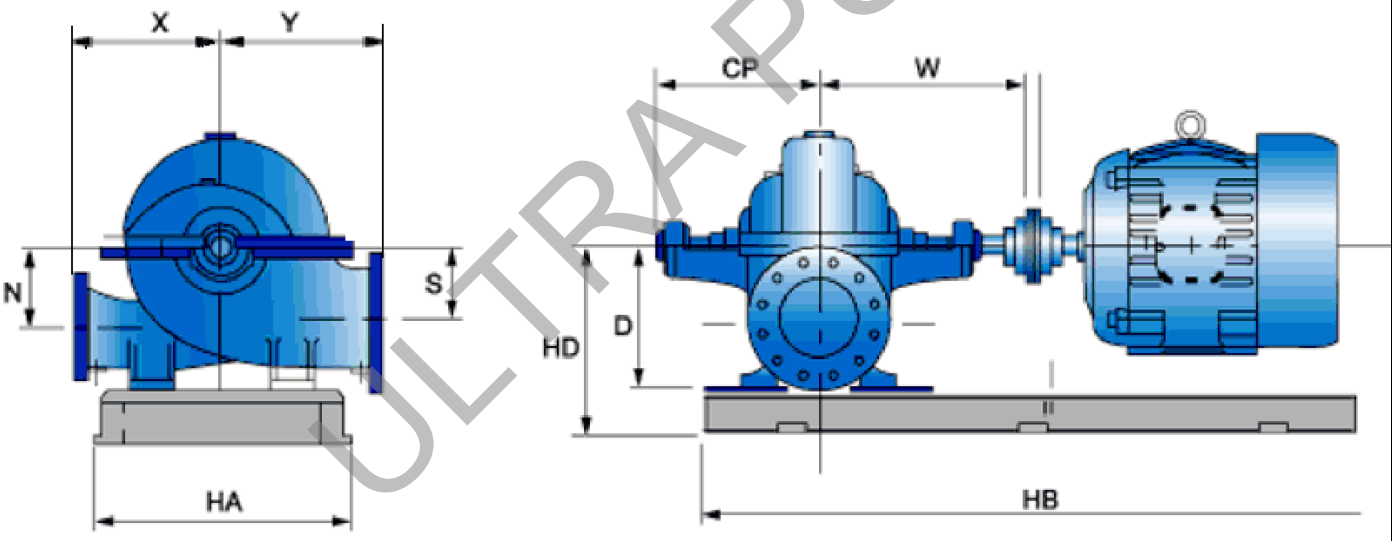
Margen sobre el criterio de potencia	: Maximum Power
Margen de prestación	: 0.00 %
Factor de servicio	: 1.00
Potencia, hidráulica	: 788 hp
Potencia, nominal	: 901 hp
Potencia máxima, diámetro nominal	: 930 hp
Potencia mínima recomendada de motor	: 1,000 hp / 746 kW



COPIA ULTRA PUBLICA

General Arrangement - HSC 12x18x21B (B)

For information only - not for construction
Not to scale
All dimensions in inches unless otherwise stated
-



CP	D	HA	HB	HD	S	W	X	Y	Z
24.75	24.50	38.0	94.2	32.00	15.00	32.75	22.50	28.50	15.00

Nozzles	Suction	Discharge
Size	18 inch	12 inch
Rating	150	150
Face	RF	RF
Position	Side	Side
Driver		
Manufacturer	RuhrPumpen choice	
Rating / Frame	1,000 hp / -	
Speed / Poles	1800 / 4	
Volts / Phase / Hz	-	
Piping		
Seal plan - primary/auxiliary	Plan 11 / -	
Cooling water plan	-	
Mechanical Seal		
Type	Tipo 1. 316SS/Carbon/Buna/Ceramic Type 1. 316SS/Carbon/Buna/Ceramic (Actual manufacturer is RP choice)	
Coupling		
Type & size	Flexible Coupling S14H (Ruhrpumpen choice of manufacturer) (sin espaciador)	
Guard	Coupling guard - OSHA compliant	
Weights (Approx.)		
Pump	2,530.0 lb	
Baseplate	-	
Driver	Consult factory	

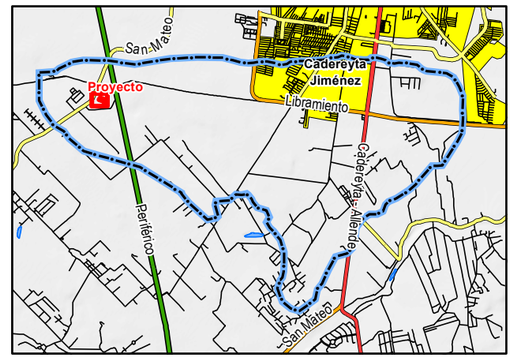
Item	Size	Qty	Description	Connection
C1	-	-	-	-
C2	-	-	-	-
D1	-	-	-	-
D2	-	-	-	-
D3	-	-	-	-
G1	-	-	-	-
L1	-	-	-	-
L2	-	-	-	-
L3	-	-	-	-
L4	-	-	-	-
S1	-	-	-	-
V1	-	-	-	-
Z1	-	-	-	
Z2	-	-	-	
Z3	-	-	-	
Z4	-	-	-	
CLB	-	-	-	
CLP	-	-	-	
CLS	-	-	-	

Customer	RT CONDUCCION INTEGRAL S.A. DE C.V.
Customer reference	
Project name	2296417 / Bombas Horizontales PB01
Service	-
Item number	001
Pump size	HSC 12x18x21B (B)

CO ULTRA PÚBLICA

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



393300 393400 393500

2827700

2827600

380

Carr. San Mateo (NL25)

- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Área de cultivo
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- CH/SA

COPIA ULTRA PÚBLICA

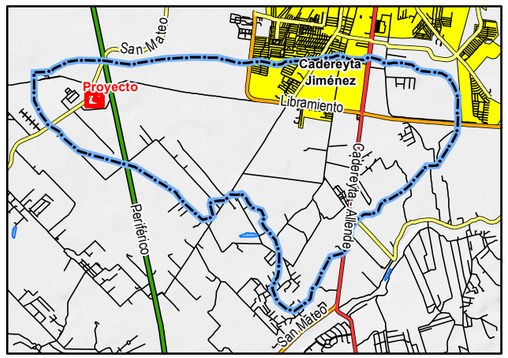
TOPOGRAFÍA

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



393300
393400
393500
2827700
2827600

Carr. San Mateo (NL25)
380

- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- CH/SA

Vegetación

- Matorral submontano
- Sin vegetación aparente
- Sin vegetación aparente (area de afectación)

COPIA PÚBLICA

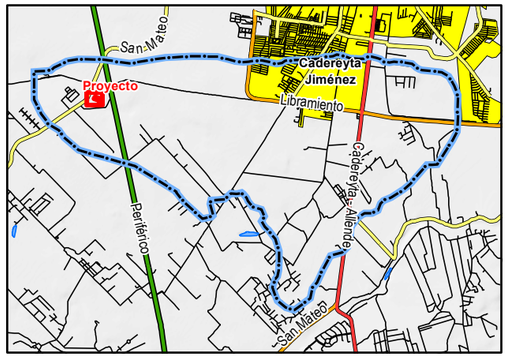
VEGETACIÓN LOCAL

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



393300 393400 393500

2827700

2827600

Carr. San Mateo (NL25)

380

- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- CH/SA

Vegetación Serie VII

- Agricultura de temporal anual
- Vegetación secundaria de matorral submontano

COPIA ULTRA PÚBLICA

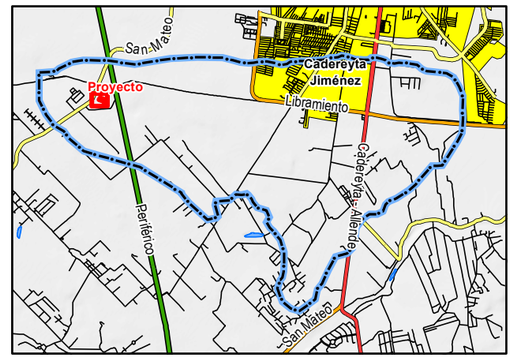
VEGETACIÓN SERIE VII

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



393300
393400
393500
2827700
2827600

380
Carr. San Mateo (NL25)

- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- CH/SA

RGcahu+LPcask/2r

Regosol

Regosol Calcárico, textura media, gravoso

EDAFOLOGÍA

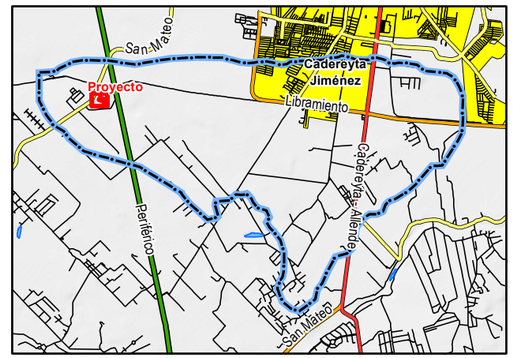
UTM 14

1 :1,000

COPIA ULTRA PÚBLICA

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



COPIA PÚBLICA ULTRA

- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- CH/SA

Cenozoico: Neogeno

- Plioceno: Conglomerado poligénico, Conglomerado Reynosa

Mesozoico; Cretáceico

- Campaniano-Maastrichtiano: Lutita-Marga, Fm. Méndez

G E O L O G Í A

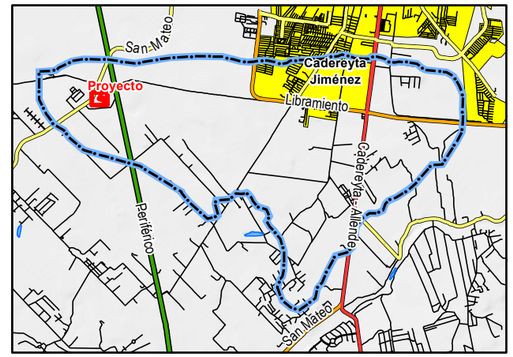
UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.





- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- CH/SA

ESPACIOMAPA

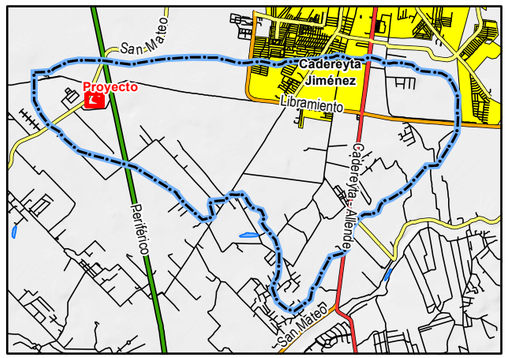
UTM 14

1 :1,000

COPIA PÚBLICA

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



COPIA ULTRA PÚBLICA

393300 393400 393500

2827700

2827600

Carr. San Mateo (NL25)

380

Magnitud de orden de escurrimientos (SIATL)

- Escurrimiento intermitente de primer orden
- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Vialidad terciaria
- CH/SA
- Microcuenca 24-099-39-001 Rio Santa Catarina

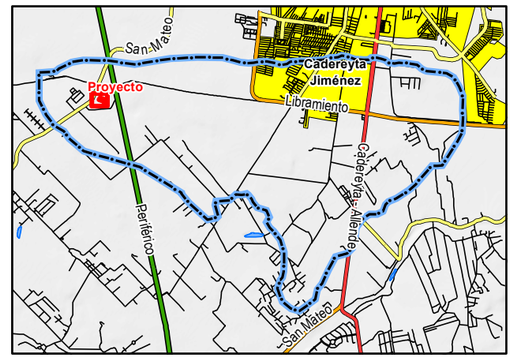
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



393300 393400 393500

2827700

2827600

Carr. San Mateo (NL25)

380

- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- Acuífero Cirícola Norte
- Material no consolidado con posibilidades altas
- CH/SA

COPIA ULTRA PUBLICA

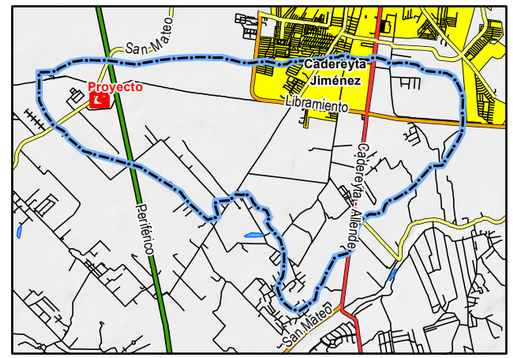
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



COPIA ULTRA PÚBLICA

393300 393400 393500

2827700

2827600

Carr. San Mateo (NL25)

380

1 2 3

— Curva de nivel
▭ Huella del proyecto
-·-·- Corriente intermitente
═ Vialidad terciaria

Polígonos de CUSTF

- Polígono 1
- Polígono 2
- Polígono 3
- CH/SA

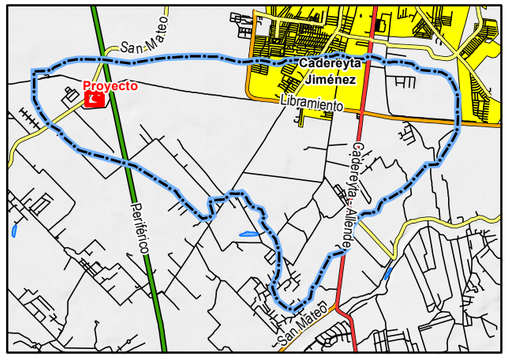
POLÍGONOS DE CUSTF

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



393300
393400
393500
2827700
2827600

Carr. San Mateo (NL25)

380

- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Planta de bombeo
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- CH/SA

COPIA ULTRA PÚBLICA

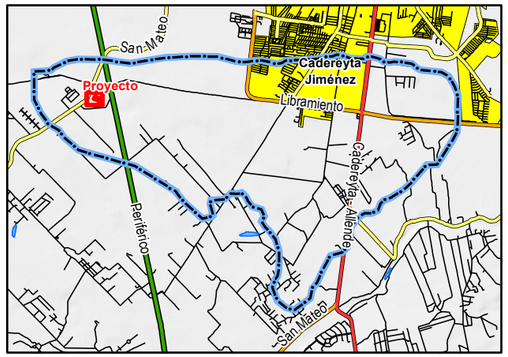
OBRAS

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4
EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y
Drenaje de Monterrey I.P.D.



COPIA ULTRA PÚBLICA

393300 393400 393500

2827700

2827600

Carr. San Mateo (NL25)

380

Curva de nivel

Huella del proyecto

Corriente intermitente

Vialidad terciaria

CH/SA

Inventario

Inventario CUSTF 1

Inventario CUSTF 2

Inventario CUSTF 3

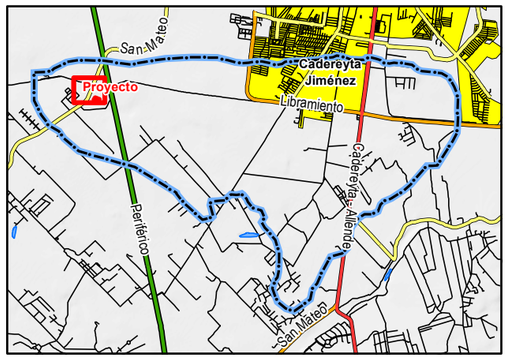
INVENTARIO EN CUSTF

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



393000
393200
393400
2828000
2827800

Inventario CH 2
Inventario CH 1
380
Planta de Bombeo 4 El Cuchillo
Subestación Eléctrica Regiomontano
Carr. San Mateo (NL25)

- Acueducto
- Línea de Transmisión
- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- Otras vialidades
- Instalación de bombeo existente

Inventario

- Inventario CH 1
- Inventario CH 2
- CH/SA

INVENTARIO EN CH/SA

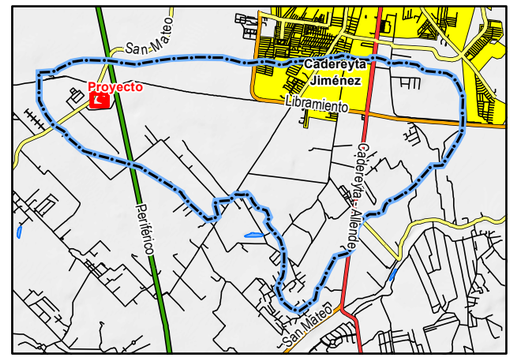
UTM 14

1 :2,000

COPIA PÚBLICA

PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



COPIA ULTRA PÚBLICA

- Transectos de fauna en CUSTF
- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- CH/SA

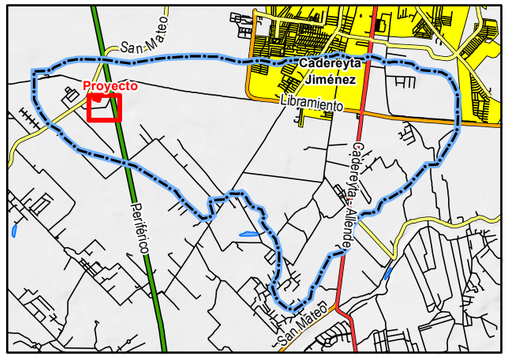
TRANSECTOS DE FAUNA EN CUSTF

UTM 14

1 :1,000

PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.



393400 393600 393800

2827600

2827400

380

370

CH 1
CH 2
CH 3
CH 4
CH 5
CH 6
CH 7

Periférico

- Transectos de fauna en SA
- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad troncal
- Otras vialidades
- CH/SA

ULTRA PÚBLICO

TRANSECTOS DE FAUNA EN SA

UTM 14

1 :2,000

393500

394000

2827500

2827000

2826500

370

380

Periférico

Area de liberación de fauna

CO ULTRA PÚBLICA

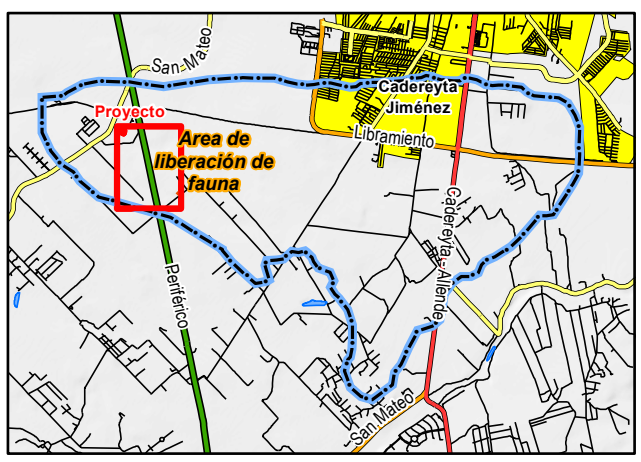
PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.

ÁREA DE LIBERACIÓN

UTM 14

1 :4,000



- Area de liberación
- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad troncal
- Otras vialidades
- CH/SA

393200 393400 393600

2828400 2828200 2828000 2827800

Área de reforestación

Periférico

Carr. San Mateo (NL25)

380

COPIA PÚBLICA

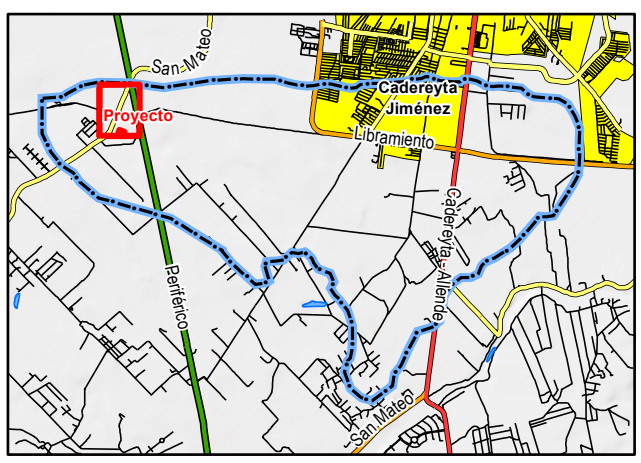
PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.

ÁREA DE REFORESTACIÓN

UTM 14

1 :2,500



- Área de reforestación
- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad troncal
- Vialidad terciaria
- Otras vialidades
- CH/SA

393200 393300 393400 393500

2828000 2827900 2827800 2827700 2827600

380

Área de reubicación

Carr.-San Mateo-(NL-25)

380

CONSULTA PÚBLICA

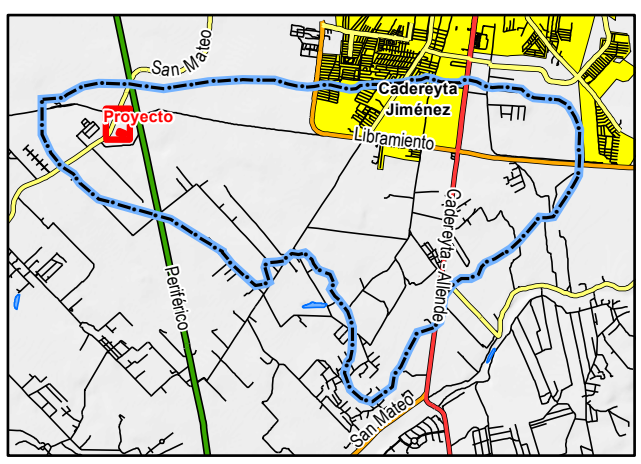
PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.

ÁREA DE REUBICACIÓN

UTM 14

1 :1,500



- Área de reforestación
- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad terciaria
- Otras vialidades
- CH/SA

393200 393400 393600

2828400 2828200 2828000 2827800

Cantro de acopio

Periférico

Carr. San Mateo (NL25)

380

COPIA PÚBLICA

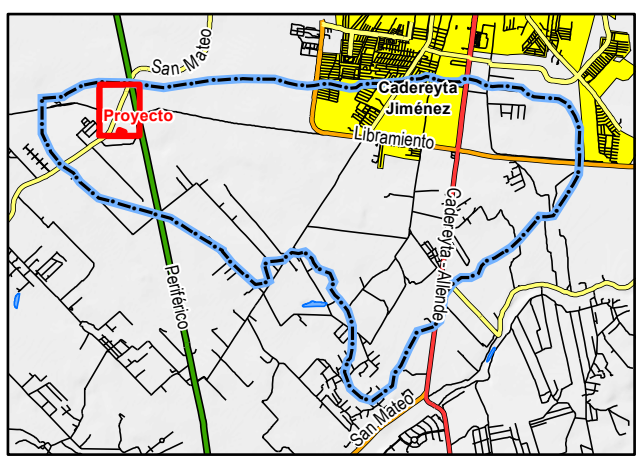
PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.

CENTRO DE ACOPIO

UTM 14

1 :2,500



- Área de reforestación
- Área de CUSTF
- Curva de nivel
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad troncal
- Vialidad terciaria
- Otras vialidades
- CH/SA

393200 393400 393600

2828400 2828200 2828000 2827800

Obras de conservación de suelo 1

Periférico

Carr. San Mateo (NL25)

Obras de conservación de suelo 2

380

COPIA PÚBLICA

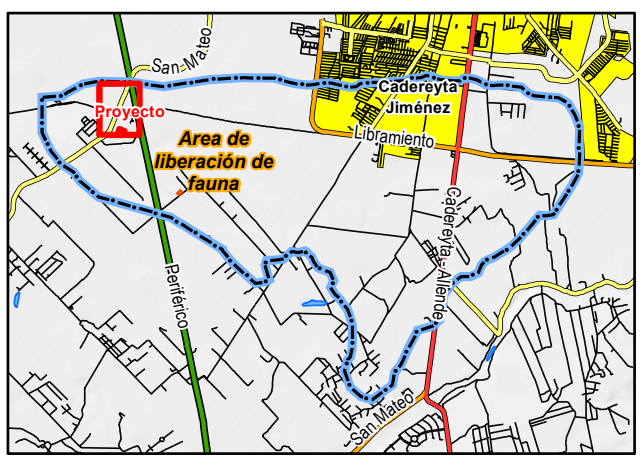
PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.

OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS

UTM 14

1 :2,500



- Integración de material vegetal y suelo orgánico
- Área de CUSTF
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad troncal
- Vialidad terciaria
- Otras vialidades
- CH/SA

393200 393400 393600

2828400 2828200 2828000 2827800

Obras de conservación de agua 1

Periférico

Carr. San Mateo (NL25)

Obras de conservación de agua 2

380

COPIA PÚBLICA

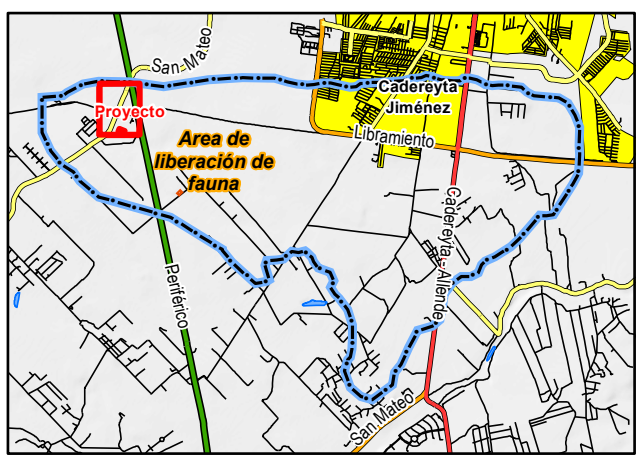
PLANTA DE BOMBEO 4 EL CUCHILLO

Promovente:
Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.

OBRAS DE CONSERVACIÓN DE AGUA

UTM 14

1 :2,500



- Terrazas individuales
- Área de CUSTF
- Huella del proyecto
- Corriente intermitente
- Vialidad troncal
- Vialidad terciaria
- Otras vialidades
- CH/SA

CO ULTRA PÚ

ANEXO
FOTOGRÁFICO
ÁREA DEL PROYECTO

ULTRA PÚ
CO

I. PANORÁMICAS

Vistas panorámicas del área del proyecto, en donde se aprecia una abundante vegetación por toda el area del proyecto. Durante los recorridos de campo, se pudo observar poca presencia antropogenica en el lugar.









ULTRA PÚ
CO

II. MEDICIONES

Metodología empleada en campo para llevar a cabo la toma de datos dasométricos en los diferentes estratos y tipos de vegetación presentes en el área del proyecto.



Geoposicionando el sitio.



Toma de datos dasométricos.



Toma de cobertura en dirección norte-sur.



Toma de cobertura en dirección oriente-poniente.

COPIA CONTRAPÚBLICA

Procedimiento empleado en campo por la cuadrilla, para la cuantificación de los individuos en los tipos de vegetación presentes en el área del proyecto.



Altura de la especie.



Identificación de individuo.



Marca de vértice de sitio



Toma de evidencia en campo.

COPIA ULTRA PÚB

CO ULTRA PÚ

III. FLORA



Brasil (*Condalia hookeri*)



Ebano (*Ebenopsis ebano*)



Barretilla (*Amyris texana*)



Chapote (*Diospyros texana*)

COPIA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA



Cenizo (*Leucophyllum frutescens*)



Colima (*Zanthoxylum fagara*)



Brasil (*Condalia hookeri*)



Guajillo (*Senegalia berlandieri*)

CO ULTRA PÚ

ANEXO FOTOGRÁFICO SISTEMA AMBIENTAL

ULTRA PÚ
CO

I. PANORÁMICAS

Vistas panorámicas del Sistema ambiental, en donde se aprecia una abundante vegetación por toda el area del proyecto. Durante los recorridos de campo, se pudo observar poca presencia antropogenica en el lugar.









ULTRA PÚ
CO

II. MEDICIONES

Metodología empleada en campo para llevar a cabo la toma de datos dasométricos en los diferentes estratos y tipos de vegetación presentes en el Sistema ambiental.



Geoposicionando el sitio.



Toma de datos dasométricos.



Toma de cobertura en dirección norte-sur.



Toma de cobertura en dirección oriente-poniente.

Procedimiento empleado en campo por la cuadrilla, para la cuantificación de los individuos en los tipos de vegetación presentes en el Sistema ambiental.



Altura de la especie.



Identificación de individuo.



Marca de vértice de sitio



Toma de evidencia en campo.

CONSULTA PÚ

CO ULTRA PÚ

III. FLORA



Granjeno (*Celtis pallida*)



Comalillo (*Poincianella mexicana*)



Garañona (*Calyptocarpus vialis*)



Hierba del toro (*Verbesina persicifolia*)

CO ULTRA PÚ



Margarita de oro (*Viguiera stenoloba*)



Coyotillo (*Karwinskia humboldtiana*)



Madera de serpiente (*Colubrina texensis*)



Oreja de ratón (*Bernardia myricifolia*)

CO ULTRA PÚ

ULTRA PÚBLICA

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Planta de Bombeo 4 El Cuchillo.

CO

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

" Planta de Bombeo 4 El Cuchillo ".

1. Introducción.

El presente documento contiene una serie de medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se encuentran propuestas en la MIA-P, las cuales, son viables de ser realizadas y congruentes con la protección al ambiente, por lo que dichas medidas han sido integradas en una serie de programas y de acciones específicas que han sido diseñadas para contrarrestar los impactos que pueden ser generados durante la ejecución del proyecto, tal como se muestra en la siguiente Figura.

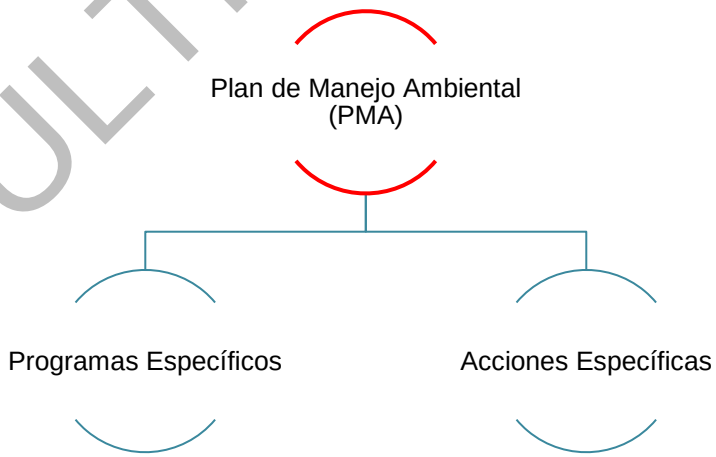


Figura 1. Estructura del Plan de Manejo Ambiental.

2. Objetivos.

2.1. Objetivo general.

Diseñar una serie de medidas y de técnicas ambientalmente viables, que mediante su implementación, seguimiento y posibles modificaciones oportunas, permitan prevenir y/o mitigar los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto.

2.2. Objetivos específicos.

- Vigilar que cada actividad y etapa del proyecto se realice en apego a lo establecido en la MIA modalidad Particular.
- Verificar el estricto cumplimiento de la legislación y la normatividad ambiental vigente que son aplicables al proyecto.
- Dar seguimiento a los avances y funcionamiento de cada uno de los programas y de las acciones específicas que integran el PMA, determinado su eficiencia y eficacia, y en su caso proponer medidas adicionales a las establecidas en la MIA Particular.

CO ULTRA PÚBLICA

- Implementar acciones que permitan atender y cumplir de forma estricta las condicionantes que fueron establecidas por la autoridad en la resolución del proyecto.
- Integrar la información y evidencias documentales necesarias sobre el desarrollo del proyecto y la forma en que se atenderán los impactos ambientales, con la finalidad de informar periódicamente a las autoridades que así lo requieran y que, dada la naturaleza del proyecto, serían la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Los informes también evidenciarán el cumplimiento de las obligaciones ambientales y el desempeño ambiental del proyecto.

3. Alcances.

El PMA tiene la función de permitir visualizar el tipo de atención que se le dará a cada uno de los impactos que el proyecto generará a lo largo de su desarrollo, motivo por lo cual, las metas y alcances en cuestión se encuentran descritos en la implementación de ocho programas y acciones específicas, los cuales se muestran en la Figura 2. Al final de este documento se encuentra desarrollado cada uno de estos programas y propuestas en el caso de acciones específicas.



Figura 2. Programas y acciones específicas que integran el Plan de Manejo Ambiental.

CO ULTRA PÚBLICA

a) Programas específicos.

3.1. Programa de Rescate y Reubicación de Flora.

El desarrollo de este programa ha sido conceptualizado para evitar la pérdida de individuos pertenecientes al grupo de las cactáceas y algunos otras plántulas que, aun y cuando no se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo), pueden ser utilizadas en el desarrollo del programa de reforestación, para lo cual se implementarán las medidas de manejo correspondientes incluyendo las acciones de rescate y reubicación con el objetivo de mitigar la pérdida de biodiversidad. Tomando como base lo anterior, durante la ejecución de este programa serán desarrolladas las siguientes acciones:

Selección, rescate y reubicación: El personal técnico contratado se encargará de identificar y contabilizar los especímenes correspondientes al grupo de las cactáceas y aquellas plántulas que por sus características permitan un adecuado manejo para ser rescatadas de manera previa al desarrollo del cambio de uso de suelo forestal, basado en los resultados que fueron obtenidos en la caracterización estructural de la vegetación que ha sido presentada en la MIA-P. Dichos organismos serán reubicados en las áreas que han sido propuestas para tal fin, donde serán cuidados hasta asegurar su adaptación al nuevo hábitat.

Monitoreo: Las acciones de monitoreo serán realizadas por lo menos durante un periodo de cinco años con el objetivo de comprobar la consolidación de las acciones de rescate y reubicación hasta que derivado de los resultados obtenidos se pueda justificar a la autoridad que ya no es necesario continuar con las acciones de seguimiento.

3.2. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.

Durante la ejecución de este programa serán desarrolladas primeramente las acciones de ahuyentamiento y de manera posterior las acciones de rescate y reubicación, para aquellos especímenes de fauna silvestre que podrían localizarse de manera potencial en los sitios que se encuentran destinados para la construcción del proyecto, poniendo especial atención en las especies de lento desplazamiento y en aquellas que por su relevancia ecológica se encuentran listadas en alguna categoría de riesgo por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo). Tomando como base lo anterior, durante la ejecución de este programa serán desarrolladas las siguientes acciones:

CONSULTA PÚBLICA

Selección y rescate: El personal técnico contratado se encargará de identificar, ahuyentar y en su caso rescatar los individuos de fauna mediante técnicas especializadas de manejo por grupo taxonómico involucrado, tomando como base la composición de especies que ha sido presentada en la MIA-P, evitando lastimarlos o someterlos a un estrés innecesario. Estas acciones se realizarán de manera continua mientras duren las etapas de preparación del sitio y construcción.

Reubicación: Los individuos rescatados serán trasladados a las áreas que han sido destinadas para su reincorporación, las cuales se encuentran ubicadas al interior del conjunto de predios involucrados en la autorización de cambio de uso de suelo y en donde las actividades constructivas no puedan interferir con la integración y desarrollo de los organismos. Dichos sitios contarán con condiciones similares a las del sitio del rescate (bióticas y abióticas), y con los requerimientos mínimos necesarios para garantizar la supervivencia de las especies reubicadas.

Monitoreo: Las acciones de monitoreo serán realizadas por lo menos durante las etapas de preparación del sitio y construcción con el objetivo de comprobar la consolidación de las acciones de rescate y reubicación o hasta que derivado de los resultados obtenidos se pueda justificar a la autoridad que los individuos se han incorporado en su ambiente natural y ya no resulta necesario continuar con las acciones de seguimiento.

3.3. Programa de Reforestación.

El objetivo del presente proyecto es compensar los impactos ambientales ocasionados por la pérdida de vegetación por las obras y/o actividades del proyecto, que se restablezcan y/o restauren áreas de anidación, refugio y alimentación que se afectarán por la implementación del proyecto, así como también la de conservar e incrementar la superficie de la cubierta con vegetación para la protección y retención de suelos, ya que las acciones señaladas buscan mantener el equilibrio funcional del ecosistema afectado previendo con ello la preservación y conservación de hábitats idóneos para la presencia de las especies de fauna identificadas en la MIA-P.

3.4. Programa de Difusión y Educación Ambiental.

El desarrollo de este programa creará conciencia entre el personal que se encuentre involucrado en la ejecución del proyecto, atendiendo distintos temas que son relevantes desde el punto de vista ambiental mediante la presentación de material audiovisual (carteles, panfletos, videos u otros medios), que muestre la importancia ecológica de los ecosistemas, flora, fauna, suelo, agua y aire, etc.

CO ULTRA PÚBLICA

b) Acciones específicas.

3.5. Propuesta de Manejo de Aguas Residuales.

En esta propuesta se presentan los lineamientos que corresponden a la ejecución del programa de manejo de las aguas residuales que serán generadas durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

3.6. Programa de Limpieza y Mantenimiento.

El objeto del presente Manual de Mantenimiento es establecer una serie de actuaciones indicadas para garantizar la mayor productividad posible de la instalación solar fotovoltaica, de forma que se minimicen los tiempos de parada por avería o mal funcionamiento de la misma y costes asociados a dichas fallas.

4. Supervisor ambiental.

La promovente asignará en su momento un supervisor ambiental para que actúe de forma autónoma en la evaluación sobre la eficiencia de la aplicación del Plan de Manejo Ambiental y de los programas y las acciones específicas que derivan de éste, en el entendido de que el cumplimiento de los términos y condicionantes del resolutivo son responsabilidad única y exclusiva del promovente.

De esta manera, con el apoyo de un grupo de profesionistas con amplia experiencia en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para coadyuvar con el titular en los trabajos de supervisión que serán realizados para verificar la correcta ejecución de las actividades relativas al cumplimiento de los términos y condicionantes que sean señaladas en el resolutivo en cuestión, quienes presentarán de manera posterior los resultados obtenidos en la aplicación del programa mediante la entrega de los informes que serán entregados a la autoridad (en este caso la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Nuevo León, con copia de la constancia de recepción a la SEMARNAT), una vez que sean documentadas las acciones que realice la promovente o las compañías contratistas de la obra para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

5. Programa calendarizado de aplicación.

De acuerdo a lo observado en la siguiente Figura, las acciones que contienen las características de prevención y mitigación son más preferibles y tienen menores costos ambientales que aquellas que contemplan la característica de compensación, la cual implicaría un daño de una magnitud tal, que necesitaría ser resarcido.

CONSULTA PÚBLICA

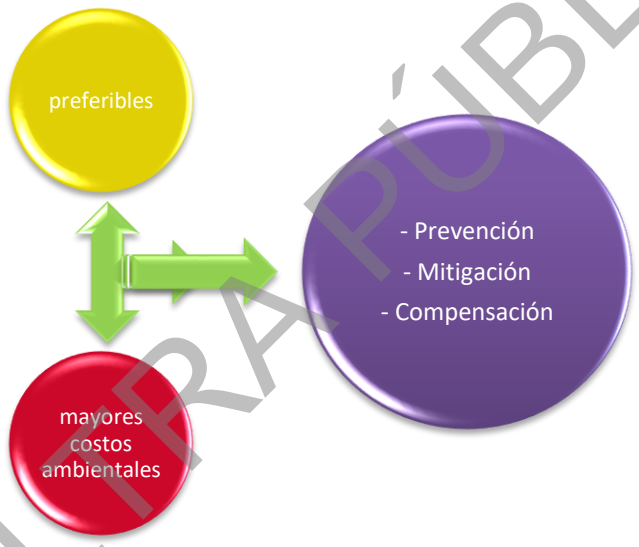


Figura 3. Jerarquización de medidas.

Siendo así y retomando la caracterización de los impactos, se menciona que estos fueron no significativos y significativos, por lo que al no dominar los impactos críticos no se consideran medidas adicionales de compensación. Una vez considerado lo anterior, la periodicidad con que serán aplicados cada uno de los programas y acciones específicas se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 1. Cronograma de aplicación de las medidas (programa / acción).

Medidas (Programa / acción)	Tipo de medida		
	Prevención	Mitigación	Compensación
Programa de Rescate y Reubicación de Flora.	1,2	1,2	
Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.	1,2	1,2	
Propuesta de Reforestación.		2,3	2,3
Programa de Difusión y Educación Ambiental.	1,2	1,2	
Propuesta de Manejo de Residuos.	1,2	1,2	
Programa de Limpieza y Mantenimiento		1,2,3	

1. Preparación del sitio.
2. Construcción.
3. Operación y mantenimiento.

6. Análisis de resultados obtenidos.

Para dar un seguimiento efectivo de las medidas que se realicen en cada uno de los programas y acciones específicas, se elaborarán los informes correspondientes para presentar los resultados obtenidos ante la Autoridad, contemplando la presentación de un aviso de inicio, informes anuales y un aviso de conclusión una vez que sean terminadas las labores constructivas de las obras, presentándose así mismo al finalizar esta etapa un diagnóstico de las afectaciones que fueron provocadas en la superficie del predio, en el que serán descritas las condiciones finales desde el punto de vista ambiental.

COPIA ULTRA PÚBLICA

Con la finalidad de identificar medidas ambientales que se puedan mejorar y/o corregir y de manera independiente del cronograma de entrega de los reportes de cumplimiento o la revisión de las bitácoras correspondientes a cada uno de los programas y/o acciones específicas, el personal responsable de su ejecución presentará un reporte inmediato al promovente después de identificar una opción de mejora, el cual contendrá los siguientes puntos:

- Identificación de obstáculos para la correcta implementación del programa y/o acción.
- Propuestas de mejora y/o modificación del programa y/o acción.

7. Conclusiones.

- Retomando lo establecido en la MIA-P, la mayoría de los impactos ambientales adversos serán realizados en las etapas de preparación del sitio y construcción. Tales impactos fueron caracterizados como no significativos y significativos en una escala que puede ser conceptualizada de irrelevantes a severos, lo cual hace necesario la implementación de una serie de programas y de acciones específicas que prevengan y mitiguen dichos impactos con el fin de evitar una afectación permanente y/o irreversible a los ecosistemas que componen el sistema ambiental.
- Se diseñaron programas y acciones específicas, basadas en la legislación y normatividad ambiental vigente en materia de agua, aire, residuos, suelo, flora y fauna silvestre, las cuales tienen como objetivo prevenir y/o mitigar los impactos ambientales que el proyecto generará.
- Se prevé que la ejecución de los programas y acciones específicas, los cuales a su vez conforman el Plan de Manejo Ambiental, evitará afectaciones irreversibles a los ecosistemas en los cuales se encuentra ubicado el proyecto y en caso de que dichas mediadas no cumplan con los objetivos planteados se corregirán de manera inmediata.
- Finalmente, es necesario mencionar que el desarrollo del presente documento se encuentra basado en lo establecido en el Artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual menciona que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental es necesario que el promovente presente “las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

CO ULTRA PÚBLICA