I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.

II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.

III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.

IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.
"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal1 en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

CAPITULO I

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

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

I.1 Proyecto

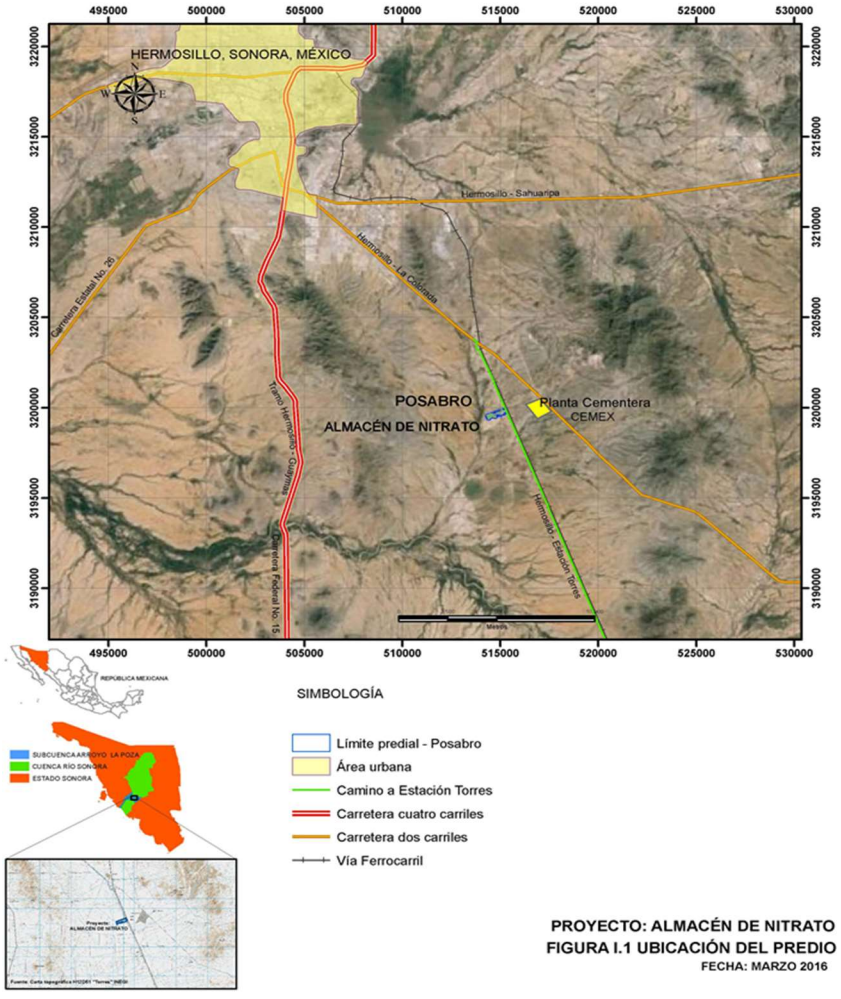
I.1.1 Nombre del Proyecto

"Almacén de Nitrato"

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza aproximadamente a 3.5 Km al costado sur de la carretera Hermosillo - La Colorada, a la altura del km 12.5, por el Camino a Estación Torres, en el Municipio de La Colorada, Sonora.

Los poblados más cercanos son: Hermosillo a 12 Km al NNE, Estación Torres a 19 Km al Sur, Mesa del Seri a 20 Km al Norte y La Colorada a 28 Km al Sureste.



PROYECTO: ALMACÉN DE NITRATO
FIGURA I.1 UBICACIÓN DEL PREDIO
FECHA: MARZO 2016

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo estimado de vida útil del proyecto es de 20 años, según las condiciones del mercado.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En los Anexos 1, 3 y 4 se presentan: El Acta Constitutiva de la empresa, Contrato de arrendamiento del predio y Título de Propiedad del Predio, respectivamente.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

POSABRO, S.A. de C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

POS-110713-EH8

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Lic. Alejandro Martínez Oliva. En el Anexo 2 se presenta el Poder Legal.

I.2.4 Dirección del promovente

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

I.3.1 Nombre o razón social

M.C.S., I.Q. Saúl Ruiz Fernández.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CURP:

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.C.S., I.Q. Saúl Ruiz Fernández.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El Proyecto que nos ocupa consiste específicamente en el "Cambio de Uso de Suelo en áreas forestales"[1].

Lo anterior, a fin de obtener la Autorización en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo correspondiente; para luego proceder a materializar el cambio de uso de terreno forestal a uso industrial.

Posteriormente, una vez materializado el cambio de uso de suelo, se dará paso a la construcción del denominado "Almacén de Nitrato", el cual se destinará al "almacenamiento, envasado y distribución de productos químicos[2]". Específicamente se construirán almacenes para Nitrato de Amonio[3]; esto a fin de brindar el servicio de proveeduría de la "Industria Minera" del Estado de Sonora.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio fue seleccionado principalmente por su estratégica localización, esto es, con fácil acceso a vías de comunicación, pero, relativamente lejano de centros de población, tanto rurales, como urbanos. Además, también influyó la vocación industrial de dicho predio (con un anterior uso de suelo industrial), así como la infraestructura ya instalada (camino de acceso, energía eléctrica, agua y nave industrial). Además, las facilidades para su arrendamiento y uso.

Pero también la específica localización del proyecto, dentro del predio de la empresa, se debe a la lejanía del mismo a instalaciones existentes, esto dadas las características explosivas del Nitrato de Amonio, así como a los requisitos de distancias de la Secretaría de la Defensa Nacional.

---

[1] Obras y actividades consideradas en la Fracción VII del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

[2] Dichas actividades se exceptúan de la Autorización de Impacto Ambiental Federal, de acuerdo al Inciso " f ", del Inciso " F " Industria Química, del Artículo 5º del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

[3] Este producto químico es considerado por la Secretaría de la Defensa Nacional, como "Sustancia química" con propiedades explosivas (en este caso, NO se elaboraran explosivos, sólo se almacenará, envasará y distribuirá el Nitrato de Amonio), por lo cual su regulación es Competencia de dicha Secretaría, según el Artículo No. 41, Fracción III, Inciso q, de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. Además, queda excluido del según el Artículo 5 del Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o.- fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas.

Todas las obras se ubican dentro de los terrenos permitidos para su uso a la empresa promovente, misma que cuenta con Contrato de Arrendamiento (Ver Anexo 3) para la totalidad de la superficie que involucra el predio. A continuación se presenta la información general del sitio seleccionado:

Tabla II.4. Información en relación obra-predio

Obra	Nombre del Predio	Propietario	Municipio	Propiedad	Sup.Total	Sup.CUSTF	Tipo de ecosistema	Tipo de Vegetación
Proyecto "Almacén de Nitrato"	Polígono A	Jesús Leonardo Posadas Aguirre	La Colorada, Sonora	Contrato de Arrenda-miento	27-42-27.568 Ha	12-26-61.362 Ha	Árido	Pastizal Cultivado

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica aproximadamente a 12 km al Sureste de la Ciudad de Hermosillo, Sonora. El acceso al sitio del proyecto es partiendo de la ciudad de Hermosillo, por la Carretera Federal No. 16, hasta el Km 12.5 (aproximadamente), en el entronque con la vía férrea, se toma una salida al lado sur de la carretera, por un camino de terracería, hacia el poblado Estación Torres, recorriendo 3.5Km aproximadamente, para llegar al sitio en cuestión. En la Fig. No. I.1 se muestra la Localización General del Proyecto y a continuación se presentan las coordenadas del perímetro del predio ("Polígono A") del Proyecto:

Tabla II.1. Coordenadas del predio "Polígono A" del proyecto.

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	515,240.8087	3,199,975.8685
2	514,284.8395	3,199,594.5332
I	514,399.2295	3,199,304.7001
13	514,400.3901	3,199,321.0924
14	514,441.7815	3,199,386.9600
15	514,550.7775	3,199,457.0668
16	514,561.0853	3,199,498.1495
17	514,645.0011	3,199,479.0125
18	514,727.2313	3,199,441.8076
19	514,802.0489	3,199,472.9584
20	514,774.8597	3,199,567.0000
21	514,888.6546	3,199,615.3326
22	514,937.1914	3,199,528.5928
H	515,073.2144	3,199,585.3185
G	515,286.9377	3,199,671.2456
F	515,268.7669	3,199,717.5478
E	515,333.4313	3,199,743.0459

II.1.4 Inversión requerida

El capital requerido para el desarrollo del proyecto se estima sea de $5,000,000 pesos, aproximadamente.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El predio del Proyecto comprende un área aproximada de 27-42-27.568 Hectáreas. De las cuales el proyecto "Almacén de Nitrato" requiere 12-26-61.362 Ha de terrenos forestal para Cambio de Uso de suelo. Las áreas principales del proyecto son: Almacén de Nitrato de Amonio (7-44-03.496 Ha), Camino principal interno (2-58-96.51 Ha), Patio de Maniobras y Estacionamiento (0-74-52.3559 Ha) y Área para el resguardo de suelo vegetal (1-49-09.9 Ha). Adicionalmente, se contempla destinar un área del predio para la reubicación de especies de flora (0-27-46.77 Ha). Ver Plano No. II.1.- Superficie sujeta a cambio de uso de suelo (en Anexo No. 5).

A continuación se muestran los porcentajes que ocuparan todas las áreas del proyecto respecto al total y en la tabla II.3 su clasificación de acuerdo a la Zonificación de los Terrenos Forestales y de Aptitud Preferentemente Forestal con base en el Inventario Forestal Nacional y el Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.

Tabla II.2. Superficie que ocupará el Proyecto.

Desglose de superficies	**Superficie (Ha)**	**Superficie (m^2)**	**Porcentaje (%)**
a) Superficie total del polígono.	27.4227568	274,227.568	100
b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto. (La comunidad vegetal está compuesta por Pastizal Cultivado).	12.26532619	122,653.2619	44.72
c) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.	12.26532619	122,653.2619	44.72
d) Superficie para Conservación	0	0	0
e) Superficie para Restauración	0	0	0

Tabla II.3. Clasificación del proyecto de acuerdo a la Zonificación los Terrenos Forestales y de Aptitud Preferentemente Forestal con base en el Inventario Forestal Nacional y el Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional.

SUPERFICIES PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
ZONAS	**CLASIFICACIONES**	**SUP. EN HA.**	**%**
Zonas de Conservación y Aprovechamiento Restringido	Áreas Naturales Protegidas	0.0	0
	Superficie arriba de los 3,000 M.S.N.M.	0.0	0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0.0	0
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	0.0 0.0	0 0
	Superficie con vegetación en galería	0.0	0
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0.0	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	27.42	100
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0.0	0
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0.0	0
	Terrenos con degradación media	0.0	0
	Terrenos con degradación baja	0.0	0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a Tratamientos de recuperación y regeneración.	0.0	0

II.1.6 Uso actual de suelo

El predio "Polígono A" cuenta con Licencia de Uso de Suelo[4] para Uso "Industrial y/o comercial", otorgada por el H. Ayto. de La Colorada, Sonora. No obstante, en los polígonos requeridos para el proyecto, aún no se les ha dado dicho uso, encontrándose actualmente como agostadero (Pastizal Cultivado, según Inegi, pero se tienen vegetación secundaria arbustiva).

Cabe destacar que eespecíficamente en el predio en cuestión, el Uso de Suelo real es Industrial (desde 1981); no obstante, el sitio también comprende áreas con vocación forestal, mismas que hasta la fecha no han tenido otro uso y/o aprovechamiento.

[4] Ver Licencia de Uso de Suelo en Anexo No. 6.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto inicia a aproximadamente 3.5 km en línea recta al sur de la carretera Hermosillo – Estación Torres, a partir de la interesección con el Km 12.5 de la Carretera Hermosillo – La Colorada, siendo ésta la única vía de acceso, mediante camino de terracería, que conduce al sitio del proyecto.

En forma paralela al camino de terracería se encuentra el trazo de la vía de ferrocarril, actualmente en uso. Asimismo, en forma paralela al camino de terracería e incluso atravesando el predio que nos ocupa, pasa una línea eléctrica de alta tensión, y de la cual actualmente se alimentan las instalaciones existentes de Posabro en el sitio, y de las que se alimentará al proyecto en cuestión. Además, se cuenta con servicio de agua potable y fosa séptica para servicios sanitarios, así como acceso servicios de telefonía e internet.

Para realizar el cambio de uso de suelo, se requerirán de servicios de apoyo tales como: Energía eléctrica, almacén de combustibles, comedor, sanitarios, oficinas provisionales, entre otros, para lo cual se utilizarán las actuales instalaciones que Posabro tiene en el predio. Además, podrán ser instalados contenedores para residuos y-o baños portátiles en los alrededores de las áreas de trabajo donde se esté llevando a cabo el cambio de uso de suelo. En suma, los servicios están cubiertos para realizar el proyecto en cuestión.

II.2 Características particulares del proyecto

El Proyecto que nos ocupa consiste específicamente en el "Cambio de Uso de Suelo en áreas forestales"[5]. Una vez obtenida la correspondiente Autorización, en materia de impacto ambiental para el cambio de uso de suelo en cuestión; se procederá a materializar el cambio de uso de terreno forestal, a fin de darle el uso industrial.

Posteriormente, una vez realizado el cambio de uso de suelo, se procederá darle uso industrial, mediante la construcción del "Almacén de Nitrato". Dicho almacén contempla un área para el almacenamiento, envasado y distribución de Nitrato de Amonio[6], con una capacidad instalada estimada de 7,500 Toneladas.

[5] Fracción VII del Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

[6] Este producto químico es considerado por la Secretaría de la Defensa Nacional, como "Sustancia química" con propiedades explosivas (en este caso, NO se elaboraran explosivos, sólo se almacenará, envasará y distribuirá el Nitrato de Amonio), por lo cual su regulación es Competencia de dicha Secretaría, según el Artículo No. 41, Fracción III, Inciso q, de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos. Además, queda excluida del Segundo listado de actividades altamente riesgosas, según el Artículo 5 del Acuerdo por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o.- fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden dicho listado.

También, como parte del área de almacenamiento, se contemplan instalaciones auxiliares, tales como: Patio de maniobras y Estacionamiento de camiones, caseta de vigilancia interior, área de combate a incendios, camino interior, zonas de amortiguamiento, área para el acopio de suelo orgánico recuperado y área para trasplante de individuos de flora, entre otras.

A continuación se presentan las coordenadas de los polígonos de las principales áreas que integran el proyecto:

Tabla II.3. Coordenadas de los polígonos del Proyecto "Almacén de Nitrato".

Polígono ANA 1 (Almacén de Nitrato)

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
A	514,583.5275	3,199,713.6796
B	514,623.1067	3,199,613.3967
C	514,635.3320	3,199,582.4212
D	514,656.4676	3,199,528.8694
16	514,561.0853	3,199,498.1495
15	514,550.7775	3,199,457.0668
14	514,441.7815	3,199,386.9600
13	514,400.3901	3,199,321.0924
I	514,399.2295	3,199,304.7001
2	514,284.8395	3,199,594.5332

Polígono Camino

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
26	515,277.9134	3,199,883.1466
L	515,293.9251	3,199,842.3516
C	514,635.3320	3,199,582.4212
B	514,623.1067	3,199,613.3967
J	515,072.5249	3,199,790.7711
K	515,068.7831	3,199,800.2518
25	515,138.6143	3,199,827.9317

Polígono Patio de Maniobras

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
24	515,101.5126	3,199,920.3053
25	515,138.6143	3,199,827.9317
K	515,068.7831	3,199,800.2518
M	515,032.2590	3,199,892.7940

Polígono Acopio de Suelos

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
20	514,774.8597	3,199,567.0000
19	514,802.0489	3,199,472.9584
18	514,727.2313	3,199,441.8076
17	514,645.0011	3,199,479.0125
16	514,561.0853	3,199,498.1495

Coordenadas UTM WGS 84, Zona 12N

En el Plano No. FL-AN-001 (en Anexo No. 5) se puede apreciar el arreglo general de los polígonos del predio y áreas del Proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa general de trabajo se presenta a continuación:

Tabla II.4. Programa general de trabajo para el proyecto "Almacén de Nitrato".

Actividad	Mes																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Autorizaciones, Permisos, Licencias, etc.																		
Capital para inversión.																		
Topografía y Mecánica de Suelos																		
Rescate y reubicación de Flora y fauna																		
Poda y remoción de árboles y troceo de madera.																		
Construcción (almacén, patio y caminos).																		
Actividades de acabado final y entrega de obras terminadas.																		

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Los estudios de campo y gabinete contemplados, son la Topografía y la Mecánica de Suelos.

II.2.2 Preparación del sitio

Dentro de ésta etapa del Proyecto, se pueden incluir las siguientes actividades:

- Topografía y Geotécnia del sitio.
  Esta actividad se llevará a cabo por un topógrafo, utilizando un equipo de precisión y marcando los puntos que delimitan los diferentes polígonos de las áreas del proyecto. Asimismo, se podrían realizar las pruebas Geotécnicas correspondientes.
- Rescate y reubicación de especies de flora y fauna.
  Se realizarán las actividades de rescate y reubicación de especies de flora, con mayores probabilidades de supervivencia. Para eso se tiene destinada un área específica, dentro del mismo predio. También se contempla el ahuyentamiento de especies de fauna y en caso dado su rescate y reubicación.
- Remoción y aprovechamiento de vegetación para el cambio de uso de suelo.
  A efecto de materializar el cambio de uso de suelo, se contempla la remoción de vegetación, así como su aprovechamiento para leña por un lado y por otro, la trituración de vegetación para incorporarla y enriquecer la capa de suelo orgánico que se rescate del área.
- Recolección de capa de suelo orgánico.
  También se pretende realizar la recolección y almacenamiento de la capa de suelo orgánico presente en los polígonos del proyecto.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Este proyecto no incluye obras y actividades provisionales.

II.2.4 Etapa de construcción

En ésta etapa del desarrollo del Proyecto se realizarían las obras inherentes a la Construcción del "Almacén de Nitrato", incluyendo las áreas de: Almacén, Caminos interiores, infraestructura auxiliar e instalación de servicios.

En esta etapa se construirán terraplenes para el almacén, caminos y patio de maniobras. Asimismo, en el área de almacenamiento se instalará un cerco perimetral exclusivo, así como un camino interno para la carga y descarga de camiones con Nitrato de Amonio.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Dado que se trata de Manifiesto de Impacto Ambiental por Cambio de Uso de Suelo, no se contempla esta etapa.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

En este proyecto no existirán obras asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Por la misma naturaleza del proyecto (cambio de uso del suelo) no se prevé el abandono del sitio.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos que se generaran en el proyecto, del personal que se encuentre laborando en el sitio, son: residuos[7] sólidos urbanos (tipo doméstico) y descargas de aguas residuales del uso de sanitarios portátiles. Además, por las actividades que se realicen, se tendrán emisiones a la atmósfera de gases de combustión, ruido y polvo, durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción.

Residuos sólidos urbanos

Se generará principalmente basura de tipo doméstica como envases de plástico, papel, envases desechables y residuos orgánicos (comida). Para el caso del manejo de estos residuos, se tiene contemplada la instalación de contendedores apropiados para los mismos, los que se ubicarán en los distintos frentes de trabajo. Posteriormente serán recolectados para su envío a disposición final, en sitio autorizado para tal fin.

Residuos Peligrosos

Durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, no se tiene contemplado que se generen este tipo de residuos. No obstante, pudieran generse en forma accidental, en caso de algún desperfecto mecánico de los equipos móviles (fuga y/o derrame de aceite y/o combustible).

[7] No se contempla la generación de residuos de manejo especial ni peligrosos, excepto en caso de contingencia, para lo cual se procedería como corresponde.

Cabe citar que en el predio no se permitirá realizar mantenimiento en forma rutinaria, éste deberá hacerse en talleres externos. En caso dado la recolección, manejo y disposición final, se realizarán conforme a lo conducente.

Aguas grises

Derivado del uso de letrinas portátiles se podrían generar aguas grises, para esto se utilizará el servicio limpieza y recolección externo, para la disposición de las mismas. Asimismo, también podría utilizarse la fosa séptica principal que actualmente se tiene en el predio.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera serán principalmente de gases de combustión, polvo y ruido del equipo y maquinaria que se encuentren trabajando en el proyecto en las etapas de Preparación del sitio y Construcción. Para minimizar estas emisiones se contempla hacer el riesgo de camino y áreas de trabajo.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos no peligrosos

Los residuos no peligrosos que se generen, deberán ser dispuestos al momento de su generación, en los contenderores destinados para tal fin. Una vez llenos los contenedores podrán ser trasvasados a un contenedor más grande ó recolectados por una empresa externa, para enviarlos a disposición final (ya sea en relleno sanitario local o en sitio autorizado para su disposición final).

Residuos peligrosos

Para el caso de que accidentalmente se generen este tipo de Residuos Peligrosos, se procederá a su recolección y envase en contenderores apropiados, se generará los documentos pertinentes y se enviarán a disposición final a la brevedad. Todo el manejo deberá ser acorde a la legislación aplicable.

II.2.10 Otras fuentes de daños

No se contempla la existencia de otra fuente de daños para este proyecto.

CAPITULO III

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

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

Con base en el conocimiento adquirido sobre el entorno ambiental (zona de estudio) y el tipo de obra que se pretende construir y las actividades que esta conlleva, se hizo la siguiente revisión y análisis de los instrumentos de planeación, leyes, reglamentos y normas ambientales mexicanas que regirán las actividades del proyecto "Almacén de Nitrato".

III.1. PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

III.1.1. Plan de ordenamiento ecológico general del territorio.

El sitio del proyecto se encuentra en la Región Ecológica 15.32 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en la Unidad Ambiental Biofísica 104, Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales. Su política Ambiental es de Aprovechamiento Sustentable y Restauración, con Prioridad de Atención Baja. Coadyuvantes del desarrollo: Ganadería – Minería.

Dentro de sus estrategias, en el grupo II, Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, en el inciso E) Desarrollo Social, en la número 33 se establece:

> "Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza".

De lo anterior, se desprende que el Proyecto no se contrapone con la política del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, ya que se permiten las actividades de servicios para el apoyo a las demás actividades, siguiendo las medidas para que se logre la sustentabilidad ambiental del territorio, motivo por el cual se está presentando este Estudio.

Finalmente, el Además POEGT, en la Unidad Ambiental Biofísica 104, Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales, para la Región Ecológica 15.32, NO expone una razón para no llevar a cabo el Cambio de Uso de Suelo, para la actividad propuesta por el proyecto. Este Ordenamiento Ecológico del Territorio es el único existente en la zona al momento.

III.1.2. Plan de ordenamiento ecológico a nivel estatal.

No se ha publicado un plan de ordenamiento ecológico para la zona de interés, a la fecha de la realización de este estudio

III.1.3. Plan de ordenamiento ecológico a nivel Municipal.

No se ha publicado un plan de ordenamiento ecológico para el municipio de La Colorada, Sonora, a la fecha de la realización de este estudio

III.2. PLANES DE DESARROLLO.

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021.

El Plan Estatal de Desarrollo tiene como misión lograr un estado de desarrollo integral en todos los sectores, así como lograr la mayor inversión en infraestructura productiva, elevar los niveles de educación y cultura.

El proyecto "Nitrato de Amonio" que promueve Posabro, S.A. de C.V. se encuadra en el PED:

> Eje estratégico No. 2:
> "Economía con Futuro. Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y los sectores emergentes".
>
> Reto No. 2:
> "Fortalecer las ventajas competitivas del Estado en ramas indsutriales que afiancen el crecimiento sostenible de la entidad, especialmente en los sectores emergentes y estratégicos".
>
> Estrategia No. 2.2:
> "Incrementar las capacidades inovativas de las pequeñas y medianas empresas con objeto de que participen activamente en la proveeduría de empresas globales".
>
> Línea de Acción 2.3.1:
> "Promover las ventajas competitivas de la entidad, como son ubicación geográfica, capital humano, seguridad, etcétera".

Línea de Acción 2.3.2:
"Promover alianzas estratégicas a fin de agilizar la atracción de proyectos de inversión en sectores emergentes y estratégicos".

Estrategia No. 4.1:
"Promover Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad".

Línea de acción No. 4.1.4:
"Establecer cadenas productivas."

Línea de acción No. 4.1.5:
"Fortalecer de las actividades del clúster minero e incentivar el desarrollo de proveeduría".

Estrategia No. 4.4:
"Incentivar la proveeduría en el sector minero…".

Línea de acción No. 4.4.2:
"Fomentar el desarrollo y financiamiento de proveedores del sector minero…"

III.2.2. Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018.

No se ha encontrado publicado un Plan Municipal de Desarrollo de La Colorada, a la fecha de la realización de este estudio.

III.2.3. Plan de Desarrollo Urbano.

III.2.3.1. Estatal

No se ha encontrado publicado un plan de desarrollo urbano estatal, a la fecha de la realización de este estudio.

III.2.3.2. Municipal

No se ha encontrado publicado un plan de desarrollo urbano a nivel municipal, a la fecha de la realización de este estudio.

No obstante lo anterior, es relevante resaltar que el Ayuntamiento de La Colorada, emitió la Licencia de Uso de Suelo Municipal[8], para uso industrial y comercial, a favor de la empresa promovente, para el sitio donde se pretende materializar el presente proyecto.

III.3. DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

De las Áreas Naturales Protegidas declaradas, tanto federales, estatales y municipales, no se registra ninguna dentro de los límites del proyecto.

III.4. REGIONES Y ÁREAS PRIORITARIAS

III.4.1. Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna región hidrológica prioritaria y desde luego tampoco en alguna área prioritaria marina, publicada a la fecha por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

III.4.2. Regiones Terrestres Prioritarias

De acuerdo a la clasificación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el área que pretende ocupar el proyecto no se encuentra dentro de alguna región terrestre prioritaria.

III.4.3. Áreas de Importancia para la Conservación

Los terrenos del proyecto se encuentran totalmente fuera de cualquier región prioritaria en conservación (marina, terrestres, hidrológicas o AICAS).

III.5. INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.5.1. Leyes y reglamentos federales

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) *(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988 y su última modificación el 16 de mayo del 2008).*

Este instrumento, tiene aplicación en el desarrollo del presente proyecto, principalmente por las siguientes disposiciones:

- Art. 28, 29 y 30. En lo que respecta a la evaluación de impacto ambiental.

[8] Ver Licencia de Uso de Suelo en Anexo No. 6.

- Art. 121, 122, 123, 124. Requiere tratamiento y autorización previa de cualquier descarga o infiltración de aguas residuales en cuerpos de agua, suelo y subsuelo.
- Art. 155. De las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual.

Los reglamentos de la LGEEPA que regulan las actividades de este proyecto son:

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

El Artículo 5 establece el tipo de obras que están sujetas a la autorización en materia de impacto ambiental. El proyecto cae dentro de las obras reguladas en esta materia, debido al Cambio de Uso de Suelo al que estará sujeto el predio. Los procedimientos a seguir para la evaluación del impacto ambiental de este proyecto se definen en los Artículos 9, 10, 12, 14, 17 y 18 del citado reglamento.

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes

Este reglamento establece los requisitos y formar que tienen los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal para hacer el registro de sus emisiones y transferencia de contaminantes. Para lo cual se deberá observar los artículos del 9 al 13. Se consideran establecimientos sujetos a reporte de competencia federal: los señalados en el artículo 11 bis de la LGEEPA, los generadores de residuos peligrosos en términos de las disposiciones aplicables, así como aquellos que descarguen aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

(Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero del 2003 y su reforma del 26 de dici. de 2005).

Uno de los aspectos a considerar para el desarrollo del proyecto "Almacén de Nitrato" es el cambio de uso de terrenos forestales. Esta ley y su reglamento tienen como objetivo regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país, a fin de propiciar el desarrollo sustentable. Las principales disposiciones que se deben atender para llevar a cabo la solicitud de cambio de utilización de terrenos forestales se contemplan en los artículos 117 y 118 de la LGDFS, que establecen los requerimientos y restricciones para autorizar los cambios de uso de suelo.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *(Publicado el 21 de febrero de 2005 en el Diario Oficial de la Federación).*

Los artículos de este reglamento que aplican al proyecto son el 120 y 121 que establecen los requisitos y tipo de información para elaborar el estudio técnico justificativo para solicitar el cambio de utilización de terrenos forestales.

Ley General de Vida Silvestre.

(Publicada en Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 y última reforma el 1 febrero de 2007).

De la LGVS, las disposiciones que debe atender el proyecto se relacionan con el daño a la fauna silvestre o su hábitat, como lo marca el Artículo 106.

III.5.2. Normas oficiales mexicanas

III.5.2.1. Control de la contaminación del agua

NOM-001-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (Cualquier descarga de agua al entorno natural deberá cumplir con esta norma).

III.5.2.2. Control de la contaminación atmosférica

Para evitar la contaminación a la atmósfera por el uso de los vehículos de trabajo, se deben cumplir los límites máximos permisibles que marca la norma ***NOM-047-SEMARNAT-1999***; *la* que establece los límites permisibles de emisiones de vehículos que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Modificación a la NOM-025-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterios para evaluar el valor limite permisible para la concentración de material particulado. Valor limite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales pst, partículas menores de 10 micrómetros pm_{10} y partículas menores de 2.5 micrómetros $pm_{2.5}$ de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire.

III.5.2.3. Control de las emisiones de ruido

Se observarán los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1 de la norma ***NOM-080-SEMARNAT-1994***, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Además, se observará el no rebasar los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1 de esta norma ***NOM-081-SEMARNAT-1994***, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

III.5.2.4. Control de la contaminación del suelo

En el caso de evaluar el grado de afectación de la calidad del suelo por derrames de hidrocarburos se aplicará la ***NOM-138-SEMARNAT-SS-2003,*** que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

III.5.2.5. Protección de flora y fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental. Referida a las especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Establece categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Publica lista de especies en riesgo.

Esta norma tiene especial atención ya que en la etapa de preparación del sitio y actividades de desmonte se deberá identificar las especies de flora y fauna enlistadas en alguna categoría de riesgo, esto para llevar a cabo las acciones pertinentes para su protección y rescate.

III.5.3. Acuerdos

Acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación. (DOF 28 de septiembre del 2005).

Acuerdos que establecen niveles de equivalencia y costos para pago de compensación por cambio de uso de suelo. (DOF 12 abril 2006).

Cabe mencionar que tanto las normas vigentes como las que aún se encuentran en estatus de proyecto han sido revisadas, y serán consideradas cabalmente durante la preparación del sitio, construcción, operación y cierre del proyecto.

Nota:
No obstante que el presente documento se refiere al Cambio de Uso de Suelo de terrenos forestales, para uso industrial. Y que las actividades a realizar posteriormente, requieran o sean exentas del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, para la primera etapa posterior al cambio de uso de suelo, está la construcción del Almacén de Nitrato, en el que se contempla el almacenamiento, envase y distribución de Nitrato de Amonio. Para el que se relacionan los siguientes aspectos legales:

Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

- Artículo No. 41, Fracción III, Inciso q.

Este producto químico es considerado por la Secretaría de la Defensa Nacional, como "Sustancia química" con propiedades explosivas (en este caso, NO se elaboraran explosivos, sólo se almacenará, envasará y distribuirá el Nitrato de Amonio).

Acuerdo, por el que las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5o.- fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 fracción XXXII y 37 fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expiden el segundo listado de actividades altamente riesgosas.

- Artículo 5.

Donde se excluye las sustancias referidas en el Art. 41 de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

CAPITULO IV

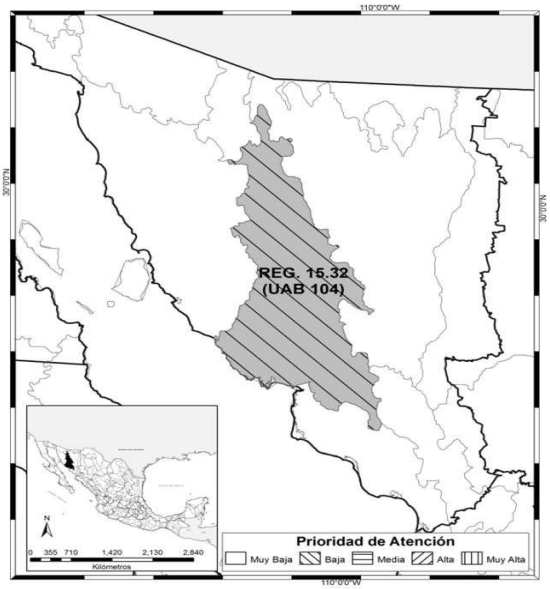
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en la Unidad Ambiental Biofísica 104, Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales. Su política Ambiental es de Aprovechamiento Sustentable y Restauración, con Prioridad de Atención Baja. Sus Rectores de Desarrollo: Preservación de Flora y Fauna; Coadyuvantes del desarrollo: Ganadería – Minería; Asociados del Desarrollo: Forestal; Otros Sectores de Interés: Agricultura.

Figura IV.1. Ficha Técnica POEGT

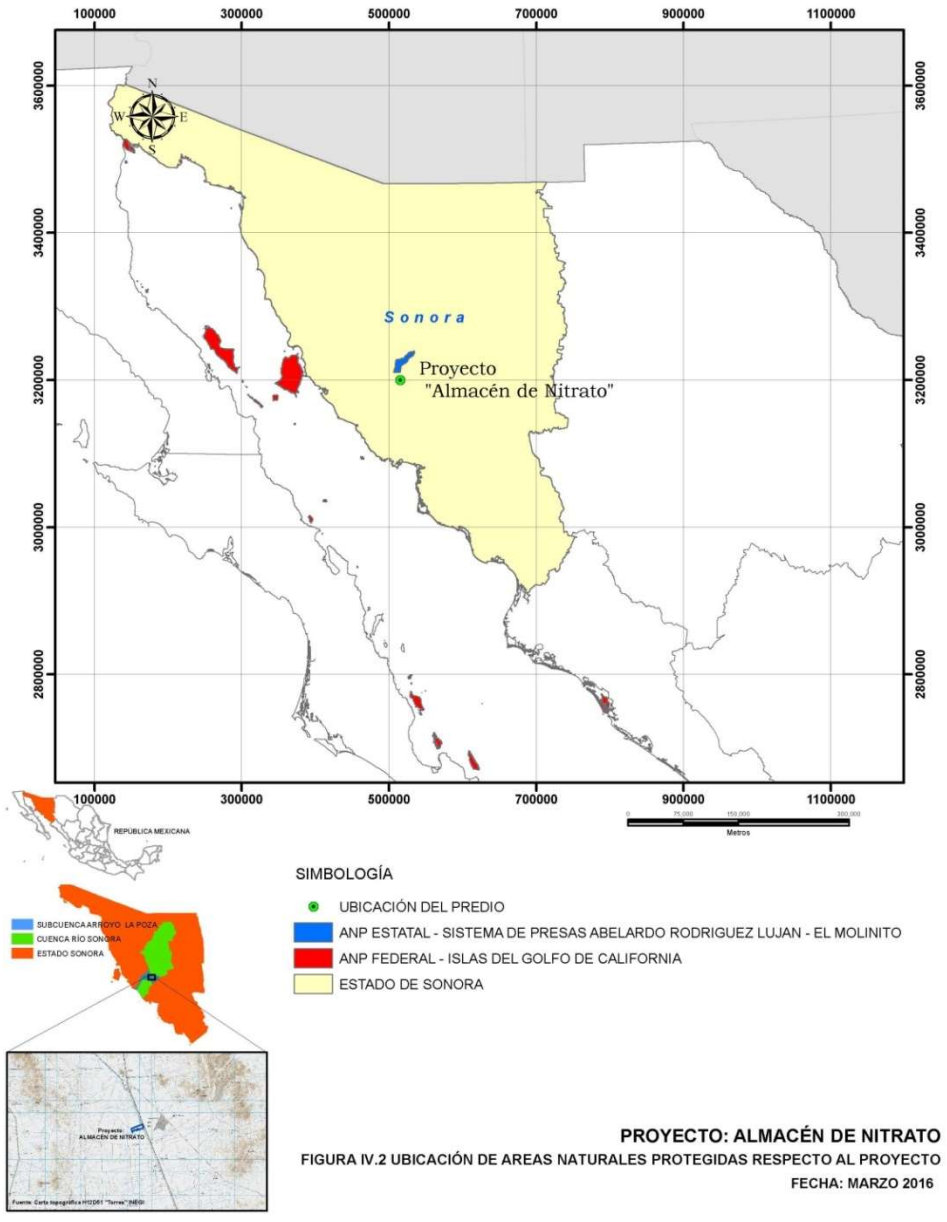
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"> 
</td><td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 15.32

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
104. Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales</td></tr>
<tr><td colspan="3">Localización:
Centro sur de Sonora</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Superficie en km^2:
30,374.48</td><td>Población Total:
994,504 hab</td><td>Población Indígena:
Mayo - Yaqui</td></tr>
<tr><td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td><td colspan="4">Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033:</td><td colspan="3">Crítico a muy crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental:</td><td colspan="3">Aprovechamiento sustentable y restauración.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención:</td><td colspan="3">Baja</td></tr>
</table>

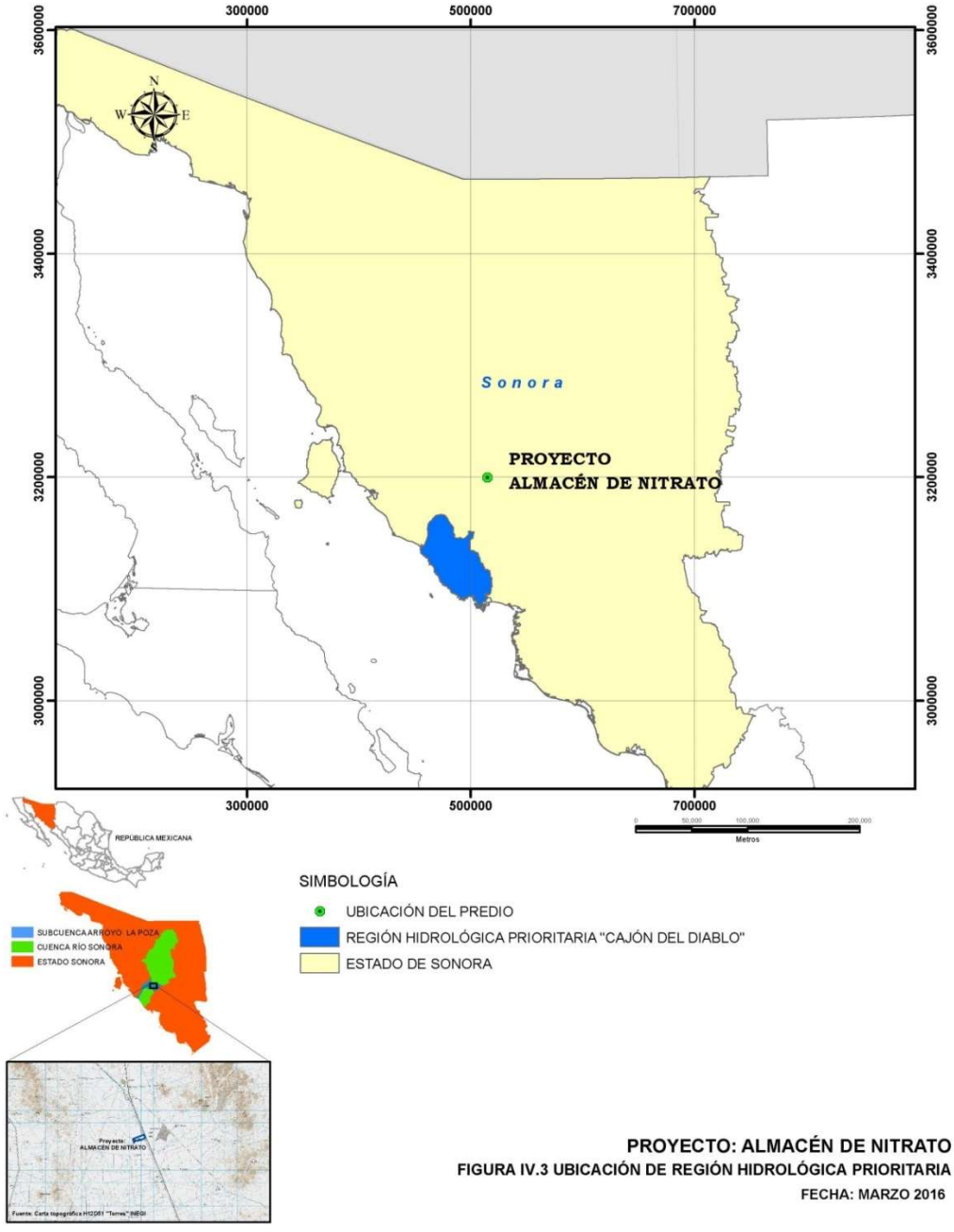
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
104	Preservación de Flora y Fauna	Ganadería - Minería	Forestal	Agricultura	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 33, 36, 37, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 104	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovable. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. . Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. . 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. . Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
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.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. . 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.

El Proyecto no se encuentra dentro o colindante de alguna Área Naturale Protegida declarada, tanto federales, estatales y municipales. En el orden Federal, la más cercana es la Islas del Golfo de California a 117.3 km al Oeste del proyecto y en el orden Estatal la más cercana es la llamada Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Luja - El Molinito, a 10.8 kilómetros al Norte del sitio del proyecto, por lo que en este aspecto no se interferirá en ninguna forma con las políticas y planes de las mismas, tal como se muestra en la Figura IV.2.

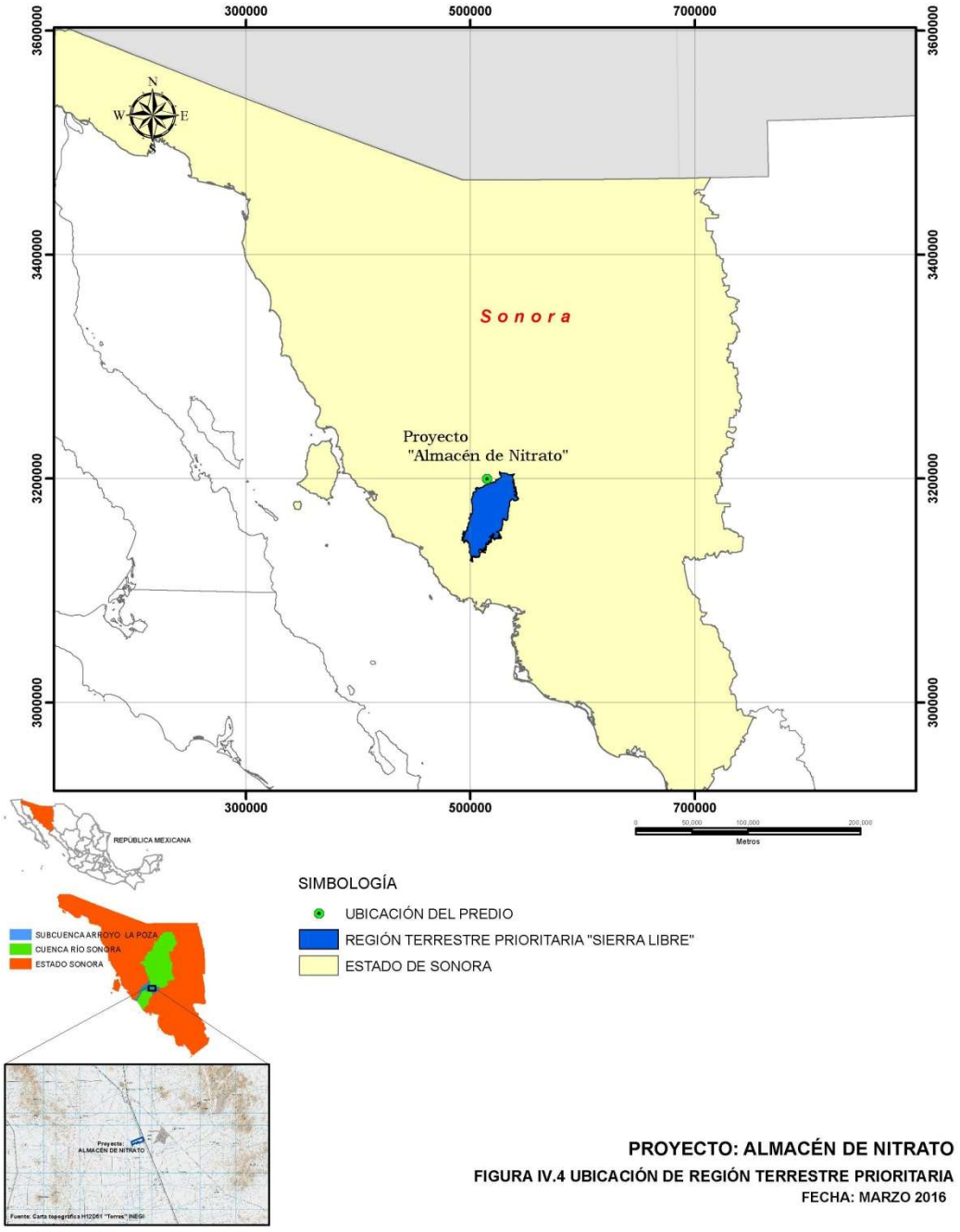


De igual forma el proyecto no se encuentra dentro de ninguna región hidrológica prioritaria y desde luego tampoco en alguna área prioritaria marina, publicada a la fecha por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). La más cercana es la RHP Cajón del Diablo que se encuentra aaproximadamente a 52 km al Suroeste:

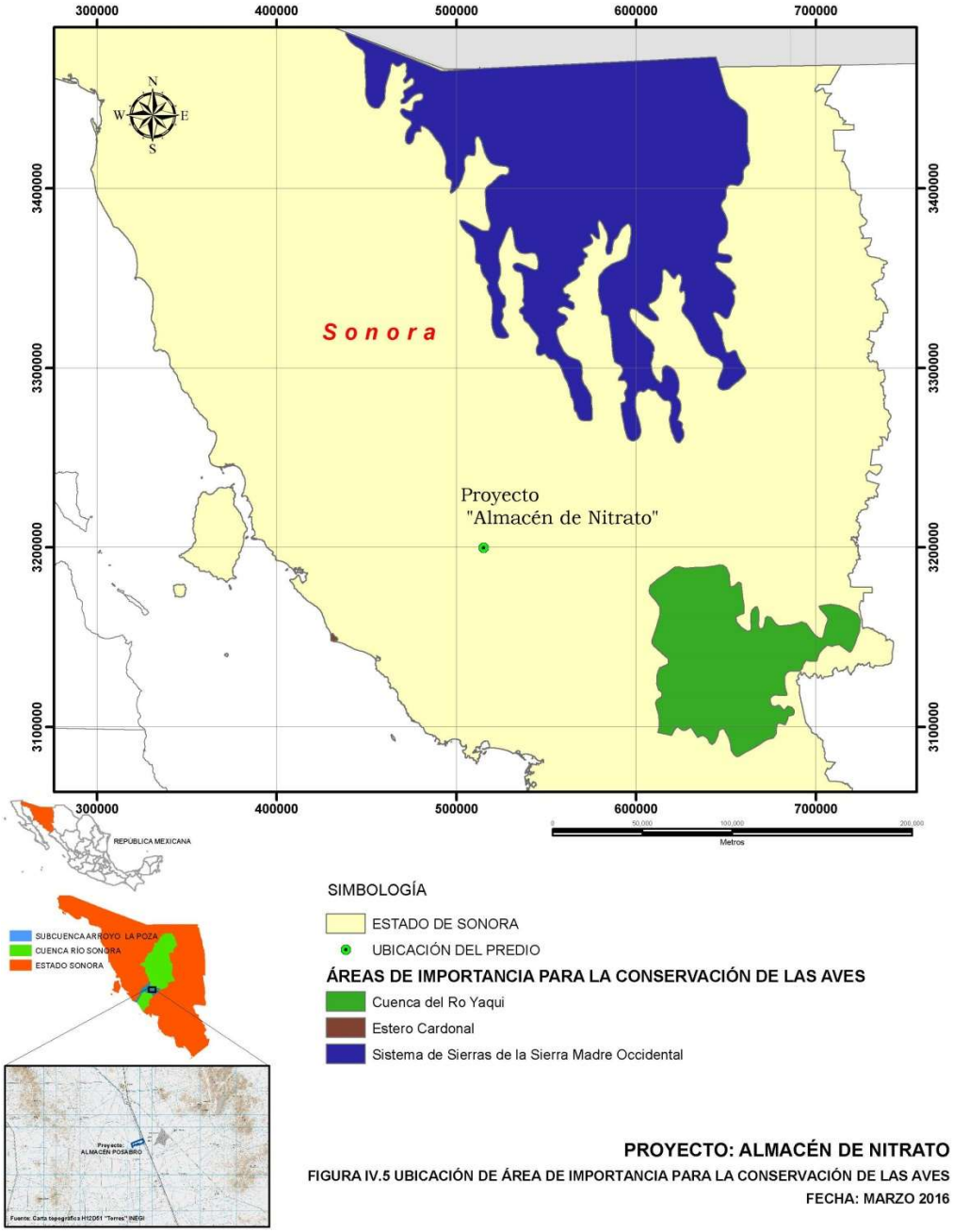


PROYECTO: ALMACÉN DE NITRATO
FIGURA IV.3 UBICACIÓN DE REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA
FECHA: MARZO 2016

De acuerdo a la clasificación de la CONABIO, el área que pretende ocupar el proyecto no se encuentra dentro de alguna región terrestre prioritaria. La más cercana es la RTP Num. 19 Sierra Libre, que se ubica a aprox. 5Km al Sur:



Asimismo, el predio del proyecto se encuentran totalmente fuera de cualquier región prioritaria en conservación (marina, terrestres, hidrológicas o AICAS); siendo la más cercana al proyecto el AICA Estero Cardonal, ubicada a 96 Km al Suroeste y el AICA Río Yaqui, ubicada a 95 Km al Sureste y el AICA Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental, ubicada a 89Km al Noreste del sitio del proyecto:



IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos Abióticos

IV.2.1.a.- Clima

En el área del proyecto no existen estaciones meteorológicas que aporten datos para caracterizar el clima en el sitio. Las estaciones meteorológicas más cercanas son la estación 26261 Torres a 19 km en línea recta al Sureste del sitio y la estación 26139 Hermosillo II, a 21.8 km al Nornoroeste en línea recta del sitio, ambas del Gobierno del Estado de Sonora, aunque la primera localizada en un tipo de clima diferente al que caracteriza al área de estudio según el mapa de climas del INEGI. Por tal razón se determinó utilizar los datos de la estación 26139 Hermosillo II, que, aunque está a mayor distancia si se encuentra dentro del mismo tipo de clima, la cual cuenta con alrededor de 38 años de registro de datos meteorológicos, del periodo de 1951 a 2010 y se ubica en la ciudad del mismo nombre, de esta se obtuvieron los datos que se presentan en la Tabla IV.1. La variación en las temperaturas medias y precipitación medias mensuales en la estación Hermosillo II, se muestran gráficamente en el climograma de la Figura IV.1.

Tabla IV.1. Variables climáticas en la estación 26138 Hermosillo II.

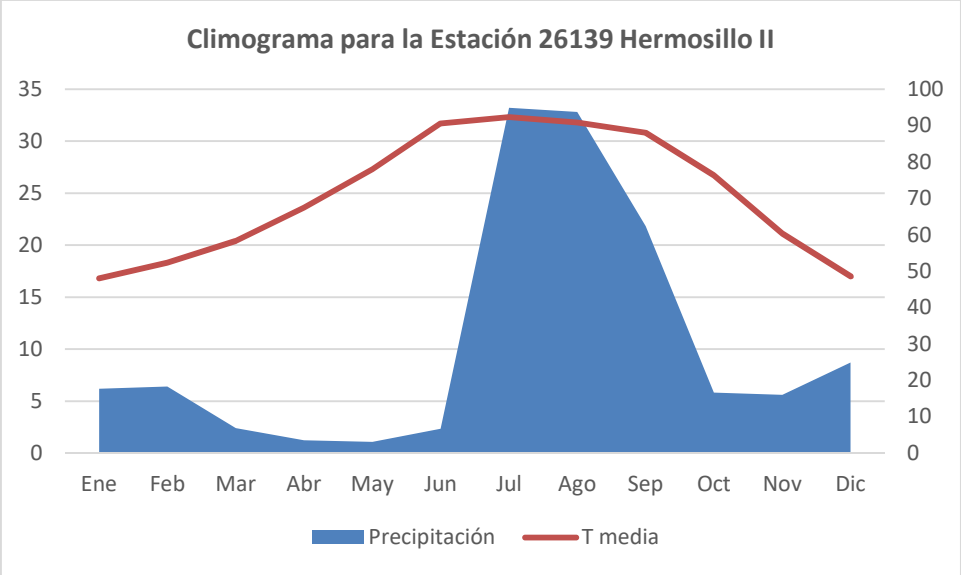
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
T máx. normal	23.8	25.6	28.1	31.7	35.6	39.6	39.0	38.1	37.3	33.7	28.4	24.0	32.1
T med. normal	16.8	18.3	20.4	23.6	27.3	31.7	32.3	31.8	30.8	26.7	21.1	1.0	24.8
T mín. normal.	9.9	11.0	12.8	15.5	19.0	23.8	25.7	25.5	24.4	19.7	13.7	10.0	17.6
Precipitación	17.7	18.3	6.9	3.5	3.1	6.7	94.9	93.7	62.3	16.6	16.0	24.9	364.6
Extremas													
T máxima	34.5	38.0	40.0	41.5	45.5	47.5	47.0	45.0	45.0	43.5	39.0	33.5	
Fecha	31/ 20 03	23/ 20 09	20/ 20 04	06/ 19 89	11/ 19 96	23/ 19 98	10/ 19 98	27/ 19 81	21/ 19 82	11/ 19 99	01/ 20 08	08/ 19 81	
T mínima	0.0	1.0	3.5	6.0	8.5	16.0	18.0	16.0	16.5	9.0	3.0	1.0	
Fecha	18/ 19 87	02/ 19 85	04/ 19 77	03/ 19 80	16/ 19 82	03/ 19 73	14/ 19 89	15/ 19 82	25/ 19 86	29/ 20 09	21/ 19 79	24/ 19 74	
Días con:													
Niebla	1.8	0.8	0.3	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	1.2	1.9	6.6
Granizo	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1	1.4
Tormenta eléctrica	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.8	5.3	3.7	1.9	0.7	0.2	0.1	13.3

Como se puede apreciar el clima en la región es extremoso, con una oscilación de 15.5°C entre la mínima y máxima temperatura media anual, (16.8°C en enero y 32.3°C en Julio respectivamente).

Lo anterior se corrobora al comparar las temperaturas máximas medias mensuales en las que la mayor se presenta en junio (39.6°C) y la menor en enero (23.8°C), mismo mes en que se presenta la menor T mínima media mensual (9.9°C), siendo Julio el mes que presenta la mayor T mínima media mensual (16.8°C).

En cuanto a las Temperaturas extremas registradas en la estación meteorológica, se tiene que los días 23 de junio de 1998 se midió una Temperatura de 47.5°C a la sombra y el día 18 de enero de 1987 el termómetro bajó hasta 0.0 °C.

Figura IV.1. Climograma de la Estación Meteorológica 26139, Hermosillo II.



Al año, se presenta una precipitación promedio de 364.6 mm, presentándose dos temporadas de lluvias: En verano durante los meses de julio, agosto y septiembre e invierno en los meses de diciembre, enero y febrero, siendo julio (94.9 mm) y agosto (93.7 mm) los meses más lluviosos en verano y diciembre (24.9 mm) en invierno, mientras que abril y mayo los más secos, con 3.5 y 3.1 mm de precipitación respectivamente. Las lluvias de invierno corresponden al 16.7 % del total anual.

Por otra parte, como se aprecia en la Tabla IV.1., la mayor parte del año puede presentarse fenómenos meteorológicos del tipo niebla y granizada, aunque no son muy frecuentes y en temporada de lluvias de verano las tormentas eléctricas son comunes.

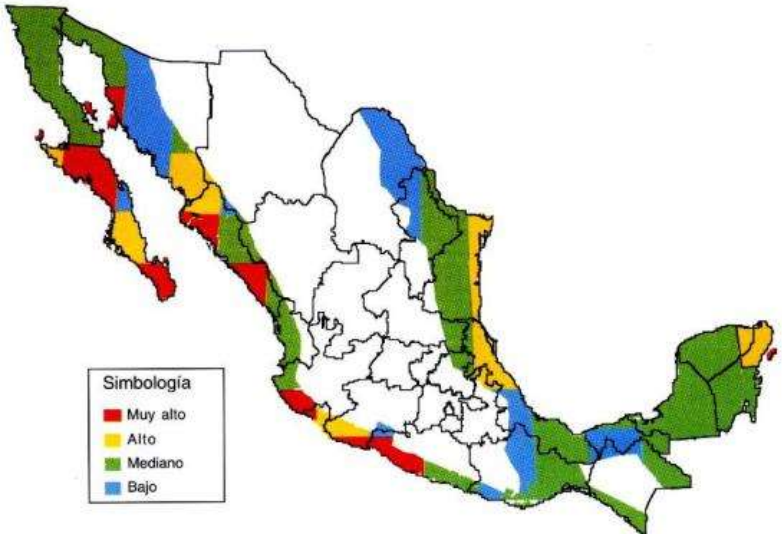
Lo anterior, corrobora los datos del INEGI que según el esquema de clasificación climática de Kóppen adaptado a las condiciones de la república mexicana por Enriqueta García, determina que en el área el tipo de clima en el sitio es el BW(h')hw(x'), del grupo de climas muy secos con lluvias en verano-invierno y escasas todo el año, subtipo muy seco cálido, con porcentaje de precipitación invernal mayor al 10.2, su distribución en el área se puede observar en el Plano IV.1, en Anexo 7.

IV.2.1.a.1 Fenómenos Climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

El Oceáno Pacífico de México se caracteriza por ser una zona expuesta a los fenómenos meteorológicos, en el caso de los huracanes tropicales son ocasionados por las intensas depresiones atmosféricas que se generan en la zona intertropical de convergencia y, que a su vez generan vientos en torbellino de gran magnitud, la dirección de los vientos que tienen para el área de estudio coinciden con los vientos de los frentes.

La susceptibilidad de presentarse un ciclón en el área de estudio es en los meses de mayo a octubre, siendo bajo el riesgo de que se presenten este tipo de fenómenos (Ver Figura IV.2). Esto debido a que las tormentas tropicales son mermadas por las cordilleras o elevaciones de la Sierra madre Occidental en temporada de lluvias. La presencia eventual de estos fenómenos meteorológicos ha dejado resultados negativos para la economía del Estado y de manera positiva para los ecosistemas existentes.

Figura IV.2. Clasificación de las zonas de riesgo contra Huracanes para México. (CENAPRED)



IV.2.1.a.2 Calidad del Aire

Desde el punto de vista cualitativo la calidad del aire es en general buena, debido a que no existen fuentes contaminantes, industriales o de automotores (el tráfico es esporádico, pero sí se levanta polvo, dadas las condiciones de la terracería) importantes en el área de influencia del proyecto. Por el contrario, las áreas verdes aledañas, ayudan a mejorar la calidad del mismo.

IV.2.1.b.- Geología y Geomorfología

El área del proyecto está ubicada en una planicie de sedimentos aluviales cuaternarios; gravas, arenas, limos y arcillas. Dicha planicie se encuentra enmarcada por diversos afloramientos cuyas edades varían desde el Paleozoico al Cuaternario, como se observa en el Plano IV.2, en Anexo 7.

Al NE del sitio del proyecto se pueden observar afloramientos del Paleozoico (Cerros de CEMEX), compuestos por calizas y diversos tipos de mármoles. Mientras que la mayor parte del valle aluvial donde se localiza el sitio del proyecto está rodeado por conglomerados del Cuaternario.

IV.2.1.b.1.- Sismicidad

En lo referente a la susceptibilidad de la zona a sismicidad, se tiene que su ocurrencia en la Región, se presenta estructuralmente afectada por fenómenos de

tectonismo, con epicentros registrados en el Golfo de California, con magnitudes promedio dentro del rango de 3 a 4° en la escala de Ritcher.

El área está localizada en una zona con baja probabilidad sísmica, clasificada como Zona B Penesísmica, conforme a la clasificación realizada por Campos Hermanos, revisada y aprobada por el Instituto de Geofísica de la UNAM. Los daños por Movimientos Telúricos se consideran como menores, ya que ocurren en magnitudes de III a IV grados en la escala de Mercalli, menores a 4° en la escala de Richter. Ver Figura IV.3.

Figura IV.3. Región Sísmica donde se ubica el Proyecto "Almacén de Nitrato"

A. Región Asísmica, B. Región Penesísmica C. Región Sísmica. Fuente: Servicio Sismológico de la UNAM

IV.2.1.b.2.-Fisiografía

Fisiográficamente el Proyecto "Almacén de Nitrato", se encuentra ubicado en la Provincia Fisiográfica Llanura sonorense, dentro de la Subprovincia Sierras y Llanuras sonorenses (Ver Figura IV.4). La Provincia llanura Sonorense, forma una franja de orientación NW-SE paralela a la línea de costa, en ella se hallan: la discontinuidad de la Sierra del Pinacate, la cual posee alturas que varían de los 75 a los 1,190 msnm, el elemento típico del paisaje lo constituye una serie de cráteres

y mesetas de origen volcánico; la subprovincia denominada Desierto de Altar, se caracteriza por tener campos de dunas y llanuras, estas últimas con alturas entre 0 y 200 msnm.

La subprovincia Sierras y llanuras sonorenses, donde se ubica el sitio del proyecto, se diferencia de la anterior, por la presencia de sierras aisladas de rumbo NW-SE y N-S, con alturas que van de 200 a 1,400 msnm, entre ellas se ubican las llanuras y lomeríos asociados o bajadas. Comprende un área de 81,661.40 km2, abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Guaymas y Mazatán; asimismo incluye parte de los de San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles, Nogales, Magdalena, Santa Ana, Opodepe, Quiriego, Ures, Villa Pesqueira, La Colorada, Guaymas, Suaqui Grande y Cajeme.

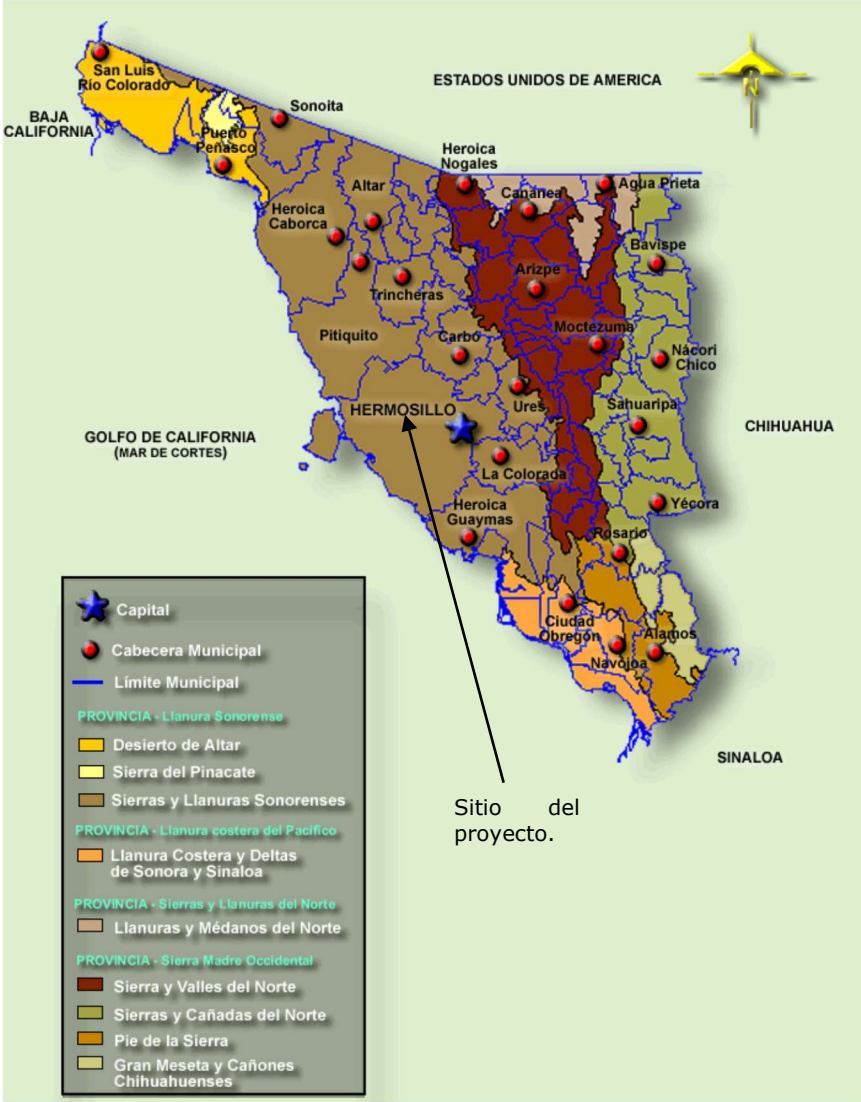
La Subprovincia de Sierras y Llanuras Sonorenses, está formada por sierras bajas separadas por llanuras, dándose el hecho de que las sierras presentan mayor elevación (700 a 1,400 msnm) y más estrechas en la parte Este de la subprovincia y más bajas, de 700 msnm o menos, y más amplias de 13 a 24 km, en el occidente de la misma (INEGI, 2010).

IV.2.1.b.3.- Relieve y Pendiente Media

El polígono del proyecto se ubica en la topoforma de bajada con lomerío, formando parte de un extenso Valle aluvial rodeado de algunas Sierras dispersas. En el sitio del proyecto las pendientes son prácticamente nulas, quedando por debajo del 10% de inclinación del terreno, la altitud máxima es de 243 msnm y la mínima de 236 msnm, por lo que el terreno es prácticamente plano (Ver Plano IV.3, en Anexo 7).

Ahora bien, dado que el proyecto tiene contemplada una superficie aproximada de 12-26 Ha de vegetación forestal, la afectación a la fisiografía de la subcuenca, derivada de las actividades a desarrollar en el proyecto (en las etapas de preparación del sitio y construcción) no es significativa, ya que la superficie a afectar, para los sistemas de topoformas es menor al 1% (0.0053 %), por lo que no es significativa.

Figura IV.4. Provincia Fisiográfica donde se ubica el proyecto "Almacén de Nitrato"



IV.2.1.c. Suelos

IV.2.1.c.1.- Tipos de suelos

México cuenta con una gran diversidad de tipos de suelos, pero son 5 unidades los que ocupan cerca de las cuatro quintas partes del territorio nacional: Leptosoles (20%), Regosoles (18.5%), Calcisoles (18.2 %), Feozems (9.7%) y Vertisoles (8.3 %), los terceros (Calcisoles) son los suelos presentes en el sitio del proyecto y su área de influencia.

Los Calcisoles son un tipo de suelos asociado con un clima árido o semiárido. El término "calcisol" deriva del vocablo latino "calcarius" que significa calcáreo, haciendo alusión a la sustancial acumulación de caliza secundaria. El material original lo constituyen depósitos aluviales, coluviales o eólicos de materiales alterados ricos en bases. El relieve es llano a colinado. La vegetación natural es de matorral o arbustiva de carácter xerofítico junto a árboles y hierbas anuales.

El perfil es de tipo ABC. El horizonte superficial es de color pálido y de tipo ócrico; el B es cámbico o árgico impregnado de carbonatos, e incluso vértico. En el horizonte C siempre hay una acumulación de carbonatos. La sequía, la pedregosidad de algunas zonas, y la presencia de horizontes petrocálcicos someros, son las principales limitaciones a su utilización agrícola. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización, pueden tener una alta productividad para una gran diversidad de cultivos. Las zonas colinadas se usan preferentemente para pastizal con baja carga de ovejas y cabras.

IV.2.1.c.2.- Asociaciones

Los tipos de suelo se presentan en el área formando distintas asociaciones, en el polígono del proyecto únicamente se localiza una de estas (Ver Plano IV.4, en Anexo 7) y cuya caracterización se presenta a continuación:

Asociación CLlvlen+CLszwlv/2:

Calcisol lúvico endoléptico asociado con Calcisol hiposálico lúvico de textura media sin fase física. Esta asociación cubre el polígono en su totalidad. El Calcisol lúvico endoléptico es un suelo que presenta una acumulación secundaria sustancial de calcáreo (CaCO3) mayor de 10 cm de espesor, dentro de los primeros 100 cm de profundidad del suelo. Con un horizonte árgico (mayor contenido de arcilla que el horizonte superficial), con una CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) como como mínimo de 24cmol(c)/kg de arcilla y su saturación de bases del 50 % o más, con una capa de roca entre los 50 y 100 cm. Este se encuentra asociado con Calcisol hiposálico lúvico, que es un suelo con acumulaciones de calcio de más de 10 cm de espesor dentro de los primeros 100cm de profundidad, con un horizonte superficial rico en sales solubles y una conductividad eléctrica superior a 4dS/m y otro horizonte con alto contenido de arcillas con una CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico) como como mínimo de 24cmol(c)/kg de arcilla y su saturación de bases del 50 % o más.

IV.2.1.c.3.- Grado de erosión

La SEMARNAT (2004), en su mapa de "Degradación del suelo en la República Mexicana" Esc: 1:250,000, clasifica la zona del Proyecto "Almacén de Nitrato" como zona sin procesos de degradación del suelo, esto se corrobora de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo Esc: 1:250,000, serie 1 del INEGI, (2014), que muestra que en el sitio del proyecto se presenta este fenómeno de manera leve por erosión hídrica de tipo laminar, esto se puede observar en el Plano IV.5. Erosión del suelo en el sitio del proyecto, en Anexo 7.

IV.2.1.d.- Hidrología Superficial y Subterránea

IV.2.1.d.1.- Hidrología Superficial

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Número 9 denominada Sonora Sur (RH9), dentro de la cuenca Río Sonora (D) y subcuenca Arroyo La Poza.

Dentro de la cuenca D Río Sonora, el proyecto queda inmerso dentro de la subcuenca Arroyo La Poza con una superficie de cuenca de 2602.73 Km^2, la cual tiene una forma irregular con alargamientos en dirección Noreste y Sur. Sus corrientes superficiales son efímeras y estacionales, en periodos de estiaje no existe flujo en los arroyos. En época de lluvias el caudal mayor lo forma el arroyo La Poza, el cual nace en la sierra ubicada al norte de La Colorada, fluye en dirección Suroeste hasta la parte centro Sur del acuífero; posteriormente, cambia su rumbo al Noroeste hasta el Rancho Santa Cruz; después avanza hasta el Cerro el Gorgus, para después modificar su rumbo al Suroeste hacia la Costa de Hermosillo. Sus tributarios principales son los arroyos Los Viejitos, La Colorada, La Blanca y Buena Vista.

Localmente el flujo de los arroyos localizados en el área de influencia del proyecto (que son tributarios del arroyo Buenavista) es ESE-ONE, uniéndose al tributario principal del Arroyo Buenavista, donde el flujo cambia de N a S, (Ver Plano IV.6 en Anexo 7), siguen este curso hasta unirse al cauce principal del Arroyo La Poza.

Todas las corrientes son de tipo intermitente, presentando caudal solo en eventos de lluvias y tormentas. Los arroyos en su conjunto presentan un patrón paralelo, que en algunos lugares presentan rasgos del patrón dendrítico. No existen cuerpos de aguas naturales en los alrededores del área del proyecto

IV.2.1.d.1.1- Coeficiente de Escurrimiento.

El predio donde se localiza el proyecto, se ubica en terreno plano con coeficientes de escurrimiento que van del 0 al 5 %. En esta planicie la permeabilidad es alta y la vegetación es de escasa a mediana densidad, por lo que el escurrimiento que se genera es muy bajo.

En las escasas sierras de la región se presentan coeficientes de escurrimiento del 5 al 10 %. Estas áreas están compuestas por rocas de permeabilidad baja o bien, cubierta vegetación más densa.

IV.2.1.d.2.- Hidrología Subterránea

El acuífero de la Subcuenca Arroyo La Poza se ubica en un medio granular conformado por sedimentos que varían de gravas a arcillas. Las áreas centro oeste y centro este se caracterizan por la presencia de fosas sepultadas de alrededor de 500 m de profundidad, los materiales de relleno son granulares, a nivel superficial se tiene material reciente con permeabilidades altas, se trata de material que sustenta la mayor parte de los aprovechamientos de la zona, bajo este paquete están depositados sedimentos finos, así como el conglomerado cementado del Mioceno, ambos de permeabilidades bajas, que genera semiconfinamiento. Las fosas también están rellenas de materiales granulares con alto potencial acuífero, en este horizonte están perforados pozos con gastos mayores a 60 lps en la zona conocida como Willard (al Noroeste del acuífero).

Bajo los paquetes sedimentarios se encuentran el material Riolítico y Andesítico con permeabilidades medias, afectados por fallas normales. Los subyacen las calizas Paleozoicas con permeabilidad de media a alta. Debido a esta conformación del subsuelo, en la subcuenca se presentan unidades de material no consolidado con diferentes tipos de posibilidades.

En el área de influencia del proyecto, se presenta la unidad de Material No consolidado con posibilidades Altas, como se puede observar en el Plano IV.7, en Anexo 7.

IV.2.2. Aspectos Bióticos

IV.2.2.a.- Vegetación Terrestre

IV.2.2.a.1. Tipos de Vegetación

Para definir el tipo de vegetación se revisaron varias fuentes, coincidiendo todas en que la vegetación del área corresponde a especies adaptadas a zonas áridas y semiáridas, caracterizadas por ser árboles y arbustos pequeños espinosos, de hojas caducas, pequeñas y compuestas, especies suculentas con espinas (Cactáceas) y con un estrato bajo formado por gramíneas y herbáceas de tipo anual y perenne.

El tipo de vegetación predominante en el área, de acuerdo a la división florística de Rzedowski (1978), corresponde al tipo de **Matorral Xerófilo** que prevalece en zonas áridas y semiáridas, ya que ésta se ubica dentro de la ***"Región Xerofítica Mexicana"***, específicamente en la Provincia ***"Planicie Costera del Noroeste"***.
A partir de la presencia de comunidades vegetales regionales, con características fisonómicas muy específicas, se hizo una clasificación más detallada del área de estudio según COTECOCA-SARH (1986), encontrando que la vegetación predominante en el área se clasifica como **Matorral Arbosufrutescente,** que lo define como una asociación de arbustos y subarbustos de talla media con hojas no esclerosas y tallos leñosos, algunas cactáceas y un estrato inferior formado por herbáceas y zacates anuales.

Según el INEGI (2012) en el Conjunto de Datos Vectoriales de Usos del Suelo y Vegetación, Serie V, (Conjunto Nacional) Vegetación Escala 1:250,000, el tipo de vegetación presente en el sitio del proyecto es **Patizal Cultivado**, el cual se clasifica como aquel que se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento y conservación se realizan algunas labores de cultivo y manejo. Son pastos nativos de diferentes partes del mundo como: Digitaria decumbens (zacate pangola), Pennisetum ciliaris (zacate buffel), Panicum maximun (zacate ginea o privilegio), Panicum purpurascens (zacate pará), entre otras muchas especies.

No obstante lo anterior, en la revisión de campo del sitio también se encontró una alta densidad de vegetación arbustiva, lo que es indicativo de que el uso como agostadero no se ha realizado desde hace al menos una década, permitiendo la proliferación de estas especies, como lo reflejan los parámetros poblacionales

obtenidos. Su distribución en el área, inlcuyendo los puntos de muestreo, se muestra en el Plano IV.8, en Anexo 7.

Sólo una especie del grupo de las Cactáceas fue registrada dentro de los inventarios florísticos en los puntos de muestreo: La Sina (Lophocereus Schottii), registrando una densidad de 6.25 individuos por Hectárea. Otras especies de este grupo avistados en el área son Biznaga (Ferocactus emory) y Pithaya (Stenocereus thurberi); sin embargo, estas especies no fueron registradas dentro de los puntos de muestreo. Se asume que su baja densidad en el área, es la causa de que no hayan coincidido con las parcelas previamente establecidas al azar para el inventario dentro del área del proyecto.

De acuerdo a la misma clasificación de INEGI, el área adyacente hacia el poniente, con respecto a la ubicación del polígono de estudio, está considerado como "Mezquital Xerófilo", mientras que hacía la parte oriente está catalogado como "Vegetación secundaria arbustiva de Mezquital Xerófilo".

Aunado a los puntos de muestreo establecidos dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo, se levantaron dos puntos más fuera del predio. Todos ellos dentro del área considerada como Pastizal Cultivado.

IV.2.2.a.2.- Análisis Cualitativo

Partiendo del inventario florístico del sitio, se realizó un análisis de la riqueza especies y la composición y proporción de los diferentes estratos que forma la comunidad vegetal en el área del proyecto y se determinó el Índice de Diversidad de Simpson. También se identificó el uso de las especies con diferentes propósitos como alimento, medicinal, forraje o agostadero y materiales de construcción, entre otros. Además, el inventario se comparó con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 vigente (D.O.F. 2012) que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y raras, así como las sujetas a protección especial y los apéndices I, II y III de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres), esto con el fin de identificar aquellos especímenes en alguna categoría de protección.

IV.2.2.a.2.1.- Riqueza de especies

La riqueza se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.) existentes en una determinada área. Del análisis y evaluación de los reportes del muestreo de campo, se obtuvo que, dentro del área del Proyecto, se identificaron 22 especies de plantas las cuales se enlistan en la Tabla IV.2., pertenecientes a 12 familias, siendo las más abundantes: La familia Fabaceae representada por 7 especies, la Poaceae con 3 especies, Solanaceae y Malvaceas con 2, que juntas estas cuatro familias representan el 63.64 % de las especies identificadas en el área, como se observa en la Tabla IV.3.

Tabla IV.2. Especies presentes en el Sitio del Proyecto "Almacén de Nitrato"

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida
Amaranthaceae	*Tidestromia lanuginosa*	Lanosa	ARB
Asteraceae	*Encelia farinosa*	Rama blanca	ARB
Cactaceae	*Lophocereus schottii*	Sina	PAS
Euphorbiaceae	*Croton wigginsii*	Croton de Wiggins	ARB
Fabaceae	*Prosopis juliflora*	Mezquite	ARB
Fabaceae	*Olneya tesota*	Palo fierro	HER
Fabaceae	*Parkinsonia florida*	Palo verde	ARB
Fabaceae	*Acacia willardiana*	Palo blanco	ARB
Fabaceae	*Desmanthus covillei*	Dais	ARB
Fabaceae	*Acacia constricta*	Huizache, vinorama	ARB
Fabaceae	*Mimosa laxiflora*	Uña de gato	A
Krameriaceae	*Krameria sonorae*	Canutillo	A
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	Malva	A
Malvaceae	*Abutilon abutiloides*	Malva	A
Nyctaginaceae	*Boerhavia purpurascens*	Mochis	ARB
Poaceae	*Pennisetum ciliare*	Zacate buffel	HER
Poaceae	*Aristida ternipes*	Zacate araña	CAC
Poaceae	*Heteropogon contortus*	Aceitilla	ARB
Rhamnaceae	*Condalia correlii*	Barchata	ARB
Rubiaceae	*Randia thurberi*	Papache	ARB
Solanaceae	*Lycium berlandieri*	Salicieso	PAS
Solanaceae	*Phaulothamnus spinescens*	Barchata	PAS

A = Árbol, ARB = Arbustiva, HER = Herbácea, CAC = Cactácea

IV.3. Especies por familia dentro del área del Proyecto "Almacén de Nitrato".

Familia	No de especies	Porcentaje (%)
Amaranthaceae	1	4.55
Asteraceae	1	4.55
Cactaceae	1	4.55
Euphorbiaceae	1	4.55
Fabaceae	7	31.82
Krameriaceae	1	4.55
Malvaceae	2	9.09
Nyctaginaceae	1	4.55
Poaceae	3	13.64
Rhamnaceae	1	4.55
Rubiaceae	1	4.55
Solanaceae	2	9.09

IV.2.2.a.2.2.- Estratos Vegetales

El porte de la comunidad vegetal del polígono destinado al proyecto "Almacén de Nitrato" es bajo, dominado por los arbustos, al contabilizarse 12 especies (54.54% del inventario total), seguida de 5 especies de herbáceas, en las que se incluyen los pastos (22.73% del total), 4 árboles (18.18% del inventario) y una cactácea (04.55%). La Tabla IV.4 muestra los valores de los porcentajes de especies por estrato, así como los porcentajes del total de individuos que forman cada estrato.

Tabla IV.4. Estratificación vertical de las especies por tipo de vegetación.

Estrato vertical	No. de especies	Proporción entre las especies (%)	N° Individuos / Ha	Proporción entre el No. de individuos (%)
Árboles	4	18.18	1215.6	13.86
Arbustos	12	54.55	3553.1	40.51
Cactáceas	1	4.55	6.25	0.07
Herbáceas	2	9.09	1253.1	14.29
Pastos	3	13.64	2743.8	31.28
Total	**22**	**100**	**8771.9**	**100**

IV.2.2.a.2.3.- Índices de Similaridad y Diversidad

Con fines de comparación entre el área estudio y la cuenca colindante al predio del proyecto, se determinó el índice de Similaridad para conocer, de manera estadística, el grado o porcentaje de similitud entre las dos áreas referidas. El resultado se presenta a continuación:

IV.2.2.a.2.3.1.- Índices de Similaridad

IV.2.2.a.2.3.1.1.- Índice de Sorensen

Este índice es el más utilizado para el análisis de comunidades y permite comparar dos comunidades mediante la presencia/ ausencia de especies en cada una de ellas. Los datos utilizados en este índice son de tipo cualitativos, de todos los coeficientes con datos cualitativos, el índice de Sorensen es el más satisfactorio (Mostacedo-Fredericksen, 2000). Los resultados son los siguientes:

$$IS = \frac{2\,C}{A + B} *100 = 2 * 12 *100 / (22+13)$$

Donde:

IS = Índice de Sorensen
A= No. de especies encontradas en la comunidad A
B= No. de especies encontradas en la comunidad B
C= No. de especies comunes en ambas comunidades

IS = 68.6%

Para este caso se tomó como a la comunidad A, la zona sujeta a cambio de uso de suelo, mientras que la comunidad B se consideró a la porción de la cuenca muestreada colindante al área de proyecto.

IV.2.2.a.2.3.1.2.- Índice de Jaccard.

Es otro índice que utiliza datos cualitativos. Este índice es muy similar al de Sorensen y la fórmula para obtenerlo es la siguiente:

$$IJ = \frac{C}{A + B - C} *100 = 12*100 / (22+13-12)$$

Donde:
IJ = Índice de Jaccard
A= No. de especies encontradas en la comunidad A
B= No. de especies encontradas en la comunidad B
C= No. de especies comunes en ambas comunidades

IJ = 52.17

En base a los valores obtenidos en los índices de similitud, se puede afirmar que las comunidades vegetales presentes dentro y fuera del predio son "muy parecidas".

IV.2.2.a.2.3.1.3.- Índice de Diversidad de Simpson

Para determinar estadísticamente el índice de Diversidad del tipo de vegetación, se utilizó el **Índice de Simpson** (Simpson, 1949), por ser uno de los más comúnmente utilizados y simple en su aplicación. El Indice de Simpson es la probabilidad de que exista un encuentro intra-específico, es decir, es la probabilidad de que sí se toman dos individuos al azar de la comunidad, que ambos sean de la misma especie. Cuanto más alta es esta probabilidad, menos diversa es la comunidad. Dado de que para cuestiones prácticas queremos un índice que aumente con la diversidad en vez de disminuir, comúnmente se interpreta el índice en una forma directa en este sentido. Entonces es común usar el reciproco y el inverso del índice de Simpson, aplicando la siguiente fórmula:

$$S = 1 / \sum \left(\frac{n_i (n_i - 1}{N(N-1} \right)$$

Donde:

S = Indice de Simpson
n_i = número de individuos en la iésima especie
N = número total de individuos

Se calcularon los Índices de Diversidad de Simpson de las comunidades dentro del predio y fuera del predio, tomándolos como una parte representativa de la vegetación en la Subcuenca. Se obtuvo que para las comunidades vegetales del predio se obtuvo un IS=5.54 y para la subcuenca IS=1.04, lo que nos indica que la comunidad de la subcuenca es menos diversa que la del predio, los resultandos de la aplicación de la formula se muestran en las Tablas IV.5 y IV.6:

Tabla IV.5 Indice de Simpson en el Sitio del Proyecto.

Nombre científico	**Nombre común**	**n**	**ni(ni -1)**	**ni(ni -1)/ N(N -1)**
Condalia correlii	Bachata	5	20	0.0000025392176
Randia thurberi	Papache	3	6	0.00000076176527
Pennisetum ciliare	Zacate buffel	590	347510	0.04412017507397
Abutilon trisulcatum	Malva	5	20	0.00000253921758
Krameria sonorae	Canutillo	62	3782	0.00048016604452
Tidestromia lanuginosa	Lanosa	326	105950	0.01345150513392
Abutilon abutiloides	Malva	141	19740	0.00250620775218
Croton wigginsii	Croton de Wiggins	5	20	0.00000253921758
Lycium berlandieri	Salicieso	20	380	0.00004824513403
Phaulothamnus spinescens	Barchata	10	90	0.00001142647911
Prosopis juliflora	Mezquite	346	119370	0.01515532013059
Olneya tesota	Palo fierro	6	30	0.00000380882637
Parkinsonia florida	Palo verde	36	1260	0.00015997070759
Acacia willardiana	Palo blanco	1	0	0.00000000000000
Encelia farinosa	Rama blanca	4	12	0.00000152353055
Boerhavia purpurascens	Mochis	75	5550	0.00070463287865
Lophocereus schottii	Sina	2	2	0.00000025392176
Desmanthus covillei	Dais	867	750822	0.09532502111994
Acacia constricta	Huizache	8	56	0.00000710980923
Mimosa laxiflora	Uña de gato	7	42	0.00000533235692
Aristida ternipes	Zacate araña	260	67340	0.00854954559432
Heteropogon contortus	Aceitilla	28	756	0.00009598242455
		2807		0.18063460633621
				IS =1 /0.18063460633621
				IS = 5.54

Tabla IV.6. Índice de Simpson para la subcuenca colindante al predio.

Nombre científico	**Nombre común**	**n**	**$n_i(n_i-1)$**	**$n_i(n_i-1)/N(N-1)$**
Condalia correlii	Bachata	1	0	0.0000000000
Krameria sonorae	Canutillo	38	1406	0.0000309366
Tidestromia lanuginosa	Lanosa	68	4556	0.0001002468
Croton wigginsii	Croton de Wigins	1	0	0.0000000000
Caesalpinia pumila	Piojito	1	0	0.0000000000
Lycium berlandieri	Salicieso	3	6	0.0000001320
Prosopis juliflora	Mezquite	20	380	0.0000083612
olneya tesota	Palo fierro	2	2	0.0000000440
Parkinsonia florida	Palo verde	3	6	0.0000001320
Encelia farinosa	Rama blanca	3	6	0.0000001320
Lophocereus schottii	Sina	1	0	0.0000000000
Desmanthus covillei	Dais	1	0	0.0000000000
Aristida ternipes	Zacate araña	6600	43553400	0.9583165504
		6742		0.9584565351
				IS = 1 / 0.9584565351
				IS = 1.04

IV.2.2.a.2.4.- Uso local de las especies

Un 63.63 % del inventario florístico (14 especies) tienen algún uso reportado por diferentes fuentes bibliográficas, predominando el uso medicinal que tradicionalmente le daban los grupos indígenas seris, yaquis y mayos del Estado de Sonora, aunque este no sea el uso más común que se les dé a las especies a nivel local en el sitio del proyecto. En el sitio los usos predominantes son los medicinales y forraje, con 7 y 4 especies respectivamente, como se enlista en la Tabla IV.7.

Tabla IV.7. Relación de especies de uso local presentes en el polígono.

Uso local	No. de especies	Proporción (%)	Total de especies
Medicinal	7	31.81	22
Leña	2	09.10	
Forraje	4	18.18	
Artesanía	1	04.54	
Total	14	63.63%	

De esta manera, el 63.63 % de las especies inventariadas (14 especies) son potencialmente utilizables. Las especies involucradas y sus usos se desglosan en la Tabla IV.8.

Tabla IV.8. Uso local de especies de flora presentes en el polígono.

Nombre científico	Nombre común	Uso local
Condalia correlii	Bachata	Medicinal
Randia thurberi	Papache	Medicinal
Pennisetum ciliare	Zacate buffel	Forrajero
Tidestromia lanuginosa	Lanosa	Medicinal
Lycium berlandieri	Salicieso	Medicinal
Phaulothamnus spinescens	Barchata	Medicinal
Prosopis juliflora	Mezquite	Leña
Olneya tesota	Palo fierro	Artesanías
Parkinsonia florida	Palo verde	Leña
Encelia farinosa	Rama blanca	Medicinal
Lophocereus schottii	Sina	Medicinal
Desmanthus covillei	Dais	Forrajera
Aristida ternipes	Zacate araña	Forrajera
Heteropogon contortus	Aceitilla	Forrajera

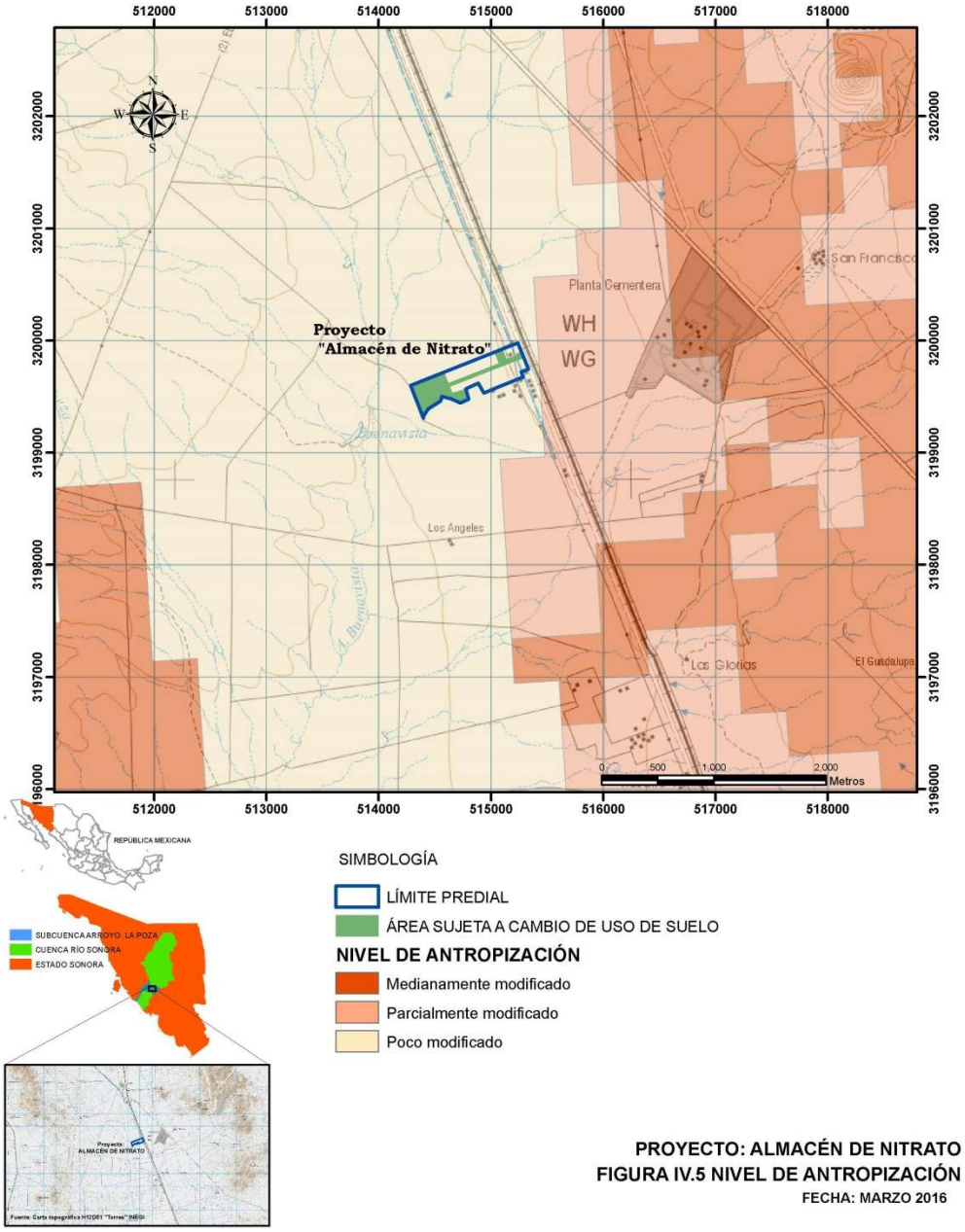
IV.2.2.a.2.5.- Especies bajo alguna categoría de protección, conservación o uso controlado.

De acuerdo al inventario florístico realizado en la zona del proyecto, sólo una especie se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT 2010: El Palo Fierro (Olneya tesota) especie no endémica, con categoría de Amenazada y una especie de cactácea (Lophocereus schottii) se encuentra incluida dentro del Apéndice II del CITES, en vigor a partir del 5 de febrero de 2015.

IV.2.2.a.2.6.- Estado de conservación de la vegetación.

El polígono del proyecto se ubica sobre un terreno considerado como Pastizal cultivado de acuerdo a la clasificación de INEGI, serie V (2012) Conjunto de Datos Vectoriales de Usos del Suelo y Vegetación Escala 1:250,000. Dentro de un ambiente poco modificado de acuerdo al nivel de antropización establecido por la CONABIO (Soto y otros, 1999) como se puede observar en la Figura IV.5. Nivel de Antropización. La diversidad de especies de interés maderable es baja. El estrato arbóreo de acuerdo al número de individuos que representa con respecto al total

de las especies, ocupa apenas el 13.86%, mientras que los arbustos representan un 40.51%; predominando el estrato herbáceo como las hierbas y pastos al acumular el 45.56 %.



El área donde se ubica el Proyecto "Almacén de Nitrato", no está considerada como un ecosistema frágil, por ser un ecosistema ampliamente distribuido y no presentar condiciones únicas o excepcionales, debido a que este arreglo vegetativo tiene distribución en escenarios cercanos similares adyacentes al predio del proyecto:

En el sitio del proyecto sólo hay una especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT 2010, el Palo Fierro (Olneya tesota) especie no endémica con categoría de Amenazada y una especie de cactácea (Lophocereus Scottii) se encuentra incluida dentro del Apéndice II del CITES, en vigor a partir del 5 de febrero de 2015. Estas, con Índice de Valor de Importancia de 7.67 y 3.81 respectivamente, valores muy por debajo del mayor índice registrado que fue de 84.13 para la especie mezquite (Prosopis juliflora).

De igual manera, el proyecto no se localiza dentro de ningún Área Natural Protegida, ni dentro de alguna zona de conservación o atención prioritaria. El área natural protegida más cercana es de categoría Estatal denominada "Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Lujan-El molinito" y se ubica a más de 10 kilómetros de distancia con relación a la ubicación del proyecto. En suma, es un ecosistema SIN condiciones únicas o excepcionales y ampliamente distribuido.

IV.2.2.a.3.- Análisis cuantitativo

IV.2.2.a.3.1.- Metodología, Selección e Intensidad de los Sitios de Muestreo

Existen muchas técnicas para obtener datos cuantitativos acerca de la estructura y composición de comunidades de plantas terrestres. Sin embargo, la técnica más ampliamente aplicada es la de muestreo de parcelas o lotes de tamaño estándar. Estas técnicas se pueden adaptar para su uso en todos los tipos mayores de comunidades vegetales y para el estudio de comunidades de animales sésiles o sedentarios.

El tamaño del lote se puede determinar basándose en el tamaño y densidad de las plantas a muestrear. Los lotes deben ser lo suficientemente grandes para contener el número significante de individuos, pero lo suficientemente pequeños para permitir que los individuos presentes puedan ser separados, contados y medidos sin confusión. Para llevar a cabo un análisis estadístico valido de los datos del

muestreo, la localización de los lotes debe ser seleccionada de manera aleatoria (Krebs).

Los datos a obtener de las plantas dentro de los lotes son medidas del área basal o cobertura aérea y altura. Los valores obtenidos se registran en una tabla donde servirán para indicar el número y tamaño de los individuos de cada especie encontrada. Al resumir los datos se pueden obtener valores de densidad, dominancia y frecuencia de cada especie. Para una especie en particular esos valores se pueden expresar en forma absoluta o relativa.

Los valores relativos de densidad, dominancia y frecuencia se pueden combinar en un solo valor de importancia, el cual refleja con esas tres medidas algo diferentes, la importancia de la especie en la comunidad. Estas mediciones se determinan de acuerdo a las siguientes fórmulas:

Dominancia = Cobertura Total individuo / Área muestreada
Dominancia relativa = Dominancia / Dominancia total de las especies * 100
Densidad = Número de individuos de la especie / Área muestreada
Densidad relativa = Densidad / Densidad total de las especies * 100
Frecuencia = Número de lotes en que ocurre la especie / Total de lotes muestreados
Frecuencia relativa = Frecuencia / Frecuencia total de las especies * 100
Valor de Importancia = Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

Para determinar el tamaño de la muestra de nuestra población, un aspecto importante es la definición de la intensidad de muestreo, que es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total, calculada por:

$f = (n / N)\ 100$

Dónde: f = Intensidad de muestreo en porcentaje

n = Número de unidades de la muestra N = Número de unidades de toda la población

En inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo de 0.1% a 1 %, y el valor que se tome está en función de: Superficie a inventariar, recursos financieros, precisión requerida, tiempo disponible para realizar el inventario. Para efectos prácticos la muestra se divide en unidades de muestreo. Una forma tradicional de hacer inventarios es considerar sitios fijos o unidades de muestreo con una superficie de 1000 m^2, en las cuales se toman datos de control ecológico - silvícola, dendrométricos y de crecimiento (Rivas, Universidad Autónoma de Chapingo, Evaluación de los Recursos Forestales, 2006).

De acuerdo a lo anterior, se definió una intensidad de muestreo de 2.93 %, al establecer nueve parcelas o puntos de muestreo de forma rectangular, cada una representando 0.04 Hectáreas, lo que en total al sumarlas nos da como resultado un muestreo representativo de 3,600 metros cuadrados, equivalente a 0.36 Hectáreas. Así pues, en base a la formula antes citada, se tiene:

f = (0.36 has/12.2661362) 100

f = 2.93 %

Se realizó un muestreo con sitios rectangulares de 20 x 20 metros lineales, por lo que cada lote o parcela representó 400 m^2, equivalentes 0.36 Hectáreas considerando los nueve puntos o parcelas.

Utilizando cartografía y software los puntos fueron designados al azar y se determinaron las coordenadas donde se habrían de establecer las parcelas. El arreglo de estas se determinó en base a la visita preliminar de campo, así como al análisis espacial de la distribución de la vegetación observada mediante software Google Earth y a las áreas planeadas para el proyecto "Almacén de Nitrato".

Una vez identificadas las características del predio, se determinaron nueve puntos, cinco para el área de almacén (07-44-03.496 has), tres para el área de camino (02-58-96.51 has) y el almacén de suelo vegetal (1-49-09) y finalmente uno para el área de patio de maniobras (00-74-52.3559 has). Además, se consideraron dos puntos más para muestrear por fuera del predio, identificando esta zona como porción de la subcuenca colindante al predio. Ya en los sitios de muestreo, con el apoyo de una brújula, estadales y cuerdas, se determinó el mismo patrón de dirección para determinar el rumbo de los vértices que formaron los límites de las parcelas.

Se tomó registro de la siguiente información:

- Para control: Predio, municipio, sitio, fotografía, fecha y responsable técnico.
- Información dasométrica: Diámetro normal, altura total, cobertura, género, especie y/o nombre común.
- Información ecológica: Pendiente y tipo de vegetación.

El objetivo principal de tomar esta información es contar con elementos suficientes para evaluar la situación actual y potencial del uso del suelo en el área; así como el impacto ecológico a que han estado sujetos, con el propósito de planificar su

producción, conservación y actividades de fomento que garanticen su productividad y la estabilidad de sus ecosistemas.

Las coordenadas geográficas de los sitios de muestreo se muestran en la Tabla IV.9.

Tabla IV.9 Coordenadas de localización de los sitios de muestreo de vegetación.

	COORDENADAS		ZONA
CLAVE	X	Y	
S1	514401	3199392	Almacén
S2	514339	3199559	Almacén
S3	514442	3199484	Almacén
S4	514518	3199523	Almacén
S5	514447	3199602	Almacén
SA	514701	3199620	Camino
SB	514829	3199669	Camino
SC	515010	3199760	Camino
SF	515084	3199865	Patio de Maniobras
SD	514513	3199851	Porción de la cuenca adyacente al proyecto
SE	514280	3199787	Porción de la cuenca adyacente al proyecto

IV.2.2.a.3.2.- Parámetros Poblacionales

Mostacedo-Fredericksen, en el "Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal", establecen que el Índice de valor de Importancia (IVI) revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El IVI se obtiene de la suma de los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos.

Dentro del predio de interés se identificaron dos áreas con características de distribución de la vegetación diferentes, en la parte Oeste se observa una densidad de vegetación más acentuada que la parte Este. De acuerdo a esto, se decidió obtener los parámetros poblaciones de las especies de manera separada, analizando por una parte las áreas donde se pretende establecer el almacén y el camino ya que estas dos áreas presentan características de densidad similar y, por

otra parte, el área donde estará el patio de maniobras, un área evidentemente menos densa.

En base a lo anterior, se obtuvo que en la comunidad vegetal del sitio del proyecto Almacén de Nitrato, en las áreas de Almacén y camino, las especies con mayor importancia ecológica son: Mezquite (Prosopis juliflora), Dais (Desmanthus covillei) y Zacate Buffel (Penisetum ciliare) con IVI de 84.13, 52.29 y 34.69 respectivamente. La primera con crecimiento arbóreo, la segunda de crecimiento tipo arbustivo y la tercera con forma biológica de herbácea.

En el área de patio de maniobras, el Mezquite (Prosopis juliflora), y el Palo fierro (Olneya tesota) son las especies de mayor IVI con 52.71 y 50.26, respectivamente.

Para el caso de las especies arbóreas que convergen tanto en el área del proyecto (almacén, camino y patio de maniobras) como en la porción de la de cuenca adyacente, se hace un comparativo en la Tabla IV.10:

Tabla IV.10. Valores de Importancia de especies arbóreas en el sitio del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	IVI área de almacén y camino	IVI Área de patio de maniobras	IVI porción de la cuenca adyacente al proyecto
Prosopis juliflora	Mezquite	84.139	52.71	34.65
Olneya tesota	Palo fierro	7.676	50.26	21.73
Parkinsonia florida	Palo verde	17.651	28.88	14.55

De las especies arbustivas en el área de almacén y camino, las de mayor Índice de Valor de Importancia fueron: Dais (Desmanthus covillei), Salicieso (Lycium berlandieri) y Canutillo (Krameria sonorae) con IVI de 52.29, 11.76 y 08.80 respectivamente. Estas tres especies también se encuentran en el área de influencia y de acuerdo al resultado de sus parámetros poblacionales, se obtuvieron IVI de 5.37, 12.78 y 15.90, respectivamente.

Para el caso de área de patio de maniobras, la especie arbustiva Acacia constricta es la especie con mayor IVI con 18.99, mientras que, del estrato herbáceo, el Zacate Buffel (Pennisetum ciliare) arrojo un IVI de 76.196, siendo éste el mayor para esta área, incluyendo a todas las especies encontradas.

De las especies herbáceas en el área de almacén y camino, la Lanosa (Tidestromia lanuginosa) obtuvo un IVI de 18.65; mientras que para la porción de cuenca adyacente, esta misma especie tiene un IVI de 16.03. Destaca en esta última área el IVI del zacate araña (Aristida ternipes) de 137.39, lo que indica el claro impacto que tiene la zona en relación a la presencia de este pasto.

El IVI de todas las especies presentes en el sitio del proyecto, se desglosan en la Tabla IV.11 y en el Anexo 8 se incluye la memoria de cálculo para la obtención de parámetros poblacionales a partir de los muestreos realizados.

Tabla IV.11. Parámetros poblacionales de las especies en el sitio del proyecto.

PARÁMETROS POBLACIONES DE ESPECIES VEGETALES EN EL ÁREA DE ALMACÉN Y CAMINO - PROYECTO ALMACÉN DE NITRATO.							
Especies		**Cobertura m2/ha.**	**Dominancia %**	**Densidad Ind. / ha.**	**Densidad Relativa %**	**Frecuencia Relativa %**	**I.V.I.**
Nombre científico	**Nombre común**						
Condalia correlii	Bachata	29.1334	0.1972	15.63	0.1781	4.4118	4.787
Randia thurberi	Papache	44.1788	0.2990	9.38	0.1069	1.4706	1.876
Pennisetum ciliare	**Zacate buffel**	**1368.3141**	**9.2600**	**1843.75**	**21.0189**	**4.4118**	**34.691**
Abutilon trisulcatum	Malva	4.4179	0.0299	15.63	0.1781	1.4706	1.679
Krameria sonorae	Canutillo	105.0252	0.7108	193.75	2.2088	5.8824	8.802
Tidestromia lanuginosa	**Lanosa**	**171.1681**	**1.1584**	**1018.75**	**11.6138**	**5.8824**	**18.655**
Abutilon abutiloides	Malva	44.8881	0.3038	440.63	5.0232	2.9412	8.268
Croton wigginsii	Croton de wiggins	95.6961	0.6476	15.63	0.1781	4.4118	5.238
Lycium berlandieri	**Salicieso**	**329.5980**	**2.2305**	**62.50**	**0.7125**	**8.8235**	**11.767**
Phaulothamnus spinescens	Barchata	107.2930	0.7261	31.25	0.3563	5.8824	6.965
Prosopis juliflora	**Mezquite**	**8873.0320**	**60.0478**	**1081.25**	**12.3263**	**11.7647**	**84.139**
Olneya tesota	Palo fierro	450.8196	3.0509	18.75	0.2138	4.4118	7.676
Parkinsonia florida	**Palo verde**	**1332.2348**	**9.0158**	**112.50**	**1.2825**	**7.3529**	**17.651**
Acacia willardiana	Palo blanco	20.6168	0.1395	3.13	0.0356	1.4706	1.646
Encelia farinosa	Rama blanca	3.2349	0.0219	12.50	0.1425	1.4706	1.635
Boerhavia purpurascens	Mochis	33.1341	0.2242	234.38	2.6719	1.4706	4.367
Lophocereus schottii	Sina	118.7918	0.8039	6.25	0.0713	2.9412	3.816
Desmanthus covillei	**Dais**	**1424.8383**	**9.6425**	**2709.38**	**30.8871**	**11.7647**	**52.294**
Acacia constricta	Hiuzache	113.0976	0.7654	25.00	0.2850	1.4706	2.521
Mimosa laxiflora	Uña de gato	62.0711	0.4201	21.88	0.2494	5.8824	6.552
Aristida ternipes	**Zacate araña**	**36.4475**	**0.2467**	**812.50**	**9.2626**	**2.9412**	**12.450**
Heteropogon contortus	Aceitilla	8.5903	0.0581	87.50	0.9975	1.4706	2.526
		14776.62	**100**	**8771.88**	**100**	**100**	**300**

Tabla IV.11. Parámetros poblacionales de las especies en el sitio del proyecto. Contin…

PARÁMETROS POBLACIONES DE ESPECIES VEGETALES. ÁREA PATIO DE MANIOBRAS. PROYECTO ALMACÉN DE NITRATO.							
Especies		**Cobertura m2/ha.**	**Dominancia %**	**Densidad Ind. / ha.**	**Densidad Relativa %**	**Frecuencia Relativa %**	**I.V.I.**
Nombre científico	**Nombre común**						
Pennisetum ciliare	**Zacate buffel**	**102.10**	**12.0832**	**100**	**51.6129**	**12.5**	**76.196**
Tidestromia lanuginosa	Lanosa	1.33	0.1568	56.25	29.0323	12.5	41.689
Lycium berlandieri	Salicieso	15.32	1.8125	3.125	1.6129	12.5	15.925
Prosopis juliflora	**Mezquite**	**271.70**	**32.1541**	**15.625**	**8.0645**	**12.5**	**52.719**
Olneya tesota	**Palo fierro**	**291.83**	**34.5358**	**6.25**	**3.2258**	**12.5**	**50.262**
Parkinsonia florida	Palo verde	111.18	13.1579	6.25	3.2258	12.5	28.884
Acacia constricta	Huizache	41.23	4.8797	3.125	1.6129	12.5	18.993
Mimosa laxiflora	Uña de gato	10.31	1.2199	3.125	1.6129	12.5	15.333
		844.99	**100**	**193.7**	**100**	**100**	**300**

Mezquite (*Prosopis juliflora)*

Palo verde (Parkinsonia florida)

Zacate Buffel (Pennisetum ciliare)

Dais (Desmanthus covillei)

IV.2.2.b.- Fauna

En términos biogeográficos (considerado un sistema estándar de regiones naturales de México para planear el crecimiento y la política de apoyo para el estudio y conservación de la diversidad biológica del país), el proyecto se ubica en la Provincia Biogeográfica llamada **Sonorense** según CONABIO (1997).

De acuerdo al nivel del antropización del sitio analizado por la CONABIO (Soto y otros, 1999) del Noroeste de México, el ambiente en el área de estudio se encuentra poco modificado, tanto en los polígonos sujetos a CUS, como en el polígono general del predio.

La fauna silvestre establecida en el área de influencia del proyecto, corresponde a especies terrestres, al no existir cuerpos de agua cercanos, que permitieran establecer hábitats acuáticos como albergues. Las especies de fauna presentes en el área son preponderantemente de talla menor, correspondientes a las familias de los Mamíferos y Aves; esto debido a que el área del Proyecto se ubica en las cercanías de la Planta de CEMEX, del camino Hermosillo – Estación Torres, vía de ferrocarril y algunos predios particulares habitados cercanos, dando como consecuencia, la ausencia de fauna silvestre de talla mayor, debido a la actividad antropogénica.

Para conocer las **Características Cualitativas** de la fauna presente en el área de influencia del Proyecto "Almacén de Nitrato" se realizó un listado de fauna con el registro de ejemplares o indicios (huella, excreta, restos, madrigueras, platicas con personas del área) de especies observadas durante los muestreos de vegetación; para la identificación de los especímenes observados se utilizaron guías especializadas en el tema.

Cuantitativamente se hizo una estimación de la abundancia de especies en base a el número de individuos y evidencias (huellas, excretas, nidos, restos o partes físicas) registradas para cada especie dándosele el calificativo de raro, poco común, común, abundante o muy abundante.

Siguiendo estos criterios para el área del proyecto "Almacén de Nitrato" se registró un total de 7 órdenes taxonómicos, que agrupa 8 familias taxonómicas con 10

especies en total, de las cuales una se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El listado de especies se desglosa en la Tabla IV.12.

Como se puede observar el grupo de fauna es muy reducido, debido a la cercanía del sitio a caminos, vías de comunicación ferroviaria y localidades o asentamientos aislados. El grupo más numeroso es el de los mamíferos, con 3 órdenes y 5 especies. A este grupo le sigue el de las aves con 3 órdenes y tres familias registrándose 3 especies.

Por la cantidad de evidencias o individuos observadas destacan como muy abundantes la Paloma Pitayera (Zenaida asiatica), mamíferos como el Coyote (Canis latrans), Conejo de Monte (Sylvilagus audubonii), Gorrión común (Passer domesticus), Aura común (Cathartes aura) y Zorra (Urocyon cinereoargenteus), en la Tabla IV.13 se enlistan las especies en de acuerdo a su abundancia en base a evidencias encontradas.

IV.2.2.a.1.- Especies en categoría de protección.

De las especies de fauna registradas en el área del proyecto, se identificó que el coralillo, (Micruroides euryxanthus) de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se encuentre bajo la categoría de Amenazada (A). Sin embargo, esta especie se incluyó en el reporte de acuerdo a versión de los lugareños que indican haberla visto en alguna ocasión, pero de manera muy rara.

Excretas de zorra gris (Urocyon cinereoargenteus), coyote (Canis latrans) y liebre (Lepus callotis)

Tabla IV.12. Especies de fauna observadas en el sitio del Proyecto "Almacén de Nitrato"

Grupo	Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico
Aves	Columbiformes	Columbidae	Paloma pitayera	*Zenaida asiatica*
Aves	En discusión	Cathartidae	Aura	*Cathartes auras*
Aves	Passeriformes	Passeridae	Gorrión común	*Passer domesticus*
Mamíferos	Carnívora	Canidae	Coyote	*Canis latrans*
Mamíferos	Carnívora	Canidae	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*
Mamíferos	Lagomorpha	Leporidae	Liebre antilope	*Lepus callotis*
Mamíferos	Lagomorpha	Leporidae	Conejo de monte	*Sylvilagus sp.*

Tabla.IV.13. Abundancia de especies en base a las evidencias observadas

Nombre común	Nombre científico	Grupo	Orden	Familia	Tipo de registro	Abundancia
Paloma pitayera	*Zenaida asiatica*	Aves	Columbiformes	Columbidae	*O, M*	*Muy abundante*
Aura	*Cthartes auras*	Aves	En discusión	Cathartidae	*O*	*Abundante*
Gorrión común	*Passer domesticus*	Aves	Passeriformes	Passeridae	*O*	*Abundante*
Coyote	*Canis latrans*	Mamíferos	Carnívora	Canidae	*E*	*Muy abundante*
Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	Mamíferos	Carnívora	Canidae	*E*	*Poco común*
Liebre antilope	*Lepus callotis*	Mamíferos	Lagomorpha	Leporidae	*O, E*	*Poco común*
Conejo	*Sylvilagus audubonii*	Mamíferos	Lagomorpha	Leporidae	*O, E, M, P*	*Muy abundante*
Venado	*Odocoileus sp.*	*Mamíferos*	Artiodactyla	Cervidae	*H*	*Poco común*
Cascabel	*Crotalus sp.*	*Reptiles*	Squamata	Viperidae	*P*	*Poco común*
Coralillo	*Micruroides euryxanthus*	*Reptiles*	Squamata	Elapidae	*P*	*Poco común*

O=Observación, M= Madrigueras, P= Plática con gente local, E= Excreta, H = Huella

IV.2.2.a.1.- Usos de las especies.

Dentro de la zona de estudio no se realiza comercialización alguna de ninguna especie de fauna silvestre terrestre. La caza deportiva de algunas especies en la región, es aún permitida de manera regulada. Así mismo, es un factor que ejerce una presión de selección sobre las poblaciones naturales. Las especies de interés cinegético en el área del proyecto son las enlistadas en la Tabla IV.14, de acuerdo al Calendario de Épocas hábiles 2015-2016, por entidad federativa.

Tabla IV.14. Especies de valor cinegético presentes en el área del proyecto "Almacén de Nitrato"

Nombre científico	Nombre común
Mamíferos	
Canis latrans	Coyote
Odocoileus sp	Venado
Aves	
Zenaida asiatica	Paloma aliblanca o paloma pitayera

IV.2.3.- Paisaje

Para la determinación de las condiciones del paisaje, sin caer en una consideración netamente subjetiva, es necesario recurrir a los aspectos en que algunas metodologías coinciden (Mopu, 1987 y Escribano et al. 1987): visibilidad, calidad paisajística y fragilidad visual.

La **Visibilidad** se refiere al espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada tales como datos topográficos (altitud, orientación, pendiente); altura de la vegetación y densidad; condiciones de transparencia atmosférica, distancia, entre otros.

En cuanto a visibilidad, el predio del proyecto se localiza en una zona de bajada con lomeríos sin grandes variaciones en la altitud. Dependiendo del punto en que se encuentre el observador, la visibilidad varía en función de la densidad de vegetación que obstaculiza la observación dentro del mismo predio y hacia predios vecinos.

La **transparencia** atmosférica permite la observación hacia cualquier punto alrededor, aunque limitado en alcance, por la altura de la vegetación.

La **calidad paisajística** concierne a la morfología del sitio, vegetación, puntos de agua. En este aspecto, se puede considerar que en la zona el paisaje natural no es extraordinario, ya que su morfología se distribuye ampliamente en la región. Refiriéndonos al estado de conservación de la vegetación el sitio y sus alrededores, estos presentan grados de bajos a moderados de perturbación y en la mayor parte del predio la cobertura es buena.

En el sitio o los alrededores no se cuenta con manantiales o fuentes naturales de agua.

La **Fragilidad** del paisaje se refiere a la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. Se consideran atributos tales como: el suelo, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, así como morfológicos (tamaño de la cuenca, forma, altura).

El paisaje del área donde se ubica el proyecto "Almacén de Nitrato", es susceptible a cambios en la estructura y diversidad de la vegetación por tratarse de una zona de bajada y mantener una buena cobertura vegetal, este se vería afectado al crear un paisaje abierto desprovisto de vegetación.

Hacia el Norte del predio existen áreas en mejores condiciones de conservación, aún así, dentro del polígono del proyecto no existe algún tipo de tierras con atributos especiales o relictos de hábitat únicos. Para una visión general del paisaje:

IV.2.4.- Socioeconomico

IV.2.4.a.- Demografía[9]

En el Municipio de La Colorada, Sonora, la población total en 2010, era de 1,663 personas (hombres 55.4% y mujeres 44.6%) distribuidas en 561 casas (2010), con un promedio de 2.9 personas por hogar, en 80% cuentan con los servicios básicos (electricidad, agua, drenaje).

Se puede decir que la pobación permanece casi constante, ya que en 2014, nacieron 28 y muerieron 20 personas. Además, sólo 816 personas contaban con primaria y un total de 1,028, estaban adscritos a algún sistema de Servicios de Salud (2010), en una de los 2 Unidades medicas que hay en el Municio.

En 2010, las Familias beneficiarias por el Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, fueron 176 de las 561 que existen, esto es, aproximadamente una tercera parte de las familias recibieron apoyo gubernamental, por el orden de los $5,937 anuales ($495 mensuales).

El acceso a internet y computadoras en los hogares es casi nulo, de ahí que haya un alto índice de consultas (6,458 en 2011) en las 2 bibliotecas del Municipio.

En cuestiones de comunicación, sólo en un 20% de los hogares se cuenta con telefonía fija. La mayoría de las comunicaciones se realizan por telefonía celular, con un 60% de acceso a ésta.

La población económicamente activa es tan sólo del 48.3%, del cual se encuentra ocupada el 96.4%, de la población no económicamente activa el 60% se dedica al hogar y un 23% al estudio. En términos generales, se puede inferir, que en cada hogar, con un promedio de 3 personas, 1 trabaja, 1 se dedica al hogar y 1 estudia.

En el municipio de la La Colorada, Sonora, los ingresos y egresos públicos en 2014, fueron del orden de los $20,000,000. En las actividades primarias se tiene una superficie sembrada de menos de 2,000Ha (2011) y la producción de madera es de 3,500m3 anuales (2011).

[9] Inegi, 2016. Indicadores Municipales. La Colorada, Sonora.
http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx

En actividades secundarias, en el municipio se cuenta con el suministro de bienes y servicios al sector Minero y manufacturero, con valores de $14,367,000 y $42,000, respectivamente.

En lo referente a actividades terciarias, sólo se tiene el comercio, con ingresos de $133,000 anuales.

El municipio de la La Colorada, Sonora, es relativamente pobre en términos económicos. Su economía de la cbecera Municipal, sólo se sustenta alrededor de la Mina Pithaya, ubicada en las afueras del pueblo de La Colorada. Además de las partidas oficiales de los programas de apoyo y nomina gubernamentales.

En materia de estabilidad laboral, no se tienen registro (2014) de conflictos laborales ni huelgas estalladas.

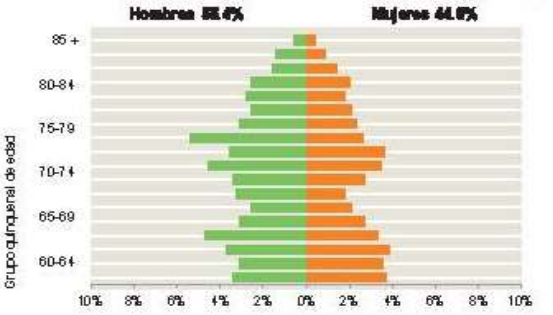
Por otro lado, en el tema de seguridad pública, no se tienen (2012) Procedimientos administrativos iniciados por el juez cívico u oficial calificador.

A continuación se presentan los indicadores socioeconómicos[10] más relevantes del Municipio de la Colorada, Sonora:

[10] Inegi. Panorama Sociodemográfico de Sonora. Pag. 84-85.

Composición por edad y sexo

Población total:	**1 663**
Relación hombres-mujeres:	**124.4**
Hay 124 hombres por cada 100 mujeres.	39



Distribución territorial

Densidad de población (hab./km²):	0.4
Total de localidades:	93

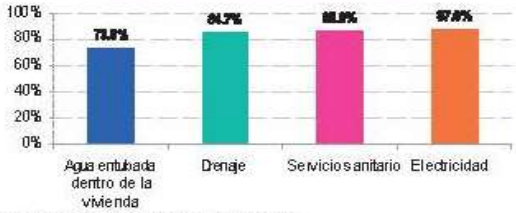
Localidades con mayor población:

Tecoripa	525
La Colorada	274
Cobachi	266

Vivienda

Total de viviendas particulares habitadas:	561
Promedio de ocupantes por vivienda*: * Se excluyen las viviendas sin información de ocupantes y su población estimada.	2.9
Viviendas con piso de tierra: De cada 100 viviendas, 4 tienen piso de tierra.	4.0%

Disponibilidad de servicios en la vivienda



De cada 100 viviendas, 85 cuentan con drenaje.

Tecnologías de información y comunicación

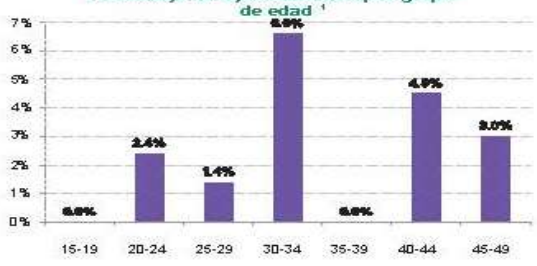
De cada 100 viviendas, 1 cuenta con Internet.

Fecundidad y mortalidad

Promedio de hijos nacidos vivos por grupo de edad

A lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 2.8 para las mujeres entre 45 y 49 años.

Porcentaje de hijos fallecidos por grupo de edad [1]



Para las mujeres entre 15 y 19 años, no se registran fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos; mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 3.

Características educativas

Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad

De cada 100 personas de 15 años y más, 5 tienen algún grado aprobado en educación superior.

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años	98.3%
25 años y más	92.0%

De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 98 saben leer y escribir un recado.

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años	27.5%
6-11 años	96.3%
12-14 años	97.5%
15-24 años	41.5%

De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 96 asisten a la escuela.

Características económicas

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	48.3%	74.5%	14.0%
Ocupada:	96.4%	95.9%	100.0%
No ocupada:	3.6%	4.1%	0.0%

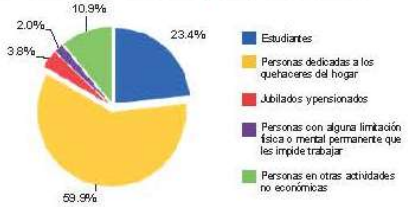
De cada 100 personas de 12 años y más, 48 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 96 tienen alguna ocupación.

No económicamente activa:	50.0%	23.6%	84.7%

De cada 100 personas de 12 años y más, 50 no participan en las actividades económicas.

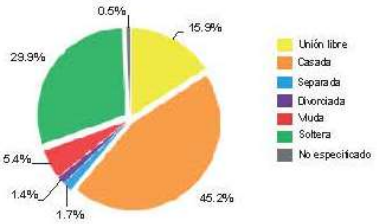
Condición de actividad no especificada:	1.7%	1.9%	1.3%

Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad



Situación conyugal

Distribución de la población de 12 años y más según situación conyugal



De cada 100 personas de 12 años y más, 45 son casadas y 16 viven en unión libre.

Religión

Religiones más frecuentes:

Católica	95.7%
Sin religión	1.4%

De cada 100 personas, 96 son de religión católica.

Lengua indígena

	Habitantes
Población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena:	6

Hay 6 personas de 5 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa menos del 1% de la población de 5 años y más municipal.

Lenguas indígenas más frecuentes:

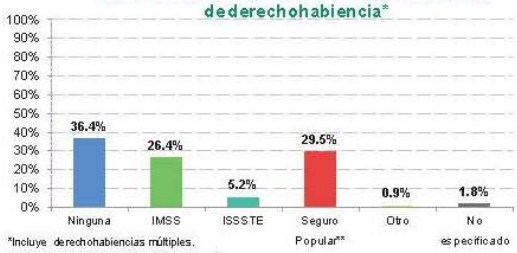
Mayo	50.0%
Tzeltal (tseltal)	33.3%

Derechohabiencia

Población derechohabiente: 61.8%

De cada 100 personas, 62 tienen derecho a servicios médicos de alguna institución pública o privada.

Distribución de la población según institución de derechohabiencia*



*Incluye derechohabiencias múltiples.
**Incluyes seguro para una nueva generación.

De cada 100 personas, 26 tienen derecho a servicios médicos del IMSS.

Limitaciones físicas o mentales

Población con algún tipo de limitación*: 6.4%

De cada 100 personas, 6 reportan alguna limitación física o mental.

*Estimador obtenido a partir del Cuestionario Ampliado.

IV.2.4.b.- Factores Socioculturales

IV.2.4.b.1.- Uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto.

En lo referente al Uso de los recursos naturales, particularmente en lo que a flora se refiere, se tiene que un 63.63 % del inventario florístico del área (14 especies) tienen algún uso reportado por diferentes fuentes bibliográficas, predominando el uso medicinal que tradicionalmente le daban los grupos indígenas seris, yaquis y mayos del Estado de Sonora, aunque este no sea el uso más común que se les dé a las especies a nivel local en el sitio del proyecto (dado que no hay comunidades indigenas en el Muinicipio). En el municipio de La Colorada, donde se ecuentra el sitio del proyecto, los usos predominantes son medicinales y forraje con 7 y 4 especies respectivamente (para más detalle Ver Tabla IV.8).

Ahora bien, en lo referente a fauna se tiene que dentro de la zona de estudio no se realiza comercialización alguna de ninguna especie de fauna silvestre terrestre. La caza deportiva de algunas especies en la región, es aún permitida de manera regulada. Así mismo, es un factor que ejerce una presión de selección sobre las poblaciones naturales. Las especies de interés cinegético en el área del proyecto son las enlistadas en la Tabla IV.14, de acuerdo al Calendario de Épocas hábiles 2015-2016, por entidad federativa.

IV.2.4.b.2.- Nivel de aceptación del proyecto.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado, relativamente lejos de las localidades del Municipio de La Colorada (la más cercana es Estación Torres, a 18Km al Sur). Por ende, para efectos prácticos puede considerarse que no hay población afectada.

En este sentido, lo que se tiene materilizado es el apoyo de la Autoridad Municipal, lo cual queda de manifiesto en el otorgamiento de la Licencia de Uso de Suelo (Anexo 6), para fines industriales, que se otorgó a la promovente.

IV.2.4.b.3.- Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos dónde se ubicará el proyecto.

El predio donde se ubica el proyecto, no tiene ningún valor para los habitantes de las Comunidades del Municipio de La Colorada, ya que no son usados como puntos de reunión, recreación, religioso, cultural, aprovechamiento coletivo, etc.

IV.2.4.b.4.- Patrimonio histórico – arqueológico.

El predio donde se ubica el proyecto, no tiene ningún valor histórico para los habitantes de las Comunidades del Municipio de La Colorada. Además, tampoco se han encontrado vestigios arqueológicos en el predio.

Cabe citar que en 1981 se inauguraron las instalaciones de los Laboratorios de Investigación y Experimentación Metalúrgica de la entonces Comisión de Fomento Minero, sitas en el predio que nos ocupa. Acutalmente, en predios aledaños, quedan vestigios de dichas instalaciones industriales. Por ende el área donde se ubica el proyecto, tiene antecedentes de uso industrial-minero.

IV.2.5.- *Diagnóstico ambiental*

IV.2.5.a.- Integración e interpretación del inventario ambiental.

El área donde se ubica el Proyecto "Almacén de Nitrato", no está considerada como un ecosistema frágil, por ser éste un ecosistema ampliamente distribuido y no presentar condiciones únicas o excepcionales, dado que este arreglo vegetativo tiene distribución en escenarios cercanos similares adyacentes al predio del proyecto.

Asimismo, involucra solo una especie protegida el Palo fierro (Olneya Tesota) que es una especie no endémica y con categoría de Amenazada; también, en el sitio se encuentra una especie de cactácea (Lophocereus Scottii), misma que se encuentra incluida dentro del Apéndice II del CITES. No obstante, ambas especies también se encuentran en los predios aledaños y son característicos del ecosistema de amplia distribución, que nos ocupa.

De igual manera, el proyecto no se localiza dentro de ningún Área Natural Protegida, ni dentro de alguna zona de conservación o atención prioritaria.

Por lo anterior, es completamente viable el desarrollo del proyecto Nitrato de Amonio, ya que se desarrollará en un ecosistema normal del territorio Sonorense y sin comprometer la flora ni la fauna.

En el Plano No. IV.8. se puede apreciar la integración del proyecto dentro del ecosistema Pastizal Cultivado, así como los puntos de muestreo de vegetación (dentro y fuera del predio) y los demás tipos de vegetación en los alrededores.

IV.2.5.b.- Síntesis del inventario ambiental.

De los resultados de los Índices de similiralidad[11] calculados tanto para el predio del proyecto, como para el predio vecino, se tiene que la vegetación es similiar al interior, como al exterior del predio, esto es, las especies son muy similares en ambos predios.

Además, para las comunidades vegetales del predio, los Índices de Diversidad obtenidos[12], nos indican que la comunidad de la subcuenca es "menos diversa" que la del predio del proyecto, en el cual hay más especies vegetales. Siendo en ambos predios, los pastos las especies dominantes (Inegi, clasifica el área como pastizal cultivable). La diferencia de las magnitudes de los Índices de Diversidad en ambos predios, se debe a que el predio del proyecto, ha estado desarrollándose en forma natural y libre, ya que para los usos industriales-mineros que ha tenido en los últimas 3 décadas, no se le ha sometido a presión a la vegetación.

Caso contrario con los terrenos exteriores aledaños, los cuales sí han estado (en décadas pasadas) sometidos a cultivos de pastizales y al pastoreo, de ahí su decremento en la diversidad de especies. Aunque cabe citar, que por el estado de crecimiento de vegetación secundaria en los alrededores, el pastoreo en los predio vecinos (Predio el Represo), también ha disminuido en los últimos años.

No obstante lo anterior, en términos globales, el predio del proyecto, así como los predios de la subcuenca que los contienen, presentan un ecosistema en condiciones normales y aceptables, pero sobretodo se trata de un ecosistema común, ampliamente representado y sin ninguna alteración de consideración, por ende, el desarrollo del proyecto en cuestión, no afecta la integridad ni continuidad de dicho ecosistema.

En el Plano No. IV.8. se puede apreciar la integración del proyecto dentro del ecosistema Pastizal Cultivado, así como los puntos de muestreo de vegetación (dentro y fuera del predio) y los demás tipos de vegetación en los alrededores. También, en los Planos No. FL-ANA-002 y 003 se aprecian a mayor detalle los arreglos del Proyecto sobre el terreno en condiciones actuales.

[11] Índice de Sorensen: 68.6%. Índice de Jaccard: 52.17%. Vegetación muy parecida en ambos predios. IV.2.2.
[12] IS=5.54 y IS=1.04, para el predio del proyecto y la subcuenca exterior, respectivamente. IV.2.2.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

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

V.1.1. Indicadores de Impacto.

De acuerdo a Gómez Orea (2003), desde el punto de vista de la valoración hay dos clases de factores ambientales, una de ellas divisible, a su vez en otras dos:

- Los **cuantitativos**, que son medibles, porque para ellos se dispone de una unidad de medida; de tal manera que las situaciones "con" y "sin" proyecto son cuantificables en una métrica convencional.
- Los **cualitativos**, aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y hay que recurrir a los sistemas no convencionales de valoración. De estos, a su vez, se pueden distinguir dos tipos:
    - Aquellos para los que se dispone de criterios objetivos de valoración, de tal manera que se puede conseguir una estimación relativamente objetiva aplicando tales criterios.
    - Aquellos de carácter subjetivo, de tal manera que el máximo nivel de cuantificación que se puede conseguir es el denominado "intersubjetividad", que corresponde a la estimación que de él hacen una serie de jueces o miembros de un panel de expertos en el que están representados los grupos de interés de la población afectada por el impacto.

Para el primer tipo, se suele utilizar escalas de proporcionalidad que arrojan valores proporcionales, mientras para la valoración del resto se suele recurrir a escalas de orden, en las que los valores representan jerarquías no proporcionales.

Frecuentemente, el valor de un impacto no viene bien representado por la diferencia de valor del factor alterado "con" y "sin" proyecto, sino por otro tipo de índices o expresiones a los que se les denomina *indicadores;* por tal, se entiende la expresión a través de la cual se mide; el concepto de indicador admite dos formas genéricas de aproximación:

- **Directa**, aplicable a los casos en que el factor alterado es directamente cuantificable y el impacto viene representado por la alteración del propio factor.
- **Indirecta**, cuando el impacto no viene representado por la variación directa de un factor ambiental, sino por índices medibles, que expresan el efecto y permiten estimarlo de forma cuantificada.

Diagnosticar un impacto significa conocerlo e interpretarlo en todos sus términos (Gómez Orea, 2003); solo después de un diagnóstico certero podrá plantearse con solidez la posibilidad, oportunidad y premura de la intervención sobre un impacto, así como los instrumentos –preventivos, correctores, cualitativos o potenciativos- más adecuados para su tratamiento.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto ambiental.

Desde el punto de vista de la evaluación, los indicadores sirven para determinar la situación y presiones a las que está sometido el ambiente. Permiten el desarrollo de medidas y prioridades y la identificación de alternativas y aspectos críticos. Asimismo sirven para evaluar los efectos de las medidas ambientales aplicadas con el fin de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales generados por la ejecución de la obra y/o actividad.

A continuación se presentan los factores ambientales identificados que pueden ser receptores de impacto (directo o indirecto), tras la ejecución del proyecto.

Factores Bióticos

- Comunidades de flora en su densidad.
- Comunidades de fauna en su hábitat.

Aspectos de Calidad del Suelo

- Erosión
- Usos

Aspectos de la calidad del aire:

- Emisiones a la atmósfera
- Ruido

Aspectos de la calidad del agua:

- Calidad del agua superficial
- Calidad del agua subterránea

Aspectos del Ecosistema:

- Paisaje

Aspectos socioeconómicos:

- Economía Regional

Finalmente se presentan los parámetros durante las etapas del proyecto identificadas y que pueden ser generadores de impacto.

Preparación del sitio

- Rescate y reubicación de cactáceas, agaves y plántulas, así como Ahuyentamiento y reubicación de fauna.
- Remoción y aprovechamiento de vegetación para el cambio de uso de suelo.
- Recolección de capa de suelo orgánico.

Construcción

- Obras de Construcción de Almacenes, Caminos interiores, infraestructura auxiliar e instalación de servicios.

Operación *(Esta Etapa sale del contexto del presente Estudio).*

- Operación de Almacenes

De lo anterior, para el desarrollo del proyecto, se establecen los siguientes indicadores ambientales:

a) Concentración de gases y partículas sólidas en el aire.
La calidad del aire del sitio, podría variar sus características, por la emisión de polvos y gases de combustión debido al funcionamiento de fuentes móviles. El indicador numérico y procedimientos a seguir están determinados por las Normas Oficiales Mexicanas:
   - NOM-041-SEMARNAT-1999.
   - NOM-042-SEMARNAT-1993.
   - NOM-045-SEMARNAT-1996.

b) Ruido y vibraciones
Principalmente para la generación de ruido y vibraciones, las fuentes emisoras serían camiones de plataforma, camionetas, pipa, motoconformadora y/o grúa. Los indicadores a considerar son:
   - NOM-080-SEMARNAT-1994.
   - NOM-081-SEMARNAT-1994.

c) Hidrología superficial y subterránea
Las actividades de desmonte, para las obras del Proyecto, son las que podrían incidir directamente sobre la Hidrología general del sitio, por efecto del arrastre de sólidos y la variación de la infiltración. El indicador numérico y procedimiento a seguir, está determinado por las normas oficiales mexicanas:
   - NOM-001-SEMARNAT-1996.

d) Suelo
Al realizarse una remoción de la vegetación, el suelo se verá afectado en su cobertura, incrementando el riesgo de erosión y cambiará su uso; en ausencia de normatividad mexicana para calcular el indicador numérico y el procedimiento a seguir, será en este rubro donde se desarrollen principalmente las medidas de mitigación. Además, posible afectación en caso de derrames accidentales de combustibles. En este último caso los indicadores están en:
- NOM-052-SEMARNAT-2005.

e) Vegetación terrestre
Este componente ambiental se podría modificar, por la remoción de especímenes. El indicador numérico y procedimiento a seguir está determinado por la Norma Oficial Mexicana:
- NOM-059-SEMARNAT-2001.

f) Fauna.
Derivado de la remoción de la vegetación, un efecto indirecto podría esperarse en este rubro. El indicador numérico y procedimiento a seguir está determinado por la Norma Oficial Mexicana:
- NOM-059-SEMARNAT-2001.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

A lo largo de las descripciones realizadas, se ha ido tomando conciencia del valor de cada impacto y se ha hecho una primera estimación, cuando se han separado los despreciables de los significativos.

En un paso más para valorar los impactos con significancia, se requiere describir los impactos identificados y reconocidos como "notables", según una serie de atributos que se incluyen a continuación (Gómez Orea, 2003):

Tabla V.1. Valoración de atributos aplicables a los impactos ambientales

ATRIBUTOS			
Nombre	**Descripción**	**Carácter**	**Valor**
Inmediatez	Dependencia directa de una acción o indirecta a través de un efecto.	Directo	3
		Indirecto	1
Periodicidad	Manifestación de forma cíclica o recurrente en el tiempo.	Periódico	2
		Irregular	1
Momento	Lapso que transcurre entre la acción y la aparición del efecto.	Corto Plazo	1
		Mediano Plazo	2
		Largo Plazo	3
Acumulación	Incremento continuo en su gravedad, cuando se prolonga la acción que lo genera.	Simple	1
		Acumulativo	3
Sinérgia	Reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce un efecto superior a su suma simple.	Leve	1
		Moderada	2
		Fuerte	3
Reversibilidad	Posibilidad de que el efecto sea asimilado por el ambiente, de tal manera que éste, por sí solo, sea capaz de recuperar las condiciones iníciales una vez producido el efecto.	Corto Plazo	1
		Mediano Plazo	2
		Largo plazo o Irreversible	3
Persistencia	Tiempo de permanencia del efecto.	Temporal	1
		Permanente	3
Continuidad	Capacidad de producir pequeñas variaciones en los valores del efecto.	Discontinuo	1
		Continuo	3
Recuperabilidad	Posibilidad de recuperación de los efectos negativos del impacto, mediante intervención externa.	Fácil	1
		Media	2
		Difícil	3
Signo	Se refiere al carácter benéfico (positivo) o perjudicial (negativo) del impacto	Benéfico	(+)
		Perjudicial	(-)

La importancia del impacto o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. La importancia del impacto viene representada por un número que se obtiene mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

V.1.3.1. Criterios

De manera cualitativa y de acuerdo a las interacciones entre factores y parámetros, a continuación se presenta una descripción breve de los impactos ambientales identificados, mismos que pueden vincularse con la implementación del proyecto.

Factores Bióticos

- Modificación de la cantidad de vegetación natural por la ocupación del suelo para obras distintas a las naturales.
- Disminución del riesgo de incendios, por la acumulación de material vegetal no vivo en áreas del predio.
- Afectaciones de fauna en su hábitat y comunidades naturales al disminuir la superficie de nicho en condiciones naturales, disponibilidad de recursos y cuevas, nidos o madrigueras.
- Recuperación de la densidad de especies a mediano plazo, derivada del rescate y reubicación de especies.
- Recuperación de hábitats de fauna silvestre a corto plazo al ahuyentar y/o reubicar madrigueras y/o fauna a espacios aledaños.
- Recuperación de hábitats de fauna silvestre a mediano plazo al recuperarse la densidad de especies vegetales.

Factores Abióticos

Aspectos de Calidad del Suelo

- Incremento del escurrimiento que podría resultar en la erosión y sedimentación, producto de la exposición de suelo a la lluvia, el viento y otros elementos por la eliminación del estrato superior de la vegetación.

Aspectos de la calidad del aire:

- Emisión de gases de combustión y ruido por la operación de motores diésel y gasolina y el tráfico de vehículos.

Aspectos de la calidad del agua:

- Posible afectación de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, en caso de incremento del escurrimiento y disminución de la infiltración por lluvia, que podría resultar en la erosión y sedimentación, por la eliminación del estrato superior de la vegetación.

Aspectos de paisaje:

- Alteración del paisaje, por la instalación de los almacenes en el paisaje natural. Pero, el área ya tiene vocación industrial, desde 1981, por lo que sería concordante con la instalación del proyecto.

Factores Sociales

Aspectos socioeconómicos:

- Aumentar el Valor a terrenos forestales, por actividades industriales.
- Fomento del empleo en un Municipio rural.

- Fomento de la economía nacional, regional y local.
- Fortalecimiento de otros sectores productivos: Transporte Marítimo Guaymas), Transporte terrestre (Guaymas-Hermosillo-La Colorada-Sierra Sonorense) e Industria Minera (Sonora).

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

En apego a la metodología para la implementación de la Matriz de Leopold (en este caso modificada), a continuación se construye la matriz de interacciones y se evalúa cada una, a partir de la tabla V.1.

Los objetivos de la matriz de interacción de factores ambientales son:

- ✓ Identificar y evaluar relaciones directas causa-efecto entre los factores que componen el medio ambiente, ya sea físicos, biológicos, sociales y/o económicos.
- ✓ Establecer el grado de interacción entre los elementos causantes del deterioro ambiental y los factores ambientales receptores para seleccionar aquellos factores más afectados.
- ✓ Determinar las medidas de información para diagnosticar condiciones ambientales.

Para construir la Matriz es necesario contar con un desglose organizado de los factores del medio biótico y físico, así como de las actividades productivas y los asentamientos humanos. Los pasos para la elaboración de la matriz cualitativa son:

- Definir cuáles son las actividades humanas que modifican sensiblemente las características ecológicas del entorno.
- Definir los factores ambientales que reciben los efectos de las actividades humanas.
- Definir el tipo de interacción (Adversa Significativa, Adversa No Significativa, Benéfica Significativa, Benéfica No Significativa) entre actividades humanas y factores ambientales.
- Aplicar la evaluación cuantitativa de la magnitud y la importancia con base en la ponderación de la tabla V.1.

A continuación, en la Tabla V.2., se presenta la matriz de interacciones, la cual identifica la fuente de impactos que habrán de evaluarse. Posteriormente, en la tabla V.3., se plasma la ponderación, de las interacciones encontradas.

Tabla V.2. Tabla de Interacción y Balance del Proyecto.

Factores Ambiental / Componente del Proyecto			Preparación del sitio			Construcción
			Rescate y reubicación de especies flora y fauna.	Remoción y aprovechamiento de veget.	Recolección suelo orgánico	
Bióticos	Flora	Densidad de Especies	B	A	b	
	Fauna	Hábitats de las Comunidades	B	A	b	
Abióticos	Suelo	Erosión		A	B	a
		Usos		B	B	B
	Aire	Ruido		a		a
		Calidad		a	b	a
	Agua	Calidad Agua Superficial		a	b	a
		Calidad Agua Subterránea		a	b	a
	Ecosistema	Paisaje	b	a	b	B
Social	Socioeconómicos	Economía	b	B	b	B

Sumario:		
	A- Adversos Significativos	3
	a- Adversos No significativos	10
	B- Benéfico Significativo	9
	b- Benéfico no Significativo	9
	BALANCE DEL PROYECTO	**BENÉFICO**

Tabla V.3. Tabla de ponderación de Impactos.

Factor Ambiental / Parámetro o Componente del Proyecto			Preparación del sitio																													
			Rescate y reubicación de especies flora y fauna.										Remoción y aprovechamiento vegetación.										Recolección suelo orgánico									
			Signo	Inmediatez	Periodicidad	Momento	Acumulación	Sinergia	Reversibilidad	Persistencia	Continuidad	Recuperabilidad	Signo	Inmediatez	Periodicidad	Momento	Acumulación	Sinergia	Reversibilidad	Persistencia	Continuidad	Recuperabilidad	Signo	Inmediatez	Periodicidad	Momento	Acumulación	Sinergia	Reversibilidad	Persistencia	Continuidad	Recuperabilidad
Bióticos	**Flora**	Densidad de especies	+	3	1	1	3	3	2	3	3	2	-	3	1	1	3	2	2	1	1	1	+	1	1	2	1	2	1	1	1	1
	Fauna	Hábitats de Comunidades	+	3	1	1	3	3	2	3	3	2	-	3	1	1	1	1	1	3	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Abióticos	**Suelo**	Erosión											-	1	1	2	1	2	1	1	1	1	+	3	2	1	3	2	2	3	1	1
		Usos											+	3	2	1	1	2	1	1	1	2	+	3	2	1	3	2	2	3	1	1
	Aire	Ruido											-	3	1	1	1	1	1	1	1	1										
		Calidad											-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	3	1	1	3	2	1	1	1	1
	Agua	Calidad Agua Superficial											-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Calidad Agua Subterránea											-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ecosistema	Paisaje	+	3	1	1	1	2	1	1	1	2	-	3	1	1	1	1	1	1	1	1	+	3	1	1	1	2	1	1	1	2
Social	**Socioecon.**	Economía	+	3	1	1	3	3	1	1	1	1	+	3	1	1	3	3	1	3	1	3	+	3	1	1	3	3	1	3	1	3

Tabla V.3. Tabla de ponderación de Impactos...

Factor Ambiental / Parámetro o Componente del Proyecto			Construcción										Total de Impactos Positivos	Total de Impactos Negativos	PONDERACIÓN DE IMPACTOS
			Signo	Inmediatez	Periodicidad	Momento	Acumulación	Sinergia	Reversibilidad	Persistencia	Continuidad	Recuperabilid.			
Bioticos	**Flora**	Densidad de Comunidades											**32**	**15**	**17**
	Fauna	Hábitats de Comunidades											**30**	**13**	**17**
Abioticos	**Suelo**	Erosión	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**18**	**40**	**-22**
		Usos	+	3	2	1	1	2	2	3	1	1	**64**	**0**	**64**
	Aire	Calidad	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**0**	**22**	**-22**
		Ruido	-	3	1	1	1	1	1	1	1	1	**14**	**32**	**-18**
	Agua	Calidad Agua Superficial	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**9**	**27**	**-18**
		Calidad Agua Subterránea	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**9**	**27**	**-18**
	Ecosistema	Paisaje	+	3	1	1	1	2	1	1	1	2	**66**	**11**	**55**
Soc.	**Socioecon.**	Economía	+	3	1	1	3	3	1	3	1	3	**109**	**0**	**109**

V.1.4. Resultados de la evaluación.

De acuerdo con los resultados obtenidos de la Matriz de Ponderación, los factores ambientales de mayor importancia, en orden decreciente de posible afectación, son los siguientes: Aire, Agua y Suelo. A estos habría que prestarles atención en las medidas de mitigación que se propongan, a efecto de minimizar sus posibles efectos.

En suma, la matriz de impacto ambiental nos da la siguiente información, en sus aspectos de impacto adverso total de -187 puntos de importancia, contra +351 puntos de importancia benéfica, por lo que en conclusión, se tiene un balance positivo, de +164 puntos, por las actividades del Cambio de Uso de Suelo de terrenos forestales para uso industrial.

Total de Impactos Positivos	Total de Impactos Negativos	PONDERACIÓN TOTAL DE IMPACTOS
+ 351	**-187**	**+ 164**

En cuestión porcentual se tiene que los aspectos benéficos del proyecto, representan un 65.24%, contra un 34.7% de los adversos, lo cual nos da un balance positivo y benéfico de los impactos ambientales derivados del cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso industrial.

Estos resultados son en el mismo sentido, tanto por la evaluación cualitativa, como por la cuantitativa, por lo que en conclusión, se tiene que el Proyecto "Almacén de Nitrato" es ambientalmente benéfico y sustentable en el tiempo.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

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

De acuerdo a los resultados obtenidos de la Evaluación del Impacto Ambiental desarrollada para el Proyecto "Almacén de Nitrato", se determinaron las medidas generales de mitigación y compensación para la ejecución del Cambio de Uso de Suelo y que se plasman en la Tabla VI.1.

Tabla VI.1. Medidas de Mitigación por Componente Ambiental.

Componente Ambiental	Medida de mitigación	Descripción	Impacto que se mitiga
Flora y Fauna	Rescate y reubicación de especies.	Se procederá a la selección de especies de flora y fauna para proceder a su rescate y reubicación. Los individuos de flora serán enviados a un área ya seleccionada y destinada para tal fin. La fauna se reubicará en zonas aledañas fuera del predio.	Remoción de flora y eliminación de hábitat para fauna.
Flora	Aprovechar material vegetativo.	Del material vegetal del sitio, se propone hacer leña, a fin de aprovechar y dar valor agregado al mismo.	Desaprovechamiento de material vegetal. Depresión de Economía local.
Suelo	Recuperación de capa de Suelo Orgánico.	Se procederá a recuperar la capa de suelo orgánico de los polígonos para cambio de uso de suelo, a fin de evitar su pérdida y reutilizar dicho suelo orgánico, en posteriores recuperaciones de áreas carentes del mismo.	Pérdida de capa edáfica y erosión, en el área del proyecto y sitios contiguos.
	Mantenimiento anti fugas.	Sólo se permitirá el uso de maquinaria y motores que no tenga fugas de combustible y/o aceites.	Contaminación de suelo por dispersión de residuos peligrosos.
	Contenedores para residuos.	Se instalarán contenedores para residuos sólidos urbanos en las áreas de trabajo.	

Tabla VI.1. Medidas de Mitigación por Componente Ambiental. Cont…

Componente Ambiental	Medida de mitigación	Descripción	Impacto que se mitiga
Suelo	Contención.	Se instalarán canaletas y áreas de captación de agua, adicionados de grava, para permitir la infiltración de agua y retener sólidos por arrastre.	Erosión de suelo y disminución en infiltración dea gua pluvial.
Suelo / Aire	Riego de áreas.	Se regarán áreas de trabajo, principalmente zonas de tránsito de vehículos.	Generación de polvo.
Aire	Afinación de motores.	Afinación de motores de la maquinaria y/o equipos motrices.	Emisiones de gases y ruido a la atmósfera.
Social	Construcción de Almacén Nitrato	Realizar el cambio de uso de suelo y proceder a construir y operar el "Almacén de Nitrato".	Depresión del desarrollo Económico e industrial local y regional.

VI.2 Impactos residuales

Se estima que el proyecto no provoque impactos residuales en el ambiente.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

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

VII.1 Pronóstico del escenario.

El predio que nos ocupa, desde 1981 ha venido sirviendo para alojar instalaciones[13] industriales, relacionadas con la minería, no obstante de contar con áreas con vegetación forestal, por ende, el cambio de uso de suelo de terrenos forestales para uso industrial, que se pretende con el Proyecto "Almacén de Nitrato", es totalmente consecuente con la vocación real que ha venido dándosele al predio en cuestión.

El realizar el cambio de uso de suelo al terreno forestal que nos ocupa, para dar paso al uso industrial, sí bien implica remoción de vegetación, a fin de minimizar los posibles impactos ambientales, se plantea la aplicación medidas de mitigación apropiadas para los principales impactos, de tal forma de obtener el suelo orgánico y permitir la recuperación y reubicación de individuos de flora y fauna, tanto al interior como exterior del predio.

Aunado a lo anterior, las características naturales del predio aledaño (Predio "El Represo", mismo que contiene al predio "Polígono A"), permiten el desarrollo la población de flora además de brindar oportunidades para nuevos hábitats de los individuos de fauna presentes en el sitio, con lo cual se mantendría la vitalidad del ecosistema en el futuro.

Además, el paisaje no tendrá modificaciones drásticas en sus características actuales, dadas las actividades previamente realizadas en el área, coincidiendo los usos forestal e industrial.

En sí el cambio de uso de suelo, no representa impactos considerables al ambiente y sus componentes, en cuyo caso, las medidas de mitigación propuestas son tanto factibles en su aplicación, como efectivas en sus resultados. Por lo que en el futuro deberá mantenerse la vegetación y fauna inherente, en condiciones aceptables.

Aunado a lo anterior, se tiene que el proyecto "Almacén de Nitrato" también contempla la construcción de un Almacén y obras auxiliares para el almacenamiento y distribución de Nitrato de Amonio, a fin de brindar el servicio de proveeduría al sector minero del Estado de Sonora (principalmente), así como a los vecinos Estados de Chihuahua y Sinaloa, en función de las condiciones de mercado.

[13] Laboratorio de investigación y experimentación minera de la Comisión de Fomento Minero e instalaciones de la empresa Proveedora de insumos mineros, s.a. de c.v.

Dichas actividades por realizar, como parte del proyecto “Nitrato de Amonio”, están total y cabalmente contempladas e incluidas en el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021, de tal manera, que la materialización del proyecto, brindará la oportunidad de “potenciar” los beneficios ambientales, derivados del cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso industrial.

Para este caso, dadas las condiciones particulares del predio, con una previa vocación industrial minera, así como las operaciones industriales que actualmente se realizan, además de los servicios actualmente disponibles, NO se consideran alternativas al proyecto presentado.

Finalmente se tiene que la introducción del proyecto “Almacén de Nitrato” en el área, es perfectamente natural, concordante y sustentable en el tiempo.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Con el objetivo de garantizar los resultados esperados en las medidas de mitigación propuestas, se implementará un Programa de monitoreo ambiental:

Tabla VII.1. Programa de monitoreo

Monitoreo	Selección de variable	Parámetro aplicable	Periodicidad
Vegetación y fauna	Área afectada	Sobrevivencia de Individuos Rescatados	Trimestral.
Suelo	Calidad	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus Reglamentos	Anual (1ª Medición, preferente, previa a preparación sitio).
Calidad de agua superficial	De acuerdo a criterios de calidad	NOM-001-SEMARNAT-1996 (Sólidos suspendidos, Sólidos sedimentables, PH, conductividad eléctrica, grasas y aceites, entre otros).	Anual (época de lluvias) 1ª Medición previa a preparación sitio. 2ª Medición durante preparación sitio. 3ª Medición durante Construcción.
Perimetral de Partículas	PST	NOM-035-SEMARNAT-1993	Anual 1ª Medición previa a preparación sitio. 2ª Medición durante preparación sitio. 3ª Medición durante Construcción.
Perimetral de ruido	Decibeles	NOM-081-SEMARNAT-1994	Variable 1ª Medición previa a preparación sitio. 2ª Medición durante preparación sitio. 3ª Medición durante Construcción.

- Procedimientos de acción cuando se rebasen los valores permisibles o umbrales para cambiar la tendencia:

Vegetación y fauna: Seguir el programa de rescate de flora y fauna, así como implementar las medidas pertinentes para lograr la supervivencia de individuos y/o su reposición, sí es factible, en el caso de flora.

Suelo: Dar mantenimiento a cárcavas, vigilar que los desmontes sean en forma paulatina, de acuerdo a necesidades de construcción, iniciar actividades de restauración en las áreas que vayan siendo abandonadas. Para el caso de derrames de hidrocarburos, recolectar todo el residuo y darle su manejo apropiado.

Calidad del agua superficial: Comprobar con análisis en periodos más cortos (trimestrales). Implementar otras medidas para la colección de partículas sólidas por arrastre.

Partículas sólidas totales en aire ambiente: Riego de caminos y áreas de trabajo.

Emisiones de ruido al ambiente: Mantenimiento del equipo, cambio de frecuencias y/o colocación de barreras físicas.

VII.3 Conclusiones.

El Proyecto "Almacén de Nitrato", referente al cambio de uso de suelo de terrenos forestales para uso industrial, mediante la construcción de un Almacén para Nitrato de Amonio, se plantea situar en un predio, sí bien considerado forestal, cuenta desde 1981 vacación industrial y minera; de tal manera que el cambio de uso de suelo en cuestión, es una consecuencia natural, totalmente concordante con la vocación real que ha venido dándosele al predio en cuestión, mismo que cuenta con la Licencia de Uso de Suelo Municipal, para fines industriales y comerciales.

De esta manera, incluso el paisaje, no tendrán modificaciones de consideración en sus características actuales. Ya que el proyecto permite que instalaciones industriales y terrenos en desuso sean reutilizados, a la vez que brinda oportunidad de desarrollo a zonas con escaza actividad económica, permitiendo se reactivación.

El realizar el cambio de uso de suelo al terreno forestal que nos ocupa, en la etapa de Preparación del sitio, implica impactos ambientales, tales como la remoción de vegetación y disminución de la cantidad de suelo orgánico, entre otros. No obstante, la aplicación de las medidas de mitigación apropiadas, aquí propuestas, tales como: La obtención de la capa de suelo orgánico y permitir la recuperación y reubicación de individuos de flora y fauna, tanto al interior como exterior del predio; permiten dichos impactos sean apropiadamente minimizados.

Asimismo cabe citar las bondades del predio y sus vecindades, donde se tiene una opción adecuada para la exitosa reubicación de especies de flora y fauna (incluyendo espacios para nuevas madrigueras), dando como resultado impactos ambientales aceptables, de escasa duración y de magnitud mínima.

Otro aspecto importantísimo de señalar es que el tipo de vegetación (pastizal cultivado) del área donde se encuentra el proyecto se encuentra ampliamente distribuido y además, no sufrirá afectaciones de consideración, por lo que en suma, el ecosistema podrá seguir siendo replicado en varias zonas de la geografía desértica Sonorense.

En forma similar, en la etapa de construcción, los principales impactos ambientales serían las emisiones a la atmósfera, así como la generación de residuos; para lo cual las apropiadas medidas de mitigación planteadas, permitirán minimizarlos satisfactoriamente.

En suma, los impactos ambientales derivados del cambio de uso de suelo, son superados apropiadamente, por las medidas de mitigación propuestas (factibles en su aplicación y efectivas en sus resultados); por lo que se considera un proyecto Benéfico, con sustentabilidad en el tiempo.

Por otro lado, el proyecto "Almacén de Nitrato", posteriormente al cambio de uso de suelo, también contempla la construcción de un Almacén y obras auxiliares para el almacenamiento y distribución de Nitrato de Amonio; a fin de satisfacer las necesidades del sector minero del Estado de Sonora (principalmente), así como a los vecinos Estados de Chihuahua y Sinaloa, con lo cual se estará en posibilidad de potenciar la economía local, estatal y regional.

En este sentido, el proyecto "Nitrato de Amonio", está en concordancia con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora 2016-2021, de tal manera, que la materialización del proyecto, brindará la oportunidad de "potenciar" los beneficios ambientales, derivados del cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso industrial. Generando un nuevo emprendimiento, que permita, a través del cuidado y respeto del ambiente, generar fuentes de trabajo, reutilizar infraestructura instalada y apuntalar sectores vitales de la economía del Estado, a fin de satisfacer sustentablemente las necesidades de nuestra sociedad.

Finalmente se tiene que el proyecto "Almacén de Nitrato", tanto el cambio de uso de suelo de terreno forestal a industrial, como el realizar el almacenamiento y distribución de Nitrato de Amonio, representan una actividad técnicamente viable, económicamente y socialmente rentable y aceptable, así como ambientalmente sustentable en el tiempo.

CAPITULO VIII

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

Bibliografía:

Información Geográfica:

1. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. SEMARNAT, Dirección de Geomática, 2004. Shape de degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000. Catálogo de metadatos geográficos.

2. CONABIO. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

3. CONAGUA, 2009. Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero 2622 Arroyo La Poza, Estado de Sonora. México D.F.

4. INEGI, 2014. Conjunto de Datos Vectoriales Edafológicos Serie II. Esc: 1:250 000.

5. INEGI, 2004. Conjunto de Datos vectoriales Geológicos Escala 1:250 000.

6. INEGI, 2004. Datos vectoriales nacionales escala 1:1 000 000 de tipos de clima que existen en la República Mexicana, según el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, modificado por E. García, con aportaciones del INEGI.

7. INEGI, 2004. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Sonora. México.

8. INEGI, 2004. Carta topográfica H12D51 Estación Torres, 1:50 000.

9. INEGI, 2004. Modelo Digital de Elevación, Estación Torres 2000-2012. Clave H12D51, Esc: 1:50 000.

10. INEGI, 2013. Conjunto Nacional de datos vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250 000, Serie V.

11. INEGI. 2004. Red Hidrográfica Escala 1:50 000 Versión 2.0, RH09 Sonora Sur.

12. INEGI. Geografía. Recursos Naturales. http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/default.aspx

13. INEGI.- Mapa Digital de México, Versión 6.1 http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/

14. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), 1996. Estaciones Climatológicas (ERIC), Catálogo de metadatos geográficos CONABIO.

15. Servicio Meteorológico Nacional. Normales Climatológicas. Estado de Sonora. Estación 26139 Hermosillo II DGE, Periodo 1951-2010. http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=170&tmpl=component

16. Soto Esperanza, Margarita; Chiappy Jhones, Carlos; Gama Campillo, Lily; y Giddings, Lorrain. (1998-1999). Shape de Antropización del noroeste del país. Esc: 1:1 000 000. CONABIO 2001.

Biodiversidad

1. Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Regiones Hidrológicas Prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologi cas.html

2. Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres .html

3. BOLFOR; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.

4. BRENNAN C. THOMAS. 2008-2014. Reptiles and Amphibians of Arizona. http//www.reptilesofaz.org/index.html.

5. Burt H.William, Grossenheider Richard P. 1976. Peterson Field Guide to the mammals of North America of north Mexico.3ra Edición. Houghton Mifflin Company, USA.

6. CONABIO, 2010. Sistema Integrado de información Taxonómica - México http://siit.conabio.gob.mx/

7. COTECOCA, 1986. Tipos de Vegetación, Sitios de Productividad Forrajera y Coeficientes de Agostadero del Estado de Sonora. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Sonora. México.

8. Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010. México, D. F. 30 de Diciembre de 2010.

9. Diario Oficial de la Federación, 2012. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. SEMARNAT. Septiembre 7 de 2012, México D.F.

10. KREBS, Charles. J. 1972. Ecología: Estudio de la Distribución y la Abundancia, Segunda Edición, México D.F. Oxford University Press México S.A. de C.V.2003. Pag. 148-151.

11. PETERSON, Roger T. 2008. Peterson Field Guide to Birds of North America. Primera Edición. Houghton Mifflin Company, USA.

12. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, 1999. "Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves". http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html

13. SOUTHWEST ENVIRONMENTAL INFORMATION NETWORK, SEINet. 2016. http//:swbiodiversity.org/seinet/index.php.

14. Van Devender, T. Vascular Plants of Sonora, México. The Madrean Archipelago Biodiversity Assessment (MABA) Project. 2016. http://www.madrean.org/symbflora/checklists/checklist.php

15. Erick Mellink, Adriana Orozco Meyer. Anfibios y Reptiles del Noroeste de México. (Comunicaciones Académicas, Serie Ecología CTECT2014, CICESE). http://usuario.cicese.mx/~emellink/anf-rep.htm

Varios

1. GARMENDIA SALAZAR ALFONSO. Evaluación del Impacto Ambiental. 1ª Edición. 2010. Editorial Pearson, Madrid, España.

2. GOBIERNO DEL ESTADO DE SONORA. Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022. http://sonora.gob.mx/es/Sonora/Plan_Estatal_de_Desarrollo

3. INEGI.- Panorama Sociodemográfico de Sonora.

4. SEDENA.- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos.

5. SEMARNAT.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

6. SEMARNAT.- Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable.

7. SEMARNAT.-Ley General de Vida Silvestre.

8. SEMARNAT.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

9. SEMARNAT.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

10. SEMARNAT.- Reglamento de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable.

11. SEMARNAT.- Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas.

12. SEMARNAT.- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996.

13. SEMARNAT.- Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993.

14. SEMARNAT.- Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-1999.

15. SEMARNAT.- Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994.

16. SEMARNAT.- Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.

17. SEMARNAT.- Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT-SS-2003.