



- 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 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal 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.



SITIO DEL PROYECTO



**MANIFESTACION
DE IMPACTO
AMBIENTAL
MOD.PARTICULAR**

**PROYECTOS Y
DESARROLLOS PRODESA S.A.
DE C.V.**

Ubicación : Estación Llano, Municipio
de Magdalena, Sonora

**A LA ATENTA
CONSIDERACION DE :**

SEMARNAT

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Aprovechamiento de materiales pétreos “BALASTO 1”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

En las inmediaciones de la mina San Francisco, propiedad de Geomaque de México S.A. de C.V, cerca del poblado El Llano, a 4.15 km hacia el Poniente de la carretera internacional Hermosillo – Nogales, en Estación Llano, municipio de Santa Ana, Sonora.



Figura 1. Croquis de localización

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

10 A 15 años

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

I.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Proyectos y Desarrollos PRODESA S.A. de C.V. Anexo 1.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

PDP970514UQ9, anexo 1.

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Francisco Javier Astiazaran Tolentino / quien se presenta como Representante Legal mediante escritura No. 8,583, Vol. 186.

RFC :

Tel.

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Visión Ambiental Sonora S.C.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

VVA090819236

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Alicia Dolores González Lizárraga

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Quintana Roo 124 Col. Balderrama, Hermosillo, Sonora.
Tel. 2 18 34 95, correo: viason2004@gmail.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La mina “San Francisco” se encuentra ubicada a 24 km al Sur de la población de Santa Ana, Sonora, ubicada específicamente en el poblado Estación Llano, siendo en aquel entonces la empresa Geomaque de México quien desarrolló procesos mineros desde el año de 1997 hasta el 2000 que fue cuando la empresa dejó de operar las áreas de minado y trituración por ser incosteable la operación de estos procesos productivos debido a los bajos precios internacionales de los metales en aquel entonces quedando solo en operación hasta enero del 2001 el proceso de extracción de los valores acumulados en los patios donde se llevaba a cabo la lixiviación, dejando de adicionar cianuro de sodio a su proceso también en ese año, así como la recirculación de los volúmenes de agua que pertenecían a los procesos productivos de explotación.

Durante la fase de extracción de mineral de tajo se separó una cantidad considerable de roca de escaso interés mineralógico o de baja ley, es decir roca de cobertura o encajonamiento de las vetas de mayor ley que fue transportada al área de desecho de material rocoso (tepetateras) situada al sur de la zona de minado la cual no ha tenido ningún tipo de contacto con contaminante alguno. El volumen disponible de ese material alcanzaba los 24 millones de metros cúbicos aproximadamente.

Actualmente La empresa Proyectos y Desarrollos Prodesa, S.A. de C.V., cuenta con un permiso de posesión¹ de los tepetates antes mencionados, y de esta forma aprovechar estos recursos tanto de los terreros como de las tepetateras ya que cumplen con las especificaciones para material de construcción.

¹ posesión que otorga Molimentales del Noroeste S.A. de C.V. a Proyectos y Desarrollos PRODESA S.A. de C.V. Ver en anexo 1 dicha posesión.

El objeto de este estudio es la solicitud de impacto ambiental para el aprovechamiento de materiales pétreos (tepetateras) de la mina San Francisco, en un polígono que consta de 4.5 has.

El proceso consiste en acarrear el material de la tepetatera hacia unas tolvas que por debajo tiene una criba, estas sacan piedra de $-2\frac{1}{2}$ " y piedra de tamaño de $+\frac{3}{4}$ ", a la cual se le llama **balasto**, al momento de echar la piedra a la tolva, para ser triturada, esta se le echa agua cruda para minimizar las partículas de polvo, después pasan por unas bandas que las transportan para ser apiladas; contará con área de almacenamiento a granel a la intemperie donde se apilará el balasto listo para envío.

El balasto lo compra Ferromex ya que este es el material que utiliza en las vías férreas, la función de este material es la de aportar estabilidad a la vía férrea, haciendo que permanezca con la geometría dada durante su construcción. Adicionalmente cumple otras dos funciones importantes: distribuye las presiones que trasmite la vía al terreno, haciendo que sean admisibles para éste, y permite el drenaje del agua de lluvia, evitando que se deteriore el conjunto.

El proyecto será diseñado para una capacidad de 480,000 m³ de material al año, siendo el tiempo de vida útil del proyecto de 10 años.

Así mismo debido a que en dichos terreros ya se han venido trabajando otros proyectos, se hace necesaria la construcción de un muro protector con la finalidad de retener el material que por la propia extracción pudiera caer hacia el costado poniente del terrero.

Cabe mencionar que este proyecto no se derribará arbolado, ya que se aprovecharán los caminos internos y colocar el material en las partes desprovistas de vegetación.

II.1.2 Selección del sitio

Se seleccionó debido a la factibilidad de suelo otorgada por el Ayuntamiento de Santa Ana, Sonora ya que por las anteriores operaciones mineras, donde tanto los terreros como los tepetates se continuarán aprovechando, la vocación del suelo resulta de giro minero. Ver Aprobación de uso de suelo en Anexo 2.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en las inmediaciones de la Mina San Francisco cerca del poblado El Llano, a 4.15 km hacia el poniente de la carretera internacional Hermosillo – Nogales.

Sus coordenadas geográficas son 30° 21' 15.92" N – 111° 8' 28.60" O; se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 700 m.s.n.m

Ver en Anexo 3 el croquis de localización del polígono del cual se forma el terreno del proyecto.

A continuación se muestra el cuadro de construcción del polígono:

COORDENADAS ÁREA DE RESERVA	
X	Y
488,836.9622	3,356,625.8331
488,947.4558	3,356,432.5887
489,135.0502	3,356,592.4509
488,943.6038	3,356,732.4098

(Ver Anexo 3 polígono correspondientes a este cuadro de construcción).

II.1.4 Inversión requerida

3 millones de pesos aproximadamente.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total del terreno es de 40,000 m² de los cuales solo se utilizarán las áreas desprovistas de vegetación, el proyecto no pretende el derribo de árboles.

El desglose de las áreas se muestra en la siguiente tabla:

USOS DE SUELO¹	SUPERFICIE (m²)
Equipo de trituración	1,000
Almacenamiento a granel	9,000
Área de maniobras	9,000
Área sobrante o área verde	26,000
Total	45,000

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso de suelo actual es minero, en los alrededores se desarrollan los proyectos mineros “Los Pinos”, El Llano, Balasto 2, Auteq y “Timmins Gold Corp”.

En las colindancias se observan:

Al Norte : lotes baldío y proyectos mineros aledaños.

Al nororiente : poblado de estación Llano y vías del ferrocarril

Al Oriente : arroyo, basurón municipal y carretera internacional

Al Poniente : tepetateras

Al Sur : predios forestales y rancherías

Ver Anexo 6 fotográfico.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

Actividad	años					
	2016	2017	2018	2019	2020..	..2026
Solicitudes y trámites						
Introducción de la maquinaria						
Recepción y acarreo de material						
Criba y Trituración						
Apilado de material						
Mantenimiento a equipo						
Cierre y restauración						

Es un área caracterizada como Rural y de Minería, el poblado de Estación Llano cuenta con casas unifamiliares de nivel medio y bajo, cuenta con energía eléctrica, agua de pozo, vialidades en doble sentido. El nivel escolar que se ofrece en el poblado llega hasta nivel Secundaria.

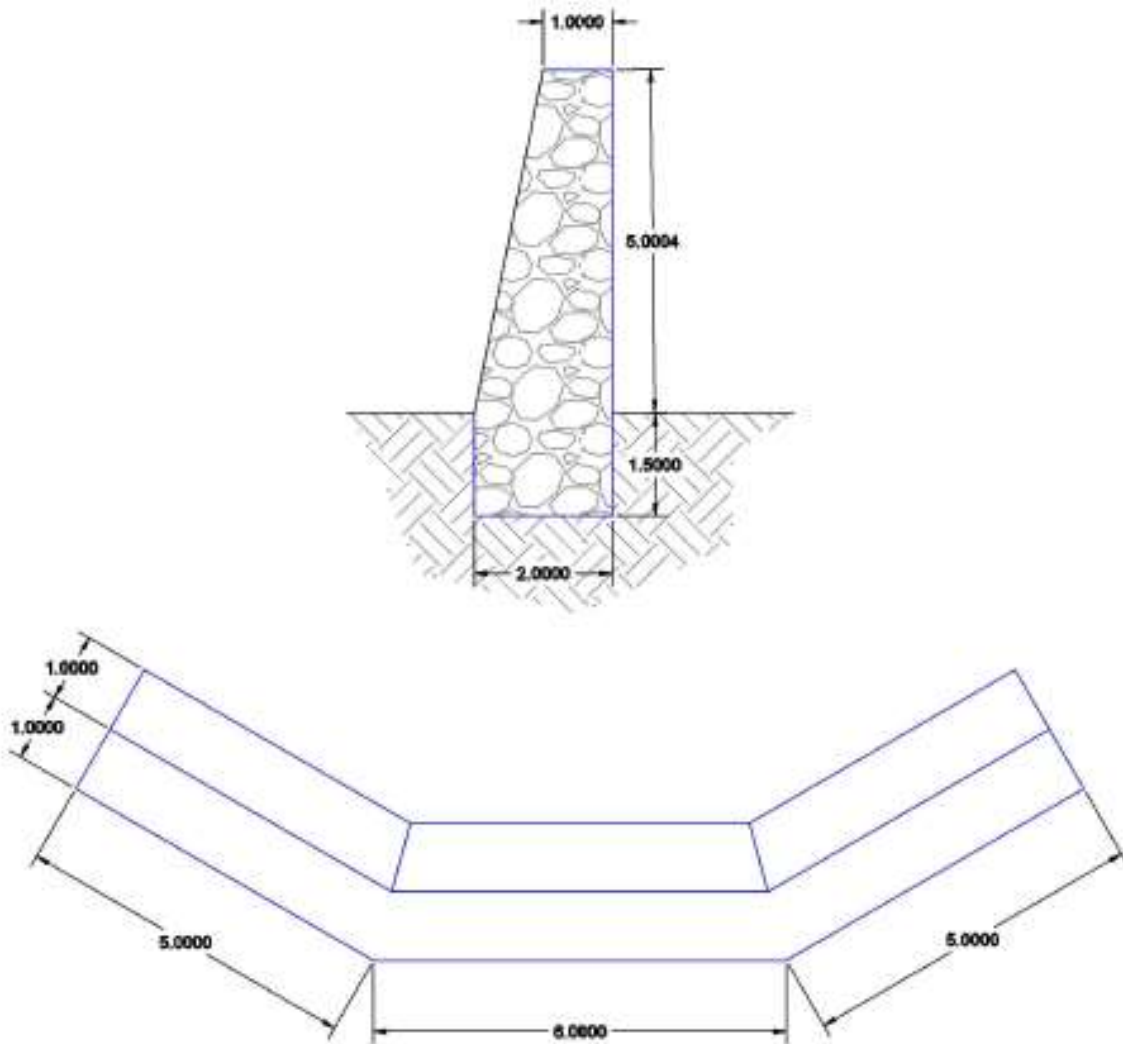
II.2.2 Preparación del sitio

Por una parte se preparará el terreno desprovisto de vegetación para nivelación de suelo donde estará el muro protector.

Fuera de esto no se realizará la preparación del sitio debido a que se trabajará con los terreros que dejó la mina de la empresa Geomaque.

II.2.3 Construcción de obras mineras.

Se pretende construir un muro de 5 mts de alto en total más 1.5 mts de profundidad y 2 mts de soporte en el subsuelo por 1 mt de ancho por 16 mts de largo.



Fuera del muro no se realizará ninguna construcción, solo se aprovecharán los materiales de las tepetateras que se adquirió de la mina de la empresa Geomaque.

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

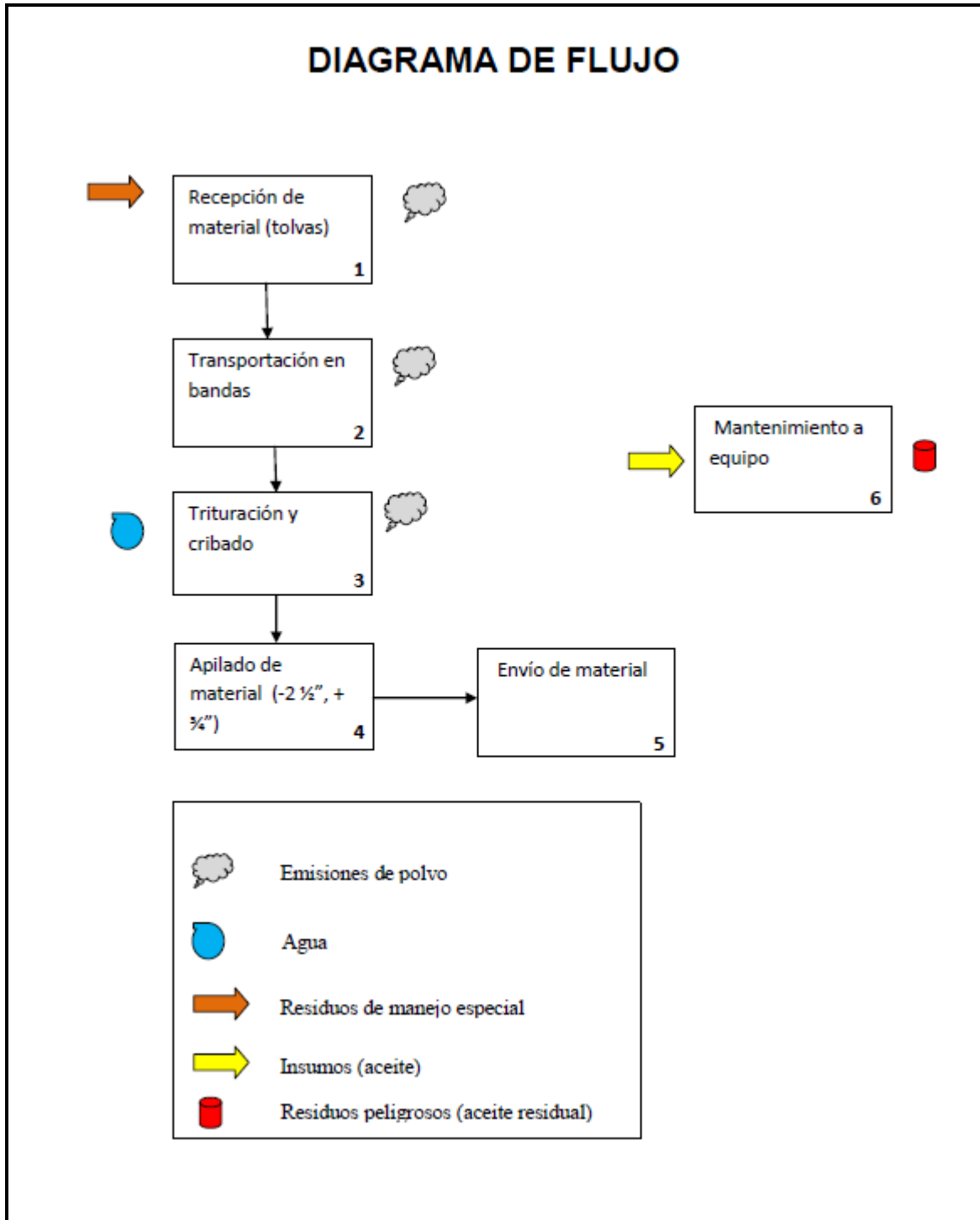
No se contemplan hasta el momento

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Descripción del proyecto

El proceso consiste en acarrear el material de la tepetatera hacia unas tolvas que por debajo tiene una criba, estas sacan piedra de $-2 \frac{1}{2}$ " y piedra de tamaño de $+\frac{3}{4}$ ", a la cual se le llama **balasto**, al momento de echar la piedra a la tolva, para ser triturada, esta se le echa agua cruda para minimizar las partículas de polvo, después pasan por unas bandas que las transportan para ser apiladas.

A continuación se muestra un diagrama de flujos de la operación del proyecto:



Contará con varias áreas de almacenamiento a granel y a la intemperie donde se apilará el balasto listo para envío. Cabe mencionar que dichas áreas se seleccionaran aquellas que estén desprovistas de vegetación.

El balasto lo compra Ferromex ya que este es el material que utiliza en las vías férreas, la función de este material es la de aportar estabilidad a la vía férrea, haciendo que permanezca con la geometría dada durante su construcción. Adicionalmente cumple otras dos funciones importantes: distribuye las presiones que trasmite la vía al terreno, haciendo que sean admisibles para éste, y permite el drenaje del agua de lluvia, evitando que se deteriore el conjunto.

Para el funcionamiento de la maquinaria se utilizará un generador a base de diesel.

Descripción de los insumos para el proyecto:

- ♦ Piedra proveniente de antiguos terreros - 480,000 m³ al año
- ♦ Diesel - 7,200 litros al año
- ♦ Agua – esta será surtida por medio de pipas

Descripción de la maquinaria y equipo:

Ref	Cant	Descripción		
1	1	CONO	MARCA EL JAY	
		MODELO	RC 54 FT STD.	
		SERIE	34 F 2394	
2	1	CRIBA	MARCA CEDARAPIDS	
		MOCELO	6 FT X 16 FT	
		SERIE	F 5 G6163 - 32	
3	1	MUELA	MARCA:KOBÉ STEEL	
		MODELO	54 - 42	
		SERIE	11---2967	
4	1	ALIMENTADOR DE ZAPATAS 48" X 12 FT		
		MARCA FORANO SERIE 2634		

5	4	TANSPORTADORES DE 30 PLG. X 18 MTS DE LONGITUD		
6	1	TRANSPORTADOR DE 42 PLG. X 6 MTS. LONG		
7	1	TRANSPORTADOR DE 42 PLG. X 9 MTS. LONG		
8	1	TRANSPORTADOR DE 48 PLG. X 12 MTS.		
9	1	TRANSPORTADOR DE 36 PLG. X 36 MTS		
10	1	TRANSPORTADOR DE 36 PLG. X 18 MTS		
11	1	TRACTOR DE ORUGAS KOMATSU 155 AX - 5		
		SERIE 76218		
12	1	TRAXCAVO	MARCA CATERPILLAR	
		MODELO	992 C	
		SERIE	49Z 00390	
		CAP	10 mts cub	
13	1	TRAXCAVO	MARCA: LIU-GONG	
		MODELO	888	
		SERIE	550127	
		CAP	5 mts cub	
14	1	GENERADOR	MARCA CATERPILLAR	DE 300 KW
		MODELO	3406	
		SERIE	2WB 12900	
15	1	GENERADOR	MARCA CUMMINS	DE 300 KW
		MODELO	QSL9 - G7	
		SERIE	73432395	
16	1	GENERADOR	MARCA CUMMINS	DE 300 KW
		MODELO	QSL9 - G7	
		SERIER	73815090	
17	1	GRUA MARCA GROVE		
		MODELO	RT 65	

		SERIE	43500	
18	2	CAMIONES	MARCA INTERNACIONAL QUINTA RUEDA	
		MODELO	1986	
19	1	CAMION	MARCA KENWORTH QUINTA RUEDA	
		MODELO	1986	
20	3	GONDOLAS	MARCA:CATAMEX	
		CAP. 24 Mts Cuv		
		MODELO	2005	
21	1	PIPA PARA AGUA MARCA MERCEDE BENZ		
		CAP 10,000 LTS		
22	1	PIPA PARA AGUA MARCA KENWORTH		
		CAP 10,000 LTS		
23	2	CASETAS DE CONTROLES ELECTRICOS		
24	1	OFICINA RODANTE		

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)

Etapa de abandono del sitio (post-operación).

La etapa de abandono del sitio iniciará al finalizar los 10 años de vida útil del proyecto.

Debido a que se trata de operaciones que se realizan abiertas al medio ambiente, una vez que se retiren los equipos y materiales, el sitio puede restituirse por medio de la plantación de arbolado.

Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo

Al finalizar la vida útil del proyecto se procederá a retirar la maquinaria de los terrenos.

II.2.7 Utilización de explosivos

No aplica para el proyecto.

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

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

Residuos Sólidos

Los residuos sólidos que se espera generar es basura doméstica y sanitaria, botellas de plástico y latas de aluminio.

Los residuos sólidos que se generarán en el proyecto se compondrán principalmente de basura en general proveniente de la alimentación de los trabajadores.

Para el manejo de estos residuos se colocarán contenedores de plástico con tapa de 19 lts, los cuales serán trasladados al basurón municipal por medio de transportes particulares.

A continuación se muestran en una tabla los residuos sólidos que se espera se generen durante la operación del proyecto.

NOMBRE	CANTIDAD GENERADA (TON/AÑO)	TIPO DE ALMACENAMIENTO	CLASIFICACIÓN	DESTINO FINAL
Restos de comida	0.0002	Contenedores plásticos con tapa de 19 lts	Residuos sólidos urbanos	Basurón municipal
Latas de	0.0005	Contenedores	Residuos sólidos	Basurón

aluminio		plásticos con tapa de 19 lts	urbanos	municipal
Botellas de plástico	0.0005	Contenedores plásticos con tapa de 19 lts	Residuos sólidos urbanos	Basurón municipal

Generación de residuos peligrosos

En cuanto a residuos peligrosos, se espera generar aceite residual y estopas impregnadas de aceite.

En la siguiente tabla se muestra los residuos peligrosos que se generarán y condiciones de manejo de los mismos.

Estos residuos serán depositados en contenedores metálicos de 200 litros para ser transportados y manejados por una empresa especializada.

A continuación se muestran en una tabla los residuos peligrosos que se espera se generen durante la operación del proyecto.

NOMBRE	CANTIDAD GENERADA (TON/AÑO)	TIPO DE ALMACENAMIENTO	CLASIFICACIÓN	DESTINO FINAL
Estopas impregnadas de aceite	0.001	Depósitos metálicos de 200 lts.	Residuos peligrosos	Empresa especializada
Aceite residual	0.0053	Depósitos metálicos de 200 lts.	Residuos peligrosos	Empresa especializada

Emisiones a la atmosfera

Las emisiones a la atmosfera que se generarán será polvo originado por la trituración y cribado del material así como por el apilamiento y almacenamiento del mismo.

A continuación se muestran en una tabla las emisiones a la atmosfera que se espera se generen durante la operación del proyecto.

ACTIVIDAD	TIPO DE DESCARGA	PARAMETRO CONTAMINANTE	VOLUMEN O NIVEL DE DESCARGA (TON/AÑO)	NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULA LA DESCARGA
Triturado y cribado	Emisiones a la atmósfera	polvo	0.36	NOM-024-SSA1-1993
Apilado y almacenamiento de material	Emisiones a la atmósfera	polvo	8.19	NOM-024-SSA1-1993

Fuente: AP-42, Quinta Edición, Volumen I: Fuentes estacionarias puntuales y fuentes de área”, Capítulo 13.2.3 Operaciones de Grandes Construcciones; *publicación de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés).*

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

Residuos peligrosos y no peligrosos

Todos los residuos se depositarán en contenedores con tapa y debidamente señalados desde su punto de generación.

Para el caso de los aceites residuales y las estopas impregnadas se utilizarán recipientes metálicos de 200 litros mismos que se depositarán temporalmente en un almacén de residuos peligrosos en los terrenos del proyecto.

La recolección de basura se hará en forma periódica, al menos una vez por semana. Se podría implementar un programa de separación y reciclaje de ciertos desechos como la basura orgánica, plástico y aluminio, para lo cual se tendría que

manejar diferentes recipientes con los rótulos correspondientes y concientizar al personal sobre estas prácticas.

Agua residual

No se presentarán descargas de agua del proceso.

Se contará con letrinas portátiles tipo saniport.

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera

Las principales emisiones a la atmósfera que se esperan durante las operaciones son las partículas de polvo generadas por la trituración y cribado del material así como por el apilamiento y almacenamiento del mismo.

Contaminación por ruido

Las principales fuentes de contaminación por ruido en orden de importancia serán:

- Equipo de acarreo y
- Equipo de trituración del material pétreo o mineral

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos:

Los residuos sólidos urbanos serán trasladados al Basurón municipal, mientras que los residuos peligrosos serán trasladados por una empresa especializada en su manejo, la cual se contratara.

II.2.10 Otras fuentes de daños

No se tienen.

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

No existen planes de ordenamiento ecológico de ningún tipo decretados para el área que cubre el proyecto, por lo que no es posible describir las políticas y criterios de las Unidades de Gestión Ambiental al no existir estas decretadas.

No pertenece a ningún Programa o Decreto que declare a la zona como Área Natural Protegida.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

VI.4. México Próspero

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de acción

- Alinear y coordinar programas federales, e inducir a los estatales y municipales para facilitar un crecimiento verde incluyente con un enfoque transversal.
- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Establecer una política fiscal que fomente la rentabilidad y competitividad ambiental de nuestros productos y servicios.

- Promover esquemas de financiamiento e inversiones de diversas fuentes que multipliquen los recursos para la protección ambiental y de recursos naturales.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.
- Orientar y fortalecer los sistemas de información para monitorear y evaluar el desempeño de la política ambiental.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Líneas de acción

- Promover la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento del patrimonio natural, con instrumentos económicos, financieros y de política pública innovadores.
- Impulsar e incentivar la incorporación de superficies con aprovechamiento forestal, maderable y no maderable.
- Promover el consumo de bienes y servicios ambientales, aprovechando los esquemas de certificación y generando la demanda para ellos, tanto a nivel gubernamental como de la población en general.
- Fortalecer el capital social y las capacidades de gestión de ejidos y comunidades en zonas forestales y de alto valor para la conservación de la biodiversidad.
- Incrementar la superficie del territorio nacional bajo modalidades de conservación, buenas prácticas productivas y manejo regulado del patrimonio natural.

- Focalizar los programas de conservación de la biodiversidad y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para generar beneficios en comunidades con población de alta vulnerabilidad social y ambiental.
- Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad, así como fomentar el trato humano a los animales.
- Fortalecer los mecanismos e instrumentos para prevenir y controlar los incendios forestales.
- Mejorar los esquemas e instrumentos de reforestación, así como sus indicadores para lograr una mayor supervivencia de plantas.
- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

Plan Estatal de Desarrollo 2015-2018

El Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2015 – 2018 es el resultado de la suma de acciones conjuntas entre sociedad y gobierno.

Los ejes rectores establecen acciones transversales que comprenden los ámbitos económico, social, cultural, político ambiental, de administración pública, de gobierno, de participación ciudadana y que componen un proyecto integral en virtud del cual cada acción contribuye a sustentar las condiciones bajo las cuales se logran los objetivos estatales.

Eje 4. Sonora competitivo y sustentable.

Potenciar la infraestructura física, legal y educativa para abrir oportunidades de negocios y cooperación, como prioridad de las políticas públicas del desarrollo económico.

Asimismo y como parte de los instrumentos de la política ecológica estatal, la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Sonora, promueve el ordenamiento ecológico regional; a su vez se enuncia que el ordenamiento ecológico del estado será considerado en la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales, en la localización de las actividades productivas secundarias y en los asentamientos humanos a través de las autorizaciones para la construcción y operación de establecimientos industriales, comerciales o de servicios.

Plan Municipal de Desarrollo, Santa Ana, Sonora 2015-218.

Nuestro máximo reto como actual gobierno es:

- ♦ Integrar a la sociedad en el trabajo.
- ♦ Atacar, y de frente, los problemas cotidianos.
- ♦ Visionar un Santa Ana limpio, ordenado, seguro, con los mejores servicios y que resulte atractiva para inversionistas, para que se dinamice y diversifique la economía municipal.

Medio ambiente

El H. Ayuntamiento de Santa Ana contempla la aplicación de las siguientes medidas o líneas De acción a desarrollar:

- ♦ Nuestro objetivo es contar con un ambiente sano y libre de contaminación, al propiciar actividades tendientes a mejorar el ambiente en general, cumpliendo y haciendo cumplir las leyes existentes, así como generando programas que impulsen la reforestación de áreas.

Líneas de acción:

- ♦ Promocionar al municipio en el exterior, traer inversión extranjera así como de otros lugares del país.
- ♦ Promover al municipio a través de diferentes medios de comunicación: revistas, folletos, trípticos, internet, para atraer turismo e industria.
- ♦ Apoyar inversiones que sean de gran factibilidad y que realmente el mercado demande. Relacionarse con diferentes instituciones del Estado y con la iniciativa privada para incentivar el desarrollo económico y así abatir los niveles de desempleo que existen.

Leyes y Reglamentos específicos en la materia

En materia de impacto ambiental: no aplica debido a que el proyecto se encuentra sobre un terreno donde anteriormente se realizaban actividades mineras.

Por lo que respecta a obras de construcción, estas no aplican, ya que las operaciones del proyecto se realizan al aire libre.

Regulación del uso del suelo: este lo regula el municipio, para lo cual se extendió el dictamen de uso de suelo con el fin de conocer la compatibilidad del terreno y el desarrollo de la actividad actual.

Reglamentación para residuos sólidos: debido a que estos son de tipo domestico, estos se dispondrán en el basurón de la ciudad.

Reglamentación para residuos de manejo especial: Art. 153 de la LEEPAES tanto la materia prima como el producto que se genera se considera residuo de manejo especial, este proviene de antiguos terreros mineros y se emplearán como balasto para Ferromex.

Reglamentación para los residuos peligrosos : estos se remiten a los depósitos que contienen aceite residual en contenedores plásticos y/o metálicos, para

continuar con la reglamentación se trataran dicho residuos como peligrosos, disponiéndolos con un subcontratista autorizado ante Semarnat del manejo de dichos residuos y de forma temporal mediante el buen manejo interno por parte del personal de Prodesa.

En materia de riesgo ambiental: No aplica, ya que el diesel que se maneja para su empleo en un generador es mínimo.

Emisiones a la atmosfera: Ocasionadas por el triturado y cribado del material, pero este será minimizado en un 80-90% por medio de riego y será regulado por la NOM-024-SSA1-1993.

Emisiones a la atmosfera: Será la emisión de partículas, misma que se regulará por la NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, debido al desprendimiento de partículas suspendidas totales que se generan en los procesos de recepción de material, transportación en bandas.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El sitio del proyecto se localiza en las inmediaciones de la mina San Francisco, en el poblado Estación Llano, a 4.15 km al poniente de la carretera Hermosillo – Nogales, Municipio del Santa Ana; con las coordenadas geográficas: 30° 21' 15.92" N – 111° 8' 28.60" O se presentan en el Anexo 3.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

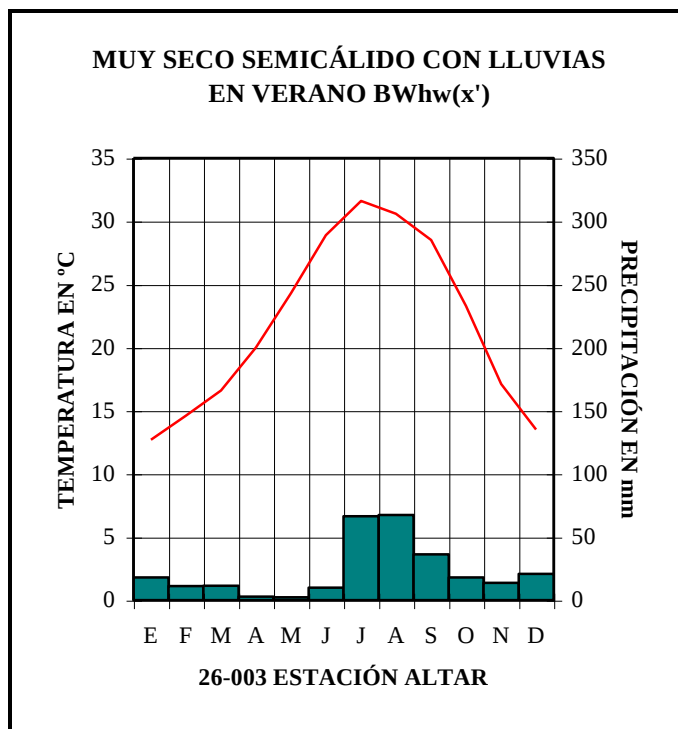
IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima.

De acuerdo con la clasificación climática de Koppen, modificada por García (1988), mostrado en las cartas de climas de INEGI, el tipo de clima que corresponde a la localidad de Estación Llano, en el municipio de Santa Ana es el BW hw (x'), el cual se caracteriza por ser climas muy secos, presentando lluvias en invierno.

Estos tipos de clima, también llamados desérticos se caracterizan por su precipitación inferior a los 400 mm al año y su temperatura media anual de 18.0° a 26.0°C; son considerados muy extremos, ya que su oscilación térmica, es decir, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío, es mayor a 14°C.

Se distribuyen en una extensa franja de terreno paralela a la costa, que va desde el límite con Sinaloa -ensanchándose en el norte- hasta la porción noroccidental, en la frontera con los Estados Unidos de América. Esta zona tiene una altitud variable, que comprende del nivel del mar a 800 m en las estribaciones de la Sierra Madre; pero en general la constituyen terrenos llanos con algunas prominencias. Los climas en esta región, con base en su temperatura, van de los cálidos en el sur, a los semicálidos en el noroeste.



26-003 ESTACIÓN ALTAR													
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
T en °C	12.7	14.6	16.6	20.0	24.3	28.9	31.6	30.6	28.5	23.3	17.1	13.5	21.8
P en mm	18.1	11.2	11.4	2.9	2.4	10.0	66.3	67.4	36.2	18.0	13.8	20.7	278.4

Los datos reportados en la estación meteorológica 26-003 muestran que la temperatura media anual es de 21.8°C, la media mensual más alta, es en julio con 31.6°C y agosto con 30.6°C.

La media mensual más baja es en diciembre y enero, con 13.5 y 14.6°C, respectivamente.

Su precipitación total anual se encuentra en 278 mm (temperatura media anual 21.8°C) en la estación 26-060 Presa Cuauhtémoc (antes Sta. Teresa), localizada al noreste de Atil. Los datos analizados en esta región muestran que agosto y, en ocasiones, julio y octubre son los meses más lluviosos; así, en la primera estación

reportada (26-050) se registran 9.5 mm en octubre, en la segunda, 84.5 mm en agosto, y en la de Trincheras (26-143) 87.5 mm en julio.

b) Geología y Geomorfología.

Geología

El territorio sonorense tiene una historia geológica bastante compleja. En él acontecieron varios eventos geológicos que dieron lugar a una diversidad de unidades litológicas, las cuales, por medio de los fenómenos endógenos (tectonismo y vulcanismo) y exógenos (erosión y depósito) sucedidos a través del tiempo, han transformado su estructura original y modelado el paisaje.

En la entidad afloran rocas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, cuyas edades de formación comprenden desde el Precámbrico al Cuaternario, aunque algunos periodos sólo están representados en forma parcial.

De acuerdo con las características fisiográficas que presenta el estado, éste queda comprendido dentro de las provincias: Llanura Sonorense, Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte y Llanura Costera del Pacífico.

La porción occidental corresponde a la Llanura Sonorense, que se caracteriza por la alternancia de sierras, bajadas y llanuras. En esta zona las sierras se formaron por procesos tectónicos, tienen una orientación noroeste-sureste, están próximas unas de otras en el oriente y más separadas en el poniente. Su composición litológica es variada, dominan las rocas anteriores al Terciario, las cuales en el este están cubiertas por efusiones volcánicas del Cenozoico. Las llanuras son más amplias en el oeste, lugar donde se acumularon grandes cantidades de material de tipo eólico y aluvial. En esta provincia, desde el sur de Heroica Caborca hasta el noroeste del estado, afloran rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias del Precámbrico. El Paleozoico por lo general está representado por calizas, ortocuarcitas y dolomías metamorfizadas. El

Mesozoico por calizas y rocas detríticas de ambientes marino y continental; además de volcánicas (con predominio de composición andesítica) e ígneas intrusivas (granitos y granodioritas) que son las de mayor distribución en la Llanura Sonorense. Del Cenozoico se encuentran rocas volcánicas, entre las que predominan las de composición ácida. Los afloramientos de conglomerados del Terciario tienen también una amplia distribución; sin embargo, la mayor parte de esta provincia se encuentra cubierta por depósitos sin consolidar del Cuaternario, localizados en las llanuras y bajadas.

La Sierra Madre Occidental abarca la parte oriental de la entidad, está constituida por una gran estructura ígnea orientada noroeste-sureste, presenta gran número de fallas de tipo normal que han formado fosas y pilares tectónicos. Las características estructurales y el depósito pseudohorizontal de su cubierta ignimbrítica le dan la forma de una extensa meseta. Su flanco occidental, del que se encuentra una parte en Sonora, es más abrupto que el oriental debido al fallamiento que presenta, lo cual originó escarpes.

En esta provincia afloran también rocas antiguas, mediante procesos de erosión o bien porque no fueron cubiertas por las efusiones volcánicas del Cenozoico. El Precámbrico está representado por rocas metamórficas, que son el basamento de la sierra; el Paleozoico y el Mesozoico por calizas y rocas detríticas, algunas de ellas con diversos grados de metamorfismo. Sin embargo, la Sierra Madre Occidental está constituida por dos secuencias ígneas¹, la más antigua está formada de rocas batolíticas y volcánicas cuyas edades varían entre 100 y 45 millones de años. Esta secuencia presenta una ligera deformación, así como un alto grado de alteración y fracturamiento; sus rocas son con frecuencia las encajonantes de la mineralización en esta región. La secuencia superior forma la cubierta ignimbrítica continua más extensa de la tierra, cubre en gran parte un paleorrelieve y está constituida de rocas ácidas con algunos derrames de lavas basálticas, sus edades van de 34 a 27 millones de años.

Estas rocas fueron originadas por un gran número de calderas cuyos rasgos han desaparecido debido al fallamiento ocurrido y a los depósitos subsecuentes a su formación.

Además, en esta zona hay depósitos continentales de conglomerados del Terciario; así como suelos del Cuaternario, los cuales se distribuyen en las partes más bajas y en los valles.

La parte noreste de Sonora pertenece a la provincia Sierras y Llanuras del Norte, en ella afloran rocas calizas del Paleozoico; detríticas, calcáreas y cuerpos intrusivos de composición ácida del Mesozoico; volcánicas ácidas y básicas del Cenozoico; y conglomerados del Terciario que forman lomeríos de pendiente suave. Los suelos del Cuaternario son parcialmente escasos y se localizan en las zonas más bajas.

La Llanura Costera del Pacífico abarca la porción sur, está formada por una planicie angosta paralela a la costa, que se desarrolló debido al avance lento de los deltas de los ríos hacia el oeste. Se encuentra cubierta casi en su totalidad por depósitos no consolidados del Cuaternario, pero como resultado de la erosión han quedado al descubierto rocas metamórficas del Precámbrico y volcánicas del Terciario formando prominencias topográficas de poca elevación. Hacia el oriente, en el límite con la Sierra Madre Occidental, se localizan cuerpos intrusivos y una secuencia de calizas y lutitas del Cretácico. Otras rocas distribuidas en esta región son areniscas y conglomerados del Terciario Inferior.

Geología Estructural

Las características estructurales que presenta el territorio de Sonora son el resultado de los diferentes eventos geológicos que han afectado la corteza, modificando las estructuras originales.

La actividad convergente de las placas, iniciada en el Jurásico, cesa en el Mioceno. A partir de este último periodo ocurre una fase distensiva que inicia la separación de la Península de Baja California, la cual estaba unida a la porción occidental de Sonora; y provoca la formación de horsts y grabens. Esta actividad tectónica actúa hasta el Cuaternario.

Ver Carta temática de Geología, Anexo 4.

Estratigrafía

Cenozoico

Durante esta Era la mayor parte de la entidad se encuentra ya emergida. El Cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales. En cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias de que pertenecen al Mioceno, al oeste de Hermosillo, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos.

A principios del Terciario se desarrolla una intensa actividad ígnea, con la emisión de rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que cubren de manera discordante a las rocas preterciarias y en la actualidad se distribuyen en las porciones centro y occidente del estado. También se efectúa el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, como los que afloran en las áreas de Cananea, San Javier y Suaqui Grande, entre otras.

En el área de Navojoa hay depósitos continentales del Terciario Inferior, constituidos por intercalaciones de lutitas y conglomerados.

Durante el Oligoceno y Mioceno se realiza el principal evento del vulcanismo en Sonora, que corresponde a las emisiones de material ignimbrítico con amplia distribución en la región de la Sierra Madre Occidental.

Habitualmente las rocas basálticas son las más jóvenes del Terciario, se localizan en el norte y sureste de la entidad, entre otras zonas.

Para el Terciario Superior se depositaron grandes espesores de material clástico en las depresiones tectónicas; tal material proviene de rocas ígneas, aunque también contiene fragmentos de rocas sedimentarias, e integra los conglomerados de la formación Baucarit.

Del Cuaternario, hay rocas volcánicas de composición básica distribuidas en forma aislada, las más representativas son los basaltos de la sierra El Pinacate, ubicada en el noroeste. Los depósitos más recientes son los originados por la erosión de las rocas antiguas, están integrados por fragmentos líticos cuyo tamaño varía de gravas a arcillas, los cuales por lo general se encuentran sin consolidar o poco consolidados. Los fragmentos grandes forman los conglomerados situados al pie de las sierras; los más finos constituyen los suelos que se encuentran como depósitos en las partes planas y se distribuyen con amplitud en la franja occidental.

Fisiografía

PROVINCIA LLANURA SONORENSE

Esta provincia es compartida con el estado de Arizona, E.U.A., dentro de Sonora adopta la forma de una cuña orientada hacia el sur; colinda en el extremo noroeste con la Península de Baja California, hacia el oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo sur con la Llanura Costera del Pacífico.

Gran parte de su extensión consta de sierras bajas paralelas de bloques fallados, orientadas burdamente nornoroeste-sursureste, y separadas unas de otras por llanuras cada vez más amplias y bajas hacia el Golfo de California. Los climas imperantes en la provincia son los muy secos semicálidos, como en el Desierto de Altar; y los muy secos cálidos, hacia el sur de Hermosillo. En el Desierto de Altar domina la vegetación de desiertos arenosos, en el resto de la región se encuentran matorrales de tipo sarcocaulé, así como matorral desértico micrófilo y mezquital.

La provincia está dividida en dos subprovincias y una discontinuidad, las cuales son: Sierras y Llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate.

Las condiciones áridas de la provincia se observan en este paisaje, donde los terrenos llanos sustentan vegetación muy escasa.

Subprovincias

Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses

Comprende un área de 81 159.18 km², abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Empalme 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.

Está formada de sierras bajas separadas por llanuras. Tales sierras son más elevadas (700 a 1 400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; y más bajas (de 700 msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el occidente.

Casi en todos los casos las sierras son más angostas que las llanuras y su espaciamiento es tal, que nunca quedan fuera de la vista. En ellas predominan rocas ígneas intrusivas ácidas, aunque también son importantes, particularmente en la parte central de la subprovincia, rocas lávicas, metamórficas, calizas antiguas y conglomerados del Terciario. La isla Tiburón forma parte de este sistema de sierras, cuyas cimas son bajas y muy uniformes. Las pendientes son bastante abruptas, siendo frecuentes las mayores de 45 grados, especialmente en las rocas intrusivas, lávicas y metamórficas; en tanto que las menores a 20 grados son raras. En general, las cimas son almenadas, es decir, dentadas. Los arroyos que drenan esta región efectúan una fuerte erosión produciendo espolones laterales que se proyectan en las llanuras.

Las llanuras representan alrededor de 80% de la subprovincia. Están cubiertas en la mayor parte o en toda su extensión de amplios abanicos aluviales (bajadas) que descienden con pendientes suaves desde las sierras colindantes. La llanura aluvial de Hermosillo (200 msnm) baja hacia la costa ensanchándose en sentido noreste-suroeste, tiene 125 km de largo y 60 km de ancho en la costa.

En el primer plano se observan parcialmente los terrenos clasificados como bajadas, y al fondo la sierra escarpada.

El río más grande de esta porción es el Sonora, que nace en Cananea, en la provincia Sierra Madre Occidental, donde fluye hacia el sur. A la altura de Hermosillo se une con el San Miguel de Horcasitas, también procedente de esa provincia, y con El Zanjón, que se origina en esta subprovincia.

PROVINCIA SIERRA MADRE OCCIDENTAL

La Sierra Madre Occidental se encuentra casi totalmente dentro del territorio nacional, ya que sólo comparte una pequeña porción con los Estados Unidos de América. Tiene una orientación noroeste-sureste y termina en las colindancias con

el Eje Neovolcánico. Limita al oeste con las provincias: Llanura Sonorense y Llanura Costera del Pacífico, y al este con las de Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental y Mesa del Centro. Comprende parte de los estados de: Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Nayarit, Aguascalientes y Jalisco.

Este sistema montañoso se formó a partir de la extrusión a gran escala de los materiales volcánicos que lo integran, cuyos espesores se calculan de 1 500 a 1 800 m, y que cubren rocas sedimentarias más antiguas; todo esto tuvo su origen en el Terciario Inferior o Medio. Predominan en este sistema rocas ácidas. La sierra, hacia el occidente, muestra una escarpa (pendiente pronunciada) imponente, mientras que hacia el oriente tiene un descenso gradual hasta las regiones llanas del centro. Sobre el dorso central de la sierra, que se levanta de 2 500 a 3 000 msnm, los materiales volcánicos se encuentran depositados en amplios mantos tendidos que forman las elevadas mesetas típicas de la provincia. Una particular conjunción de actividad tectónica, rasgos litológicos, distribución de fracturas y procesos erosivos hídricos, propició la excavación de profundos cañones cuyos ejemplos más espectaculares se dan sobre la vertiente occidental de la sierra. Los sistemas de topoformas dominantes en toda la provincia son mesetas y mesetas asociadas con cañones. En la franja oriental se tienen cadenas montañosas y valles de orientación noreste-suroeste, producto de los fallamientos que acompañaron a los procesos de levantamiento durante el Pleistoceno.

En la región norte de la provincia los climas son secos y semisecos, que varían, según la altitud, de cálidos y semicálidos a templados y semifríos; en tanto que en las porciones centro y suroeste las condiciones son cálidas y semicálidas subhúmedas.

Dominan en general bosques de encinos y coníferas en las partes altas de la sierra. Sobre las vertientes occidentales se extienden las selvas caducifolias, y en los declives orientales los matorrales y pastizales.

En esta sierra se originan numerosos ríos, unos drenan hacia el oeste y otros -no en igual cantidad- hacia el oriente. De norte a sur, en la vertiente occidental corren los ríos Magdalena, Sonora, Yaqui, Mayo, Fuerte, Sinaloa y Culiacán; más al sur se encuentran otros no tan importantes, hasta el río San Pedro, único que nace en la vertiente oriental y drena al oeste. En el declive oriental, también de norte a sur, se localizan los ríos Casas Grandes, Santa María y del Carmen; así como el Florido y otros afluentes del Conchos. Todos estos ríos cuentan con presas que alimentan a los diferentes distritos de riego vecinos, tanto del lado oriental como occidental de la sierra.

Cuatro subprovincias de la Sierra Madre Occidental quedan comprendidas dentro de los límites estatales: Sierras y Valles del Norte, Sierras y Cañadas del Norte, Pie de la Sierra y Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses.

Subprovincia.

Subprovincia Sierras y Valles del Norte

El área de la subprovincia en territorio sonorense es de 32 492.40 km², abarca totalmente los municipios de: Cucurpe, Arizpe, Cumpas, Huásabas, Bacoachi, Banámichi, Huépac, San Felipe de Jesús, Aconchi, Baviácora, Moctezuma, Granados y San Javier; además incluye parte de los de: Nogales, Ímuris, Cananea, Fronteras, Nacozari de García, Villa Hidalgo, Opodepe, Rayón, Divisaderos, Tepache, San Pedro de la Cueva, Villa Pesqueira, Soyopa, La Colorada, Cajeme y Rosario.

Esta región está formada principalmente por sierras entre las cuales se localizan amplios valles paralelos con orientación norte-sur. La altitud de los sistemas

montañosos decrece hacia el sur, de tal forma que en la sierra Los Ajos, al este de Cananea, se localiza la mayor altitud, con 2 620 m; al norte de Mazocahui gran parte de las elevaciones exceden los 1 000 msnm, mientras que al sur de esta población la mayoría de las cimas quedan por abajo de esa altitud.

En las sierras dominan las rocas volcánicas ácidas, sin embargo, un cuerpo ígneo intrusivo aflora desde la sierra Los Locos hasta Mazatán y Nácori Grande, pasando por Mazocahui. En los valles abundan los materiales sedimentarios continentales (conglomerados del Terciario); en los ubicados al occidente fluyen los ríos San Miguel de Horcasitas y Sonora; y el Moctezuma y el Bavispe, ambos afluentes del Yaqui, corren por los valles orientales.

Esta imagen muestra en la zona anterior, parte de las tierras integrantes del sistema de topoformas valle intermontano y en la posterior, del sistema de lomerío.

Una enorme falla normal baja hacia el sur, desde Ignacio Zaragoza, al suroeste de Agua Prieta, bordeando los costados occidentales de las sierras Los Ajos, Buenos Aires y La Madera, hasta el extremo sur de esta última, donde termina. Otra de menor longitud se localiza en el Valle de Moctezuma.

c) Suelos.

En la entidad la mayor parte de los suelos son jóvenes (67.58% del total), entre ellos se encuentran las unidades de Litosol y Regosol, que son poco desarrolladas. Existen además otras que se consideran intermedias entre los suelos jóvenes y los propiamente maduros, como son Yermosol, Xerosol y Cambisol, que representan 26.85% de la superficie estatal. Estos suelos han tenido un incipiente desarrollo debido a las condiciones climáticas, ya que la

escasa precipitación y la alta evapotranspiración en las zonas ocupadas por ellos limita los procesos formadores.

Los suelos de textura media son los dominantes en el estado, abarcan toda la porción oriental, desde Heroica Nogales en la frontera norte hasta el cerro San Francisco, en el límite con Sinaloa. Los de textura gruesa (arenosa) comprenden la zona del Desierto de Altar, la sierra El Pinacate y una amplia faja costera que incluye la parte occidental de la subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses, la cual se estrecha en las proximidades de Hermosillo; también en el oriente, sobre la Sierra Madre Occidental, se encuentran algunas unidades con esta misma textura.

El 79.5% de la superficie estatal presenta suelos con fases ya sea físicas, químicas o ambas. Dentro de las primeras, la lítica es la más abundante, pues se encuentra en 42 930.0 km²; los suelos que tienen esta fase más los litosoles comprenden 44.91% del estado, se distribuyen principalmente sobre la Sierra Madre Occidental. Los suelos con fase gravosa ocupan 20.61%, se localizan en el noroeste, en tanto que los que tienen fase pedregosa corresponden a 4.40% y se distribuyen en forma dispersa. Asimismo, algunos suelos presentan fase petrocálcica, como los ubicados en los alrededores de Caborca, Mariano Escobedo y al noroeste de Santa María de Guaymas, ocupando sólo 0.69%.

El tipo de suelo en el área de estudio es el siguiente:

RGeuskp+CMeuskp+LPskli/2R

Suelo primario regosol eútrico epiesqueletico, suelo secundario cambisol eútrico epiesqueletico y suelo terciario leptosol esquelético lítico con clase textural media.

Unidades del suelo.

Regosoles

Son los más abundantes en el estado, ocupan 71 032.0 km², lo cual representa 39.33%. Se han formado a partir de rocas ígneas ácidas y básicas, como también de algunos conglomerados y lutitas-areniscas. Algunos son de origen residual (in situ), es decir que se encuentran en el mismo sitio que el material del cual se derivan; otros son de origen aluvial, coluvial o eólico, en los cuales el material intemperizado que los constituye ha sido acarreado de otras zonas por medio del agua, la gravedad y el viento, respectivamente.

Estos suelos son muy parecidos al material parental, sólo presentan una capa superficial de colores pardo amarillento o pardo rojizo, que pertenece al horizonte A ócrico, y carecen de estructura. Son muy pobres en materia orgánica, sus texturas van de arena a migajón arenoso y su capacidad de intercambio catiónico total (CICT) es baja o muy baja (de 3 a 12 meq/100 g). En general son moderadamente alcalinos los distribuidos en la porción noroeste y en la franja costera, los ubicados en la parte central son neutros y los que se localizan en zonas de mayor humedad, en los límites con Chihuahua, son ligeramente ácidos. La saturación de bases es alta, pero éstas se encuentran en cantidades bajas o muy bajas. Se localizan principalmente en la zona occidental, como es el Desierto de Altar, donde sustentan vegetación de desiertos arenosos; en la franja costera, con excepción de las áreas correspondientes a los distritos de riego de la Costa de Hermosillo, el de Ciudad Obregón y en Caborca, donde crece matorral subinerme. También se distribuyen en la región norte, en la cual se dedican al cultivo de pastos, y también al oriente de Nogales, o sustentan bosque de pino, como en la sierra Los Ajos.

En las áreas cercanas a Rayón y San Felipe de Jesús son utilizados en la agricultura de riego.

Cambisoles

Son en su mayor parte suelos menores de 50 cm y ocupan un área de 12 191.0 km², que representa 6.75% de la superficie estatal. Tienen un grado mayor de desarrollo que las unidades anteriores y cuentan también con un horizonte A ócrico, en el cual el contenido de materia orgánica no ha sido suficiente para darle un color oscuro, de ahí que sigue siendo pardo claro, pardo amarillento o gris rosado; se localizan en las zonas más húmedas de la Sierra Madre Occidental. Se caracterizan por la presencia del horizonte B cámbico, en el cual, con respecto al material de origen, existe una mayor acumulación de materiales intemperizables, algunas acumulaciones muy leves de arcilla, fierro, magnesio, etc., y la formación de terrones. Sus texturas dominantes son francas y de migajones arcillosos, por lo que su capacidad de adsorción de cationes (CICT) es moderada. Varían de ligeramente alcalinos a moderadamente ácidos (pH de 7.6 a 5.7). La saturación de bases de intercambio va de moderada a alta (de 50 a 100%), el calcio disponible se encuentra en cantidades moderadas, lo mismo que el magnesio y el potasio, aunque estos dos a veces están en muy altas cantidades. La fertilidad natural de los cambisoles es bastante elevada, por lo que en ellos se pueden realizar diversos usos dependiendo, entre otros factores, de la pendiente. En esta unidad de suelo se desarrollan: selva baja caducifolia, tal es el caso del área localizada entre Suaqui Grande y Nuri; matorral subtropical, en las inmediaciones de San Juan del Río, y bosque de pino-encino, en la Mesa Tres Ríos; además en algunas zonas se dedican a la agricultura de riego, como en las cercanías de Los Muertos, y a la de temporal, cerca de La Vinata.

Leptosoles

Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles incluyen los: *Litosoles* del Mapa de Suelos del Mundo (FAO–UNESCO, 1971–1981. En muchos

sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las *Rendzinas*, y aquellos sobre otras rocas, a los *Rankers*. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos. Suelos someros, fino. Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 porciento (en volumen) de tierra fina. Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas. Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un *horizonte mólico*.

Ver Carta temática de Suelos, Anexo 4.

d) Geohidrología e Hidrología Superficial y Subterránea.

El área de estudio, según INEGI en su carta de hidrología superficial escala 1:250,000, está incluida en la Región Hidrológica 08 denominada Sonora Norte, el cual recibe el 17% de la precipitación anual del Estado. A su vez el área de estudio se localiza, dentro de la Cuenca Hidrológica B del Río Concepción-Arroyo Cocóspera, la cual abarca un área total de 25,604 km² , con una longitud total en su recorrido del orden de 270 km, en la subcuenca d A. El Álamo con un coeficiente de escurrimiento de 0 – 05% en una pequeña parte hacia el sureste del proyecto y con 05 – 10% en la mayor parte del proyecto. Ver carta temática en anexo 4.

Cuenca (B) Río Concepción-Arroyo Cocóspera

El río Concepción nace en el cerro Las Veredas, a una altitud de 2 000 m, 9 km al sureste de Santa Cruz, con el nombre de El Carrizo (Casa de Piedra), a continuación recibe el nombre de arroyo Cocóspera, nombre con el que continúa

hasta Magdalena de Kino, donde es designado Magdalena, su recorrido es hacia el suroeste, pero cambia al oeste-noroeste a la altura de la confluencia del arroyo El Coyotillo. Al recibir los aportes del río Altar, uno de sus principales afluentes, el cual es controlado por medio de la presa Cuauhtémoc, denominado Asunción, nombre que mantiene hasta la confluencia del arroyo El Coyote (afluente de mayor extensión en la cuenca), pues a partir de aquí se conoce como Concepción y cambia su dirección hacia el suroeste para desembocar en el Golfo de California. El agua de este río y de algunos de sus afluentes se aprovecha en el Distrito de Riego No. 37 "Río Altar-Pitiquito-Caborca", el cual comprende parte de las cuencas San Ignacio y Desierto de Altar. Se tiene una precipitación media anual de 305 mm, el volumen anual precipitado es de 7 809.2 Mm³ y el coeficiente de escurrimiento de 1.71% que representa 132.76 Mm³ anuales drenados.

Las presas de mayor importancia son: Cuauhtémoc en el río Altar, Comaquito sobre el arroyo Cocóspera; el Plomo en el arroyo del mismo nombre e Ignacio R. Pesqueira, en el arroyo El Yeso. El uso más extendido es agrícola y en menor proporción doméstico, pecuario e industrial.

En cuanto a hidrología subterránea tenemos que el área del proyecto presenta material consolidado con posibilidades bajas.

Se agrupan en ella las rocas metamórficas (esquisto y gneis), sedimentarias (caliza y conglomerado) y extrusivas ácidas (riolita y tobas) que por su origen, escaso fracturamiento y baja porosidad limitan en alto grado la circulación del agua. Dichas rocas se distribuyen en las llanuras, pero dominan sobre todo en los sistemas serranos, en particular en la Sierra Madre Occidental.

Ver carta temática de Hidrología Superficial y Subterránea, anexo 4.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Vegetación

En Sonora la distribución de los tipos de vegetación está estrechamente vinculada a las condiciones climáticas. Así, en gran parte de la Llanura Sonorense dominan diferentes tipos de matorrales xerófilos, ya que los climas imperantes son muy secos y secos. En esta región, la diversidad de formas de vida de las especies es alta, predominan efímeras, arbustos, suculentas, etc., que les dan distintas fisonomías a las comunidades; además, la composición florística y la densidad vegetal son variables.

En parte de la vertiente oeste de la Sierra Madre Occidental los climas son más húmedos y sus temperaturas menos extremosas con respecto al caso anterior, esto permite la congregación de mayor número de especies, las cuales constituyen al matorral subtropical y la selva baja caducifolia, comunidades muy semejantes entre sí y que difieren del resto de los tipos de vegetación localizados en el estado. Estas comunidades ocupan un lugar intermedio entre la zona de vegetación propiamente desértica y la templada.

Por último, en la porción restante de la Sierra Madre Occidental y en las Sierras y Llanuras del Norte, en condiciones climáticas semisecas y templadas, se distribuyen los pastizales naturales y los bosques de encino y de coníferas.

Según INEGI en su carta de Uso de suelo y Vegetación escala 1:250,000 el tipo de vegetación correspondiente al área del proyecto es Pastizal Inducido y Matorral Desértico Micrófilo, ver carta temática en anexo 4.

Matorral Desértico Micrófilo

Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o foliolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México. En Sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las provincias Llanura Sonorense y Sierras y Llanuras del Norte. Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1 200 m, en climas muy secos semicálidos y cálidos con temperaturas medias anuales entre 20 y 24 grados centígrados y precipitación total anual por abajo de 400 mm y en climas secos semicálidos y semisecos semicálidos y templados con temperaturas medias anuales entre 17 y 21 grados centígrados y precipitación total anual entre 300 y 500 mm.

Este matorral ocupa grandes extensiones, pero en algunas zonas forma mosaicos con el matorral sarcocaulé, el mezquital y el pastizal natural. Presenta principalmente tres fisonomías: la más común es la de matorral subinermé, en la que alrededor del 70% de las plantas no tienen espinas y cerca del 30% son espinosas; le sigue el matorral espinoso, donde más del 70% de las especies son espinosas; y por último, el matorral inermé, en el cual más del 70% de las especies carecen de espinas. Lo integran diversas asociaciones vegetales que varían en composición florística y en el lugar de ubicación de acuerdo con factores físicos y bióticos, de tal manera que sólo algunas especies características tienen una amplia distribución y a la vez llegan a dominar, tal es el caso de gobernadora o hediondilla (*Larrea tridentata*), palo verde (*Cercidium microphyllum*, *Cercidium floridum*), palo fierro (*Olneya tesota*), ocotillo (*Fouquieria splendens*), gato (*Acacia* spp.), mezquite (*Prosopis glandulosa*), chamizo (*Ambrosia chenopodiifolia*), hierba del burro (*Ambrosia dumosa*) y rama blanca o hierba del vaso (*Encelia farinosa*).

Este tipo de matorral se desarrolla también en llanuras de suelo profundo, en la parte baja de abanicos aluviales y en ocasiones sobre laderas; su cobertura

varía del 3% en zonas con menos de 100 mm anuales de precipitación, a un 20% en lugares más húmedos.

Pastizal Inducido

Los pastizales se caracterizan por su vegetación predominantemente de gramíneas como pastos y zacates.

Es abundante en regiones semiáridas y de clima seco; es común en zonas planas o de topografía ligeramente ondulada. Los suelos derivados de roca volcánica son propicios para su crecimiento. Casi todos los pastizales de nuestro país se emplean para la producción ganadera, en general con una intensidad excesiva.

Algunos son pastizales naturales y otros inducidos, que se ubican en lugares que fueron bosques o matorrales.

Fauna

El **Estado de Sonora** ocupa el 4° lugar a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de **fauna** silvestre. En esta entidad está representada el 48% de la avifauna que habita en México; el 35% de las especies de mamíferos marinos, el 29% de los mamíferos voladores y el 28% de los mamíferos terrestres presentes en el territorio nacional.

El inventario de fauna silvestre de la entidad consta de 1127 especies distribuidas así: 161 especies de mamíferos, 533 de aves, 37 de anfibios, 154 reptiles y 242 de peces. De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 57 mamíferos, 11 anfibios, 53 reptiles y 76 aves. (www.paratodomexico.com).

De la fauna presente en el municipio destacan las siguientes especies:

Anfibios: sapo y sapo toro.

Reptiles: tortuga del desierto (especie en peligro de extinción), cachora, huico, camaleón, coralillo, víbora de cascabel y víbora sorda.

Mamíferos: tlacuache, puma, coyote, mapache, gato montés, ardilla, zorra, zorrillo, conejo, liebre, tejón, ratón de campo, juancito, entre otros, y de interés cinegético, el venado cola blanca, venado bura y el jabalí.

Aves: tecolote cornudo, lechuza, cuervo holártico, gavilán ratonero, aguililla cola roja y güilota, zopilote, churea, codorniz, entre otras.

IV.2.3 Paisaje

El sitio donde se desarrollará el proyecto está catalogado como minero. A continuación se presenta una foto del sitio del proyecto.







IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

Según los censos de población y vivienda de 1980,1990 y los datos del censo del 2000 elaborados por el INEGI el municipio de Santa Ana presenta el siguiente comportamiento poblacional.

POBLACION			TASA DE CRECIMIENTO (%)	
1980	1990	2000	1980/1990	1990/2000
12,253	12,745	13,526	0.4	0.6

Fuente: INEGI censo de población y vivienda 1980-1990 y 2000

Su población total en el año 2010 es de 16,014 habitantes y del total de estos pobladores 7,961 son hombres y 8,053 son mujeres.

Está integrado por 145 localidades donde el 70.4% de la población vive en zonas urbanas.

Aspectos Socioeconómicos.

Del total de la población, el 34.25% son económicamente activas. 11,947 personas son económicamente inactivas, y de las cuales 5,000 son estudiantes de todos los niveles y 6,947 amas de casa y un 1% desempleado.

De la población económicamente activa, 1,072 personas se dedican al sector primario; 2, 813 al secundario y 4,436 al sector terciario. El 61 % de los trabajadores del municipio perciben entre 1 y 3 salarios mínimos. En este grupo se encuentran muchos santanenses con estudios universitarios realizando actividades diferentes a su preparación y con salarios muy bajos.

Agricultura

ACTIVIDAD	SUPERFICIE (Has.)	
	Riego	Temporal
Agrícola	3,852.00	701.00

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Santa Ana 2006-2009

La actividad agrícola ocupa el tercer lugar en importancia en la economía municipal, ya que genera 769 empleos lo que representa el 20% de la población ocupada. la agricultura se desarrolla en 8,410 hectáreas, de las cuales 6,780 son de riego y 1,630 de temporal. los principales cultivos son el trigo, maíz, hortalizas y forrajes. la infraestructura que se utiliza son pozos y pequeñas tomas directas sobre el río Magdalena.

La actividad agrícola en el municipio se desarrolla en una superficie de 4,553.00 Ha, correspondiendo el 64.8% al sector social y el resto al sector privado. El padrón lo integran 528 productores, de los cuales 448 son ejidatarios y 80 son pequeños propietarios.

Ganadería

La superficie de agostadero que existe en el municipio, asciende a 156,100.00 Ha explotada por 799 productores, correspondiendo el 71 % al sector privado y el 29% al sector social; el inventario ganadero existente es de 16,652 cabezas de ganado, el principal objetivo de la actividad es la producción de becerros al destete para su exportación a los Estados Unidos de América.

La porcicultura mientras tanto se realiza en una granja porcina localizada en Estación Llano y su manejo se hace con un alto nivel tecnológico, perteneciendo esta granja a la iniciativa privada. En la zona rural se explota en pequeña escala la cría de puercos de traspatio para autoconsumo y abasto local.

La problemática principal es la falta de infraestructura adecuada para hacer uso racional del agostadero; además, debido a la intensa sequía que sufre el estado,

el ganadero esta realizando gastos extraordinarios para poder alimentar al ganado.

Industria

En grado de importancia la industria ocupa el segundo lugar en la economía del municipio, ya que genera 1,040 empleos representando un 28% de la población ocupada. Los principales giros de la industria son ladrilleras, tortillerías, panaderías y una planta maquiladora que manufactura piezas electrónicas automotrices, la cual genera 800 empleos.

Esta actividad tiene un gran potencial de crecimiento por su cercanía a los estados unidos de América; además, cuenta con terreno urbanizado con los servicios básicos que requiere la industria maquiladora.

Comercio

Con respecto al comercio y servicios, 117 empresas se encuentran registradas en el sistema de información empresarial mexicano (Siem) y al mismo tiempo afiliadas a la Canaco-Servytur.

El comercio y el sector servicios, en su conjunto representan la actividad más importante en la economía del municipio, ya que genera 1,895 empleos, absorbiendo así el 51% de la población ocupada.

Desarrollo Social

Educación

Al inicio del ciclo escolar 1997-1998 el Municipio contaba con 36 escuelas de los diferentes niveles educativos, atendiendo en ellas a 4,076 alumnos; al inicio del ciclo 2000-2001 cuenta con 38 escuelas que atienden a 4,262 alumnos. Esto

significa un incremento de 186 alumnos más atendidos en el presente ciclo respecto al ciclo de referencia.

Estadística Básica por Ciclo Escolar

Nivel	1997-1998		2000-2001	
	Escuelas	Alumnos	Escuelas	Alumnos
Total	36	4,076	38	4,262
Educación Básica	32	3,520	35	3,641
<i>Preescolar</i>	10	456	12	452
<i>Primaria</i>	16	2,004	16	1,971
<i>Secundaria</i>	3	797	3	788
<i>Especial</i>	3	263	4	430
Terminal Técnico	2	21	1	4
Bachillerato	1	291	1	311
Normal y Superior	1	244	1	306

FUENTE: Secretaría de Educación y Cultura

Para el ciclo escolar 2000-2001 las escuelas oficiales de Educación Básica atienden a un 92.7 por ciento del total de alumnos inscritos en los niveles educativos iniciales, preescolares, primarios, secundarios y especiales.

Escuelas Oficiales en Educación Básica

Nivel	1997-1998		2000-2001	
	Escuelas	Alumnos	Escuelas	Alumnos
Total	25	3,200	28	3,375
Preescolar	7	390	8	414
Primaria	13	1,791	14	1,793
Secundaria	2	756	2	738
Especial	3	263	4	430

FUENTE: Secretaría de Educación y Cultura

Salud

La atención a la salud de los habitantes es brindada tanto por particulares como por instituciones, logrando una cobertura del 100%. Se benefician 14,638 habitantes con el servicio de salud de primer nivel.

Santa Ana cuenta con una unidad de regulación sanitaria y un centro de salud de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, así como un hospital básico con servicio de farmacia, laboratorio, rayos X y se atienden urgencias; también tres unidades de medicina para derechohabientes de Isssteson, Issste e Imss.

Se cuenta además con un centro médico privado y dos casas de salud, en el Ejido El Claro y en Estación Llano, atendidas por pasantes de medicina que realizan el servicio social.

Agua Potable

El municipio cuenta con el servicio de agua potable beneficiando a 12,891 habitantes, lo que representa un 95.3 % de la población.

Alcantarillado

Se cuenta con una cobertura del 54.4%, beneficiando a 7,356 habitantes. se requiere la construcción de una laguna de oxidación y la ampliación de la red de distribución para poder alcanzar el 100% de la población.

Electrificación

El total de las comunidades del municipio cuenta con energía eléctrica beneficiando a 13,165 habitantes, lo que significa una cobertura del 97.3%, por lo anterior se hace necesario la ampliación de la red de distribución y el mantenimiento de la línea, para poder atender el 100% de la población.

SERVICIOS BASICOS

CONCEPTOS	COBERTURA (%)
Educación	100
Salud	100
Agua Potable	95.3
Alcantarillado	54.4
Electrificación	97.3

*Cabecera Municipal, Fuente: Centro de Desarrollo Municipal

Nota: La información anterior se obtuvo del Plan Municipal de Desarrollo de este municipio y del Centro Estatal de Estudios Municipales y del XII Censo General de Población y Vivienda 2000, INEGI.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El sitio de reservas de material es un sitio ya impactado por las actividades anteriores de la mina Geomaque, además de que se aprovechará el material tipo grava (tepetateras), esto afectará directamente sobre el recurso Aire.

Lo anterior dado el tipo de maquinaria instalada aunque prácticamente no se requerirá de una etapa de preparación del terreno. Actualmente se producen bajas emisiones de polvos muy puntuales como producto del aprovechamiento de materiales de otras tepetateras cercanas al área del proyecto, así como ruidos y gases de combustión.

En una imagen obtenida del Google Earth se aprecia el siguiente esquema:

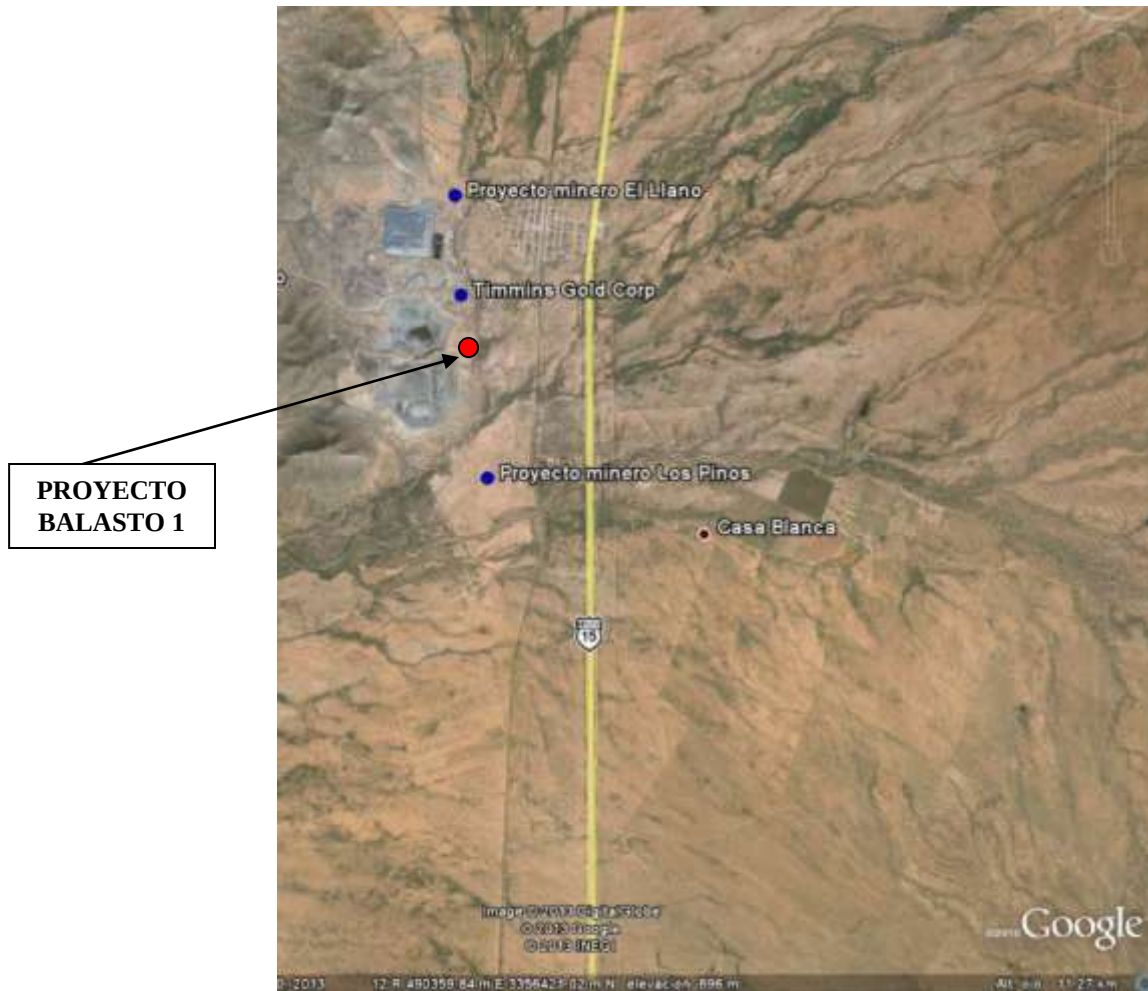


Foto . Se aprecia el impacto ambiental que ha tenido el terreno desde la Creación de la mina Geomaque en el año 1997.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para realizar la evaluación de los impactos, se procedió a realizar las siguientes etapas en el Proceso:

ETAPA DEL PROCESO DE EVALUACIÓN	MÉTODO EMPLEADO
Identificación preliminar de las acciones y elementos del ambiente	Lista de Verificación
Identificación de las interacciones entre las acciones y elementos ambientales	Matriz de Leopold.
Selección de los impactos detectados	Cribado de la Matriz de Leopold.
Análisis de las interacciones	Análisis de componentes principales
Conclusiones y recomendaciones	Experiencia del grupo evaluador

Metodología para identificar y evaluar los impactos empleada.

Tanto para la identificación como la evaluación de impactos ambientales, se utilizó la técnica de interacciones matriciales de Leopold (1971), adecuando la información contenida en las columnas para hacerla acorde a las condiciones ambientales del sitio del proyecto, tratando de cubrir todos los elementos presentes. En los renglones se anotan las actividades específicas que se deben realizar para ejecutar las obras requeridas por el proyecto, marcando una sección particular para cada una de las etapas de desarrollo: Preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

La matriz resultante está integrada por renglones y columnas, lo que produce un total de interacciones posibles, las cuales pueden corresponder a impactos adversos o benéficos con dos grados de significancia cada uno, apuntándose según el caso las letras A o B mayúsculas o minúsculas. Así mismo, se definen las interacciones adversas poco significativas que contarán con medida de mitigación, dado que las adversas poco significativas se mitigarán o revertirán por medios naturales (autodepuración del medio); no obstante, cuando se requiere aplicar medidas de mitigación en este caso, así se indica.

Se consideró emplear esta metodología por la magnitud del impacto, considerando que el análisis permitirá conocer de manera descriptiva los efectos a ocurrir en el sistema ambiental al ejecutarse el proyecto.

Llenado de la matriz de Leopold.

Después de haber construido la matriz, se procede a su llenado. Primeramente se toman en cuenta las acciones, y se determinan los lugares en donde exista un posible impacto. Se revisan los elementos del ambiente y se observa su comportamiento a través de las distintas acciones del proyecto.

Ubicados los puntos de interacción, se procedió a asignar valores de acuerdo a la clasificación de los impactos ambientales antes señalada. Al hacer la valoración se constata si el impacto debe ser considerado o no, o si existe algún otro impacto no considerado en la primera identificación.

Como principio de exclusión se considera que los impactos evaluados deben ser de tipo directo, es decir que la propia acción sea la causante del impacto y no considerar aquellos impactos generados de forma indirecta a no ser que el impacto sea evidente. Lo anterior no significa que no se valore a un impacto por sus efectos acumulativos, sino que para el llenado de las cuadrículas, sólo se consideran aquellos impactos en los que se pueda establecer su relación directa y

aquellos que, como producto de una acción del proyecto de tipo significativo, acarrearán un impacto similar hacia otro elemento del ambiente. El análisis de los impactos acumulativos se efectuará en el balance de los impactos ambientales.

Clasificación de los Impactos Ambientales de la Matriz de Leopold

TIPO DE IMPACTO	DESCRIPCIÓN	VIA
Impacto nulo	No existe impacto	0
Adverso	El impacto provocado a los elementos del ambiente es negativo, afectando alguna o algunas de sus características.	-
Adverso no significativo	El impacto es apenas perceptible en el ambiente siendo puntual, momentáneo y observándose a corto plazo, con una intensidad reducida.	a
Adverso significativo	El impacto al ambiente trasciende el nivel local, observándose sus efectos en el terreno regional, manteniéndose el impacto por un tiempo más largo que el anterior impacto (a mediano o largo plazo). Además, el impacto se presenta de una manera compleja, afectando no sólo a un componente del ambiente, sino a varios y con una intensidad importante.	A
Benéfico	El impacto provocado por las acciones del proyecto es positivo hacia los elementos del ambiente	+
Benéfico no significativo	El impacto positivo al ambiente, sólo se presenta a nivel puntual, siendo sus efectos momentáneos, observándose en un período de tiempo definido (impacto temporal). La intensidad es reducida	b
Benéfico significativo	La magnitud del impacto es mayor que la anterior condición, al ser los beneficios no sólo locales sino regionales y se observa el impacto en varios elementos del ambiente, con una intensidad importante.	B
Impacto desconocido	Se observa una relación entre una acción y un elemento del ambiente, pero se desconoce el sentido del impacto (adverso o benéfico) y su magnitud (significativo o no significativo).	?

V.1.1 Indicadores de impacto

Se describe como un indicador de impacto ambiental a “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. Los indicadores deben tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra, ser excluyente, es decir que no exista superposición entre los diferentes indicadores, ser de preferencia medible en términos cuantitativos y de fácil identificación.

La descripción de los indicadores se muestra a continuación:

Indicadores Ambientales

Vegetación. La Cobertura y Diversidad presentarán una modificación en las primeras etapas del proyecto. Pero en la operación se podrá ver el proceso de conservación de los sitios naturales a través del mantenimiento por parte del mismo proyecto.

Fauna. Al igual que la Vegetación, al afectarse ésta repercute en el Hábitat y Diversidad de las especies que se encuentren ahí. Se pretende una etapa de arborización con plantas típicas de la región para recompensar la pérdida del hábitat y recrear una condición similar a la que estaba.

Suelo. Principalmente en las etapas de preparación del sitio, se afectará la Estructura, Profundidad y Permeabilidad del Suelo.

Atmósfera. La Calidad del Aire será el indicador más afectado al momento de iniciar las primeras etapas, aunque será temporal en ambos casos. El Ruido, incrementará un poco por la maquinaria que se operará en ese momento, sin embargo los dos serán temporales y focalizados sólo a sitios que se requieran. Al momento de iniciar operaciones, se pretende que las personas disfruten del

lugar al natural con sus características singulares propias de la región; compensando de ésta manera, al impacto generado en las etapas iniciales.

Indicadores Socioeconómicos

Económicos. El Comercio, Empleo y Flujo de Capital se verán beneficiados debido al requerimiento de mano de obra y personal calificado para operar el proyecto, así como materiales constructivos de la región y clientes que disfrutarán de las instalaciones.

Socio-culturales. La Salud e Higiene que en las etapas iniciales será afectada adversamente, principalmente a los trabajadores que operarán temporalmente, se tornará como un indicador benéfico al crear espacios de aseo y limpieza tanto para el personal que labore o visite el lugar, como al darle un mantenimiento al sitio minimizando los Riesgos Laborales y mejorando significativamente la Calidad de Vida en ese entorno.

De gestión (Infraestructura). La creación de la subdivisión, creará una demanda de Servicios Públicos y caminos de acceso a las mismas para el Tráfico de Vehículos; dándose así una Urbanización que sea compatible con el paisaje que se tiene actualmente.

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto.

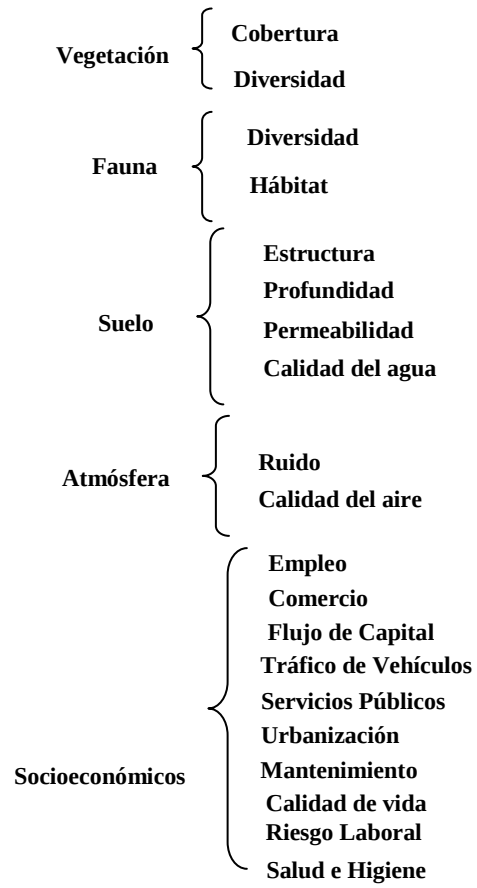
Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. El procedimiento consiste en recorrer la hilera correspondiente a cada acción, con el fin de marcar

cada una de las celdas de interacción con los elementos del deterioro del medio que recibirán el impacto de esas acciones.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando con un sombreado las interacciones detectadas y posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, procediendo a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos agrupándolos en una matriz conocida como matriz de cribado. La evaluación se efectúa considerando los atributos del proyecto (técnicos) y del ambiente (naturales y/o socioeconómicos); es decir, los impactos se establecen en función de la magnitud y/o extensión de las obras, de las acciones requeridas para llevarlas a cabo y del efecto que ambas pueden causar al ambiente, de tal manera, que los impactos pueden tener diversas significancias dependiendo de las etapas de desarrollo del proyecto y de los efectos que dichas etapas provoquen sobre el medio ambiente donde se realizan las obras.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Listado de las variables que potencialmente pueden ser afectadas durante la obra del proyecto:



V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

La técnica consiste en relacionar las etapas y actividades para la ejecución del proyecto (columnas), con los diferentes factores y componentes ambientales que pueden ser afectados en el sitio donde el proyecto estará ubicado (renglones).

Los impactos ocasionados en el medio ambiente, se determinan primeramente en forma cualitativa con base en los siguientes criterios.

Intensidad de la alteración o perturbación ambiental.

- *Perturbación alta.* Se considera cuando el impacto pone en peligro la integridad del elemento ambiental en cuestión, modifica substancialmente su calidad e impide su funcionamiento en forma importante.
- *Perturbación media.* El impacto disminuye algo de su uso, la calidad o integridad del elemento en cuestión.
- *Perturbación baja.* El impacto no supone un cambio perceptible en la integridad o calidad del elemento medioambiental de interés.

Amplitud del impacto.

- *Amplitud regional.* El impacto alcanzará al conjunto de la población del área de influencia o una parte importante de la misma.
- *Amplitud local.* El impacto llegará a una parte limitada de la población dentro de los límites del territorio.
- *Amplitud puntual.* El impacto alcanzará a un pequeño grupo de gente.

Importancia del impacto.

- *Mayor.* Un mayor impacto se produce cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento ambiental de gran resistencia y estimado por la mayoría de la población del área de influencia.
- *Medio.* Un impacto medio se presenta cuando hay una alteración parcial de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental con resistencia media y considerada por una parte limitada de la población del área.
- *Menor.* Un impacto menor se presenta cuando hay una alteración local de la naturaleza o del uso de un elemento ambiental con resistencia baja y que repercute en un grupo muy pequeño de la población del área.

Con base en lo anterior se describe enseguida en una forma muy general y cualitativa los impactos que se esperan donde se desarrollará el proyecto.

Tabla de Impactos Esperados en el Proyecto

<i>Elemento ambiental</i>	<i>Intensidad de la alteración</i>	<i>Amplitud del impacto</i>	<i>Importancia del impacto</i>
Agua superficial	Baja	Puntual	Menor
Agua subterránea	Baja	Puntual	Menor
Suelo	Media	Puntual	Menor
Flora	Baja	Puntual	Menor
Fauna	Baja	Puntual	Menor
Atmósfera	Baja	Puntual	Menor

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

Primeramente se hace un análisis de la información generada para caracterizar el medio natural y socioeconómico y se identifican las principales fuentes de contaminación o alteración del entorno que se

esperan por el desarrollo del Proyecto. En el análisis se jerarquizan los componentes ambientales en función de su "vulnerabilidad", que a su vez se relaciona con el grado de perturbación o con las modificaciones que sufre determinado elemento ambiental como resultado de las actividades industriales que se desarrollan.

Las principales herramientas que se utilizaron para la caracterización del entorno y la identificación de las principales fuentes de perturbación al mismo son:

- Superposición cartográfica de los diferentes componentes ambientales.
- Observaciones de campo.
- Criterios de operación del proyecto.
- Fotografías del sitio.
- Documentación oficial estatal y municipal sobre datos socioeconómicos, decretos de áreas naturales protegidas y planes de desarrollo.
- Listas de control sobre condiciones ambientales.

Para una identificación más detallada de los impactos se utilizó el método de las interacciones matriciales de Leopold, mientras que para su evaluación se aplicó el método de indicadores característicos, mismos que se describen y desarrollan en las siguientes secciones.

Como siguiente paso se procedió a hacer una identificación más detallada, aunque todavía subjetiva, de los diferentes impactos y relacionarlos con sus causas. Para esto se construye una matriz de cribado (Ver Anexo 5, Tabla V.1a) la cual permite identificar las interacciones que se esperan en el ambiente por las principales

actividades en las etapas del proyecto de extracción de materiales pétreos.

La metodología de cribado empleada, se basa en la técnica de interacciones matriciales de Leopold (1971). En el método de la matriz de Leopold, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto. Con el propósito de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes Criterios:

No existen efectos adversos.

? No se sabe si los efectos son significativos.

A Adverso significativo.

a adverso no significativo.

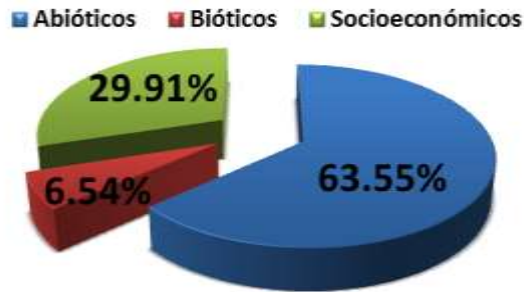
B Benéfico significativo.

b benéfico no significativo.

Para el caso del proyecto se relacionaron un total de 9 actividades de proyecto, dentro de 3 etapas de desarrollo, de forma tal que la operación tiene 5 actividades y abandono del proyecto con 3 actividades. En la sección de componentes ambientales se presentaron 25 repartidos en medio natural, con 19 (de los cuales 13 pertenecen al medio abiótico y 6 al medio biológico) y 6 a los aspectos socioeconómicos.

De acuerdo a la naturaleza de la obra y la interacción directa de los componentes del medio, sucedió la evaluación sobre 225 interacciones sobre 107 reales, que representan el 47.56% del total potencial. Las interacciones realizadas sobre los componentes del medio fueron 63.55% sobre el medio abiótico, 6.54% sobre el medio biótico y 29.91% en los aspectos socioeconómicos.

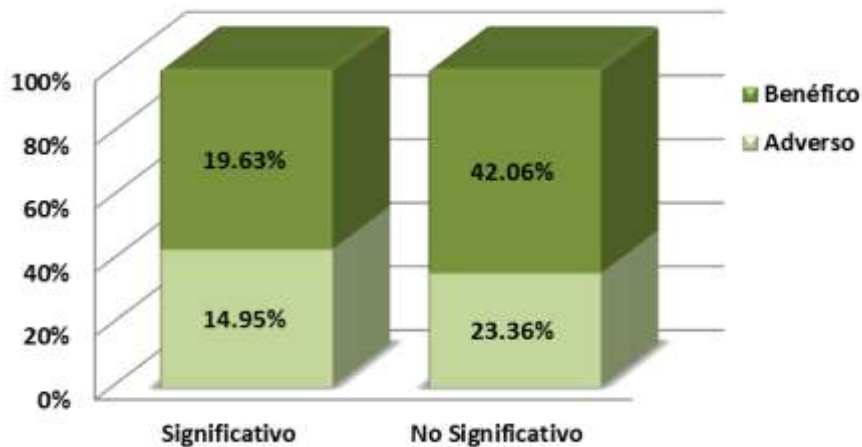
Por Factores Ambientales



Dentro de la matriz se aprecian 107 interrelaciones, de las cuales 41 corresponden a impactos adversos y 66 a impactos benéficos. A continuación se presenta en la gráfica el porcentaje de interacciones benéficas vs las adversas.

Por grado de significancia, tenemos que el 42.06% pertenecen a impactos benéficos no significativos, mientras que para los benéficos significativos tenemos un 19.63%. Asimismo, para los impactos adversos, tenemos que el 23.36% le corresponden a los no significativos y para los significativos son 14.95%.

Por Tipo de Impacto



Por etapas del Proyecto, tenemos que la mayor parte de los impactos se generarán durante la operación del mismo, teniendo un 52.34 %

durante esta etapa; en la preparación del sitio 2.80% y para el abandono un 44.86%



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

▪ **Etapas de construcción:**

Erosión del suelo

- Etapa de construcción: Los daños al suelo en su erosión, estructura y estabilidad será puntual en los 17 mts lineales de muro, para mitigar este impacto se tendrá la recuperación del mismo suelo extraído., ya que servirá de relleno para la misma construcción.
- En todos los casos se procurará remover el suelo de manera ordenada y cuidadosa, para evitar desprendimientos de partículas.
- Cuando se presenten vientos cuya intensidad y dirección ocasionen tolvánicas y en general produzcan la remoción y dispersión de polvos, se tomará como prioridad la suspensión de los trabajos de preparación del terreno, y sólo se reanudarán, hasta que este tipo de condición meteorológica se haya normalizado.
- El avance de los vehículos automotores (camión de carga) será de velocidad baja a moderada, para minimizar el desprendimiento de partículas.
- La actividad de nivelación y compactación del terreno reducirá el flujo de polvos hacia el ambiente, ya que el uso de agua, junto con el apisonamiento del terreno favorecerá el endurecimiento del suelo.

Contaminación del suelo

- Se harán revisiones periódicas a la maquinaria y a los camiones de carga, para detectar a tiempo indicios de derrames de aceites que puedan ocasionar la contaminación del suelo.
- La afinación (cambio de aceite, filtro y bujías) de la maquinaria y de los camiones de carga, se llevará a cabo en talleres de la ciudad.
- En todos los casos, el suministro del combustible hacia la maquinaria se realizará en la estación de servicio más próxima al sitio del proyecto, a fin de prevenir la contaminación del suelo en el terreno proyectado.
- Los residuos sólidos no peligrosos que genere el personal de campo se depositarán en cajas de cartón o bolsas de plástico, para después trasladarlos al basurero municipal.

Contaminación por ruido

- Durante las actividades de preparación del terreno, la maquinaria sólo operará en el periodo diurno comprendido de las 8:00 a.m. a las 5:00 p.m. para evitar efectos mayores en los alrededores.
- Las prácticas o maniobras innecesarias relacionadas con la operación de la maquinaria y vehículos que produzcan emisiones sonoras de considerable magnitud serán evitadas.
- Se recomienda que los operadores de la maquinaria porten tapones acústicos durante los trabajos.

Uso del agua

- La cantidad de agua a utilizar para la preparación del terreno será la estrictamente necesaria y está básicamente será para riego con el fin de no generar polvo.

- Se vigilará que los depósitos o tanques de las pipas o camiones cisterna no posean orificios que originen fugas de agua durante el transporte de la misma.

Daños por accidente

- El personal de campo portará el equipo de trabajo y protección adecuados (cascos, guantes, lentes, botas o zapatos de campo).
- El supervisor de los trabajos verificará que el personal de obra no incurra en prácticas que por descuido o negligencia pueda ocasionar un accidente.

Daños a la fauna silvestre.

- Aunque las especies de fauna silvestre que habitan en el predio y en sus alrededores, no son de considerable importancia ecológica; puesto que esencialmente se trata de roedores (rata de campo) y reptiles menores (lagartijas), liebres, el personal de campo se abstendrá de capturar o cazar este tipo de animales silvestres por lo que el supervisor de la obra vigilará en todo momento que ésta medida sea tomada en cuenta por los trabajadores.

Cobertura y diversidad vegetal

- No Aplica ya que no se afectará este factor.

▪ Etapa de Operación: Las que se especifican a continuación

Contaminación del aire y erosión del suelo

- Al realizarse las remociones de tepetate, la remoción de suelo se hará en forma ordenada y cuidadosa, a fin de disminuir el desprendimiento de partículas de suelo.
- Durante el transporte de materiales se asegurará que las tapas de los camiones de volteo se encuentren bien cerradas asimismo se cubrirá con una lona la caja, para evitar el flujo de polvo.
- Cuando se presenten vientos cuya intensidad y dirección ocasionen tolvánicas y en general produzcan la remoción y dispersión de polvos, se tomará como prioridad la suspensión de los trabajos de preparación del terreno, y sólo se reanudarán, hasta que este tipo de condición meteorológica se haya normalizado.
- El avance de los vehículos automotores (maquinaria y pick-up) será de velocidad moderada, para minimizar el desprendimiento de partículas.

Uso del agua

- Solo se utilizará para consumo humano.

Contaminación por ruido

- Las prácticas o maniobras innecesarias relacionadas con la operación de la maquinaria, vehículos y equipo que produzcan emisiones sonoras de considerable magnitud serán evitadas en sumo grado.
- Se recomienda que los operadores de la maquinaria y equipo porten tapones acústicos durante los trabajos.

Contaminación del suelo

- Los residuos sólidos que genere el personal de campo se depositarán en cajas de cartón o bolsas de plástico, para después trasladarlos al basurero municipal.

- Se harán revisiones periódicas a la maquinaria, camiones de carga y equipo, para detectar a tiempo indicios de derrames de aceites que puedan ocasionar la contaminación del suelo.
- La afinación (cambio de aceite, filtro y bujías) de la maquinaria y de los camiones de carga, y equipo, se llevará a cabo en talleres de la ciudad, para evitar la contaminación del lugar.
- En todos los casos, el suministro del combustible hacia la maquinaria se realizará en la estación de servicio más próxima al sitio del proyecto, a fin de prevenir la contaminación del suelo en el terreno proyectado.
- Durante la aplicación de combustibles a equipo menor en el sitio del proyecto, se utilizará una conexión (manguera, embudo), que permita un flujo adecuado del combustible desde el recipiente de almacenamiento hasta el depósito del equipo, tratando de minimizar los derrames. Los depósitos tendrán tapas o tapones, que permitan un cierre hermético, a fin de evitar un derrame durante el manejo y abastecimiento del combustible.
- Relacionado con la medida anterior, en el espacio o lugar específico donde se realice el suministro de combustible hacia el equipo menor, se colocará una base que impida el contacto del combustible con el suelo, para en caso de posibles derrames accidentales.
- Los residuos sólidos que se generen como pedacería de cartón, madera, estructuras metálicas, varilla, alambre, cajas de cartón, etc. serán reutilizadas por los trabajadores y el resto se llevará al basurero Municipal.
- Los residuos sólidos que contengan restos de materiales peligrosos (envases de pinturas y solventes), se remitirán al servicio de una empresa particular especializada y autorizada.

Daños por accidente.

- El supervisor de los trabajos verificará que los trabajadores no incurran en prácticas que por descuido o negligencia puedan ocasionar un accidente.

Condiciones antihigiénicas y proliferación de enfermedades.

- Se dispondrán de una letrina portátil y agua suficiente para el lavado de las manos y alimentos, por parte del personal de la obra.
- Se tendrá control de la basura que sea producida y ésta en ningún caso se mantendrá por largo tiempo en el sitio proyectado.

Contaminación visual.

- La basura que se genere no se acumulará por largo tiempo en el sitio, sino que con cierta periodicidad será llevada al basurero Municipal. Existe la posibilidad de subcontratar a un recolector.

VI.2 Impactos residuales

Para evaluar los impactos residuales del proyecto sobre los niveles de ruido, se utilizan los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido asociados con las operaciones efectuadas por el proyecto exceden las normas establecidas en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Impactos No Significativos: Impactos que ocurren cuando los niveles de ruido producidos son superiores a los niveles de referencia (línea base) pero inferiores a los estipulados en las normas mexicanas.

Ningún Impacto: Significa que los niveles de ruido producidos durante el desarrollo del proyecto son similares e indistinguibles de los niveles de referencia establecidos (línea base).

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidos por el incremento de los niveles de ruido a raíz del desarrollo del proyecto serán: ***no significativos***.

Lo anterior debido a que se considera un sitio con bastante capacidad de asimilación y tolerancia al impacto.

La importancia de un impacto residual sobre la calidad de las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua hasta el punto de que la calidad de la misma deje de cumplir con las normas mexicanas establecidas.

Impactos No Significativos: Estos ocurren cuando son de una magnitud suficiente como para alterar la calidad del agua hasta un nivel superior a los niveles de base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas aceptables en México.

Ningún Impacto: Significa que no altera en absoluto la calidad del agua hasta un grado perceptible por encima de los niveles de base.

Al ser aplicadas las medidas de prevención y mitigación, se considera que los impactos residuales del proyecto sobre la calidad de aguas superficiales y subterráneas serán ***no significativos***. Debido principalmente a que las obras de restauración recuperarán las condiciones iniciales del sitio y a que el proceso no aportará alteraciones químicas que cambien la composición del suelo.

Por las características del proyecto y la fuente de abastecimiento que es el Río Sonora, no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental. El proceso de extracción se hace aguas debajo de su aportador principal, y sólo en tiempos de lluvia se puede observar escurrimiento superficial del arroyo.

La importancia de un impacto residual sobre aspectos socioeconómicos y culturales ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Estos ocurren cuando se induce y/o provoca cambios en la estructura y dinámicas de población, como consecuencia de la migración significativos de población, incidiendo negativamente en la estructura de servicios básicos de la población por efecto de un incremento de las demandas sobre ellos. También ocurren cuando se modifican las condiciones de salud habituales de la población, ya sea por contacto con la población local o se afecta la calidad del agua potable utilizada por la población.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las acciones del proyecto ocasionan impactos en cada uno o en alguno de los factores antes señalados, sin alcanzar ni implicar estos impactos un grado de riesgo para la población.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados en las acciones del Proyecto no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos medibles.

En función a los anteriores criterios se establece que no existirán impactos residuales del proyecto sobre los factores socioeconómicos y

culturales. Asimismo, se prevé impactos positivos no significativos y evaluados anteriormente en las matrices de impacto.

La importancia de un impacto residual el empleo y comercio en el área del proyecto ha sido evaluada según los siguientes criterios:

Impactos Significativos: Ocurren en los casos en los que las actividades del Proyecto, por su intensidad, población involucrada, inversiones y permanencia, generen por ellas mismas dinámicas significativas de empleo y actividad comercial, en grado tal que modifiquen las condiciones antes vigentes. En muchos casos se trata de impactos acumulados y de efecto sinérgico.

Impactos No Significativos: Ocurren cuando las dinámicas generadas, por las actividades del Proyecto, crean dinámicas en el empleo y comercio, pero sin modificar en intensidad, amplitud y tiempo las condiciones antes actuales.

Ningún Impacto: Ocurren cuando los impactos originados son tales, que no pueden ser individualizados y están insumidos en el conjunto de actividades de las poblaciones locales, sin producir alteraciones ni efectos.

De manera sintetizada se tienen las siguientes medidas de mitigación:

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO Y/O RIESGO OCASIONADO	MEDIDA CORRECTIVA O MITIGACIÓN	DURACIÓN
Construcción	Suelo	Daños en la estructura, erosión y estabilidad	Diseño adecuado de muro de protección. Utilizar el suelo sobrante para obras de relleno	3 meses
Operación	Agua	Afectación al drenaje y variación del flujo. Afectación del nivel freático al cambiar la capacidad de infiltración.	• Hacer la recepción de materiales de acuerdo a los lineamientos que la autoridad indique. • Realizar obras de recuperación de suelos al término del aprovechamiento	Al inicio y término de la operación
	Suelo	Cambios en la estructura y profundidad directamente en el sitio, así como en la deposición y estabilidad del suelo al momento de la recepción y acarreo del material	• Directamente sobre el impacto puntual, se realizarán técnicas de recuperación de suelos al término de cada etapa	Al término de la operación
	Atmósfera	Emisión de gases, partículas y polvos por el proceso del proyecto. Ruido y vibraciones por la maquinaria empleada durante la operación.	• Riego de material al momento de la criba y trituración. • Carga de vehículos cubierta para minimizar el desprendimiento de partículas. • Mantenimiento de maquinaria para reducir las emisiones de gases y humos de combustión así como el ruido del vehículo.	Durante todo el proceso de operación.
	Flora y Fauna	Alteración de comportamiento en la fauna del sitio.	• El comportamiento de la fauna principalmente es diurno, con rangos máximos de actividad de 5 am a 11 am y de 5pm a 7 pm. Considerando esto se realizó un horario de trabajo de 8 am a 5 pm. Dando un rango al sitio para la asimilación del ruido.	Durante el proceso.
	Cualidades estéticas	Afectará el paisaje y relieve.	• Se realizarán obras de restauración de suelos para regresar a	Al término del proyecto

			las condiciones iniciales o más estables del sitio	
--	--	--	---	--

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Para el Pronóstico del Escenario se presenta el diseño de los escenarios futuros que corresponden a *sin proyecto* y *con proyecto*. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental regional, mediante los cuales se determinaron las condiciones esperadas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

Para el escenario *Sin Proyecto*, la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes uso y calidad de suelo, calidad del aire y paisaje continuarán siendo afectados en este escenario a futuro debido principalmente a las actividades que actualmente se realizan en el sitio y que son otras actividades mineras y ladrilleros específicamente.

La zona donde se desarrollará el proyecto tiene un alto potencial para actividades mineras, lo cual aunado al desarrollo las localidades rurales derivadas de la necesidad de acercar recursos económicos, en los cuales se contempla un crecimiento de infraestructura es de esperarse que en poco tiempo se instalen más proyectos similares.

Para el escenario *Con Proyecto*, la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, indica que los componentes que presentarán mayor impacto son el uso del suelo, aire y el paisaje; mientras que en el componente socioeconómico los impactos serán benéficos con el proyecto, mejorando la condición socioeconómica local, por considerar que se requerirá la mano de obra de los pobladores de ese lugar.

El escenario *Con Proyecto* propone que las medidas de mitigación contempladas son suficientes para, minimizar, reducir y/o compensar los impactos identificados y

valorados, con lo que se contrarrestan los impactos causados por el proyecto y se evita que los procesos provoquen un deterioro ambiental.

En este caso en particular, se están utilizando desechos mineros (terreros) como materia prima, así como terrenos que antiguamente tuvieron actividad minera. De esta manera, el efecto benéfico será de mayor peso al eliminar residuos de manejo especial que dejaron los procesos mineros y que ahora se convierten en materia prima para la producción de asfalto.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental será establecido en cumplimiento a los requisitos ambientales con el objeto de otorgar seguimiento a cada una de las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas que en su momento determine la autoridad.

Dicho Programa de Vigilancia Ambiental englobará el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas correctoras establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental de tal manera que por un lado se garantice la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúe la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

Los aspectos que deberán contemplarse en el Programa de Vigilancia Ambiental de una actividad de estas características serán principalmente:

- ♦ Control de las actividades en el manejo del suelo y control sobre actividades de extracción de tepetate.
- ♦ Control de generación de partículas de polvo
- ♦ Mantenimiento de la maquinaria.

- ♦ Obras de restauración

Las acciones que habrán de realizarse para cumplir con los objetivos del programa de vigilancia considerará lo siguiente:

- ♦ Supervisión.
- ♦ Elección de equipos y maquinaria a utilizar.
- ♦ Ejecución de labores de mantenimiento en lugares específicos.
- ♦ Medidas destinadas a evitar la producción de nubes de polvo.
- ♦ Funcionamiento de las barreras de retención de sólidos.
- ♦ Gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- ♦ Información a los trabajadores.
- ♦ Estacionalidad de los trabajos.

Se generarán reportes anuales del seguimiento sobre el cumplimiento de las medidas de mitigación, los cuales serán remitidos periódicamente a las autoridades ambientales.

Para cada una de las etapas del proyecto ya mencionadas en los apartados anteriores, se elaborará un Programa en particular, teniendo un esquema similar, considerando los siguientes elementos:

- ♦ Descripción de los trabajos objeto de la vigilancia ambiental:
 - Materiales que se emplearán
 - Maquinaria
 - Personal
 - Cronograma
- ♦ Posibles impactos ambientales
- ♦ Medidas preventivas y correctoras que se aplicarán
- ♦ Control y seguimiento:
 - Responsabilidades
 - Registros
 - Informes periódicos

VII.3 Conclusiones

El proyecto en Estación Llano, municipio de Santa Ana, Sonora pretende su ubicación en antiguos terrenos de la mina San Francisco y la utilización de los mismos mediante un convenio de posesión de material a favor de Proyectos y Desarrollos PRODESA S.A. de C.V.

Los vecinos más cercanos son los que habitan la localidad de Estación Llano. Que en línea recta son 3.48 km de distancia aproximadamente. No existen construcciones colindantes, beneficiando de esta manera la mitigación de molestias a los pobladores causadas por ruido.

El proyecto será un incentivo para la economía local, ya que requerirá de diferente tipo de mano de obra y de materiales, con lo que promoverá el flujo de capital entre los diferentes establecimientos mercantiles, de productos y de servicios existentes en las cercanías, durante su operación necesitará de servicios públicos y mantenimiento a largo plazo.

Por otra parte, el proyecto no se contrapone a las políticas de crecimiento urbano marcadas en el Plan de Desarrollo Urbano vigente, sino todo lo contrario, está diseñado de acuerdo a lo contemplado por éste instrumento de regulación, tampoco tiene restricciones en cuanto al uso de suelo se refiere, por alguno de los sistemas de áreas naturales protegidas.

Desde el punto de vista ecológico existe factibilidad tomando en cuenta que su realización no comprometerá la biodiversidad de la zona y que los impactos adversos en general no son significativos considerando que existen minas con mayor aportación de efectos negativos en los alrededores. Este proyecto beneficiará a la zona por hacer aprovechamiento de desechos mineros (terreros) y procesarlos para un nuevo uso. Además de que de antemano ya existen medidas

efectivas para contrarrestar o minimizar la magnitud de los impactos adversos que han sido identificados.

Así mismo como se ha venido indicando que el sitio del presente proyecto se encuentra impactado por las actividades realizadas anteriormente y que se desarrollan a los alrededores.

Por último, es necesario acentuar que el desarrollo del proyecto en el lugar pretendido, arrojará una serie de impactos positivos que promoverá el desarrollo económico del sector, al ser fuente potencial de empleo y que se manifiesten un desarrollo económico ágil en el lugar, por lo que se considera viable en todos y cada uno de los aspectos analizados.

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Ver Anexo 3.

VIII.1.2 Fotografías

Ver Anexo 6.

VIII.1.3 Videos.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros anexos

Sitio de localización Anexo 3

Relación de anexos

Anexo 1	Escrituras del predio (posesión) Acta constitutiva de la empresa Poder del representante legal e identificación Cedula fiscal de la empresa
Anexo 2	Factibilidad de suelo
Anexo 3	Planos arquitectónicos del proyecto. Plano de localización
Anexo 4	Cartas temáticas
Anexo 4	Matriz de Leopold
Anexo 6	Fotografías del sitio

VIII.3 Glosario de términos

No se incluyen

BIBLIOGRAFÍA

1. Comisión Técnica Consultiva para la Determinación del Coeficiente de Agostadero (COTECOCA) 1989. Manual de los Tipos de Vegetación para el Estado de Sonora. SARH. México. 397 pp.
2. Conesa, F.V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Segunda Edición. Ediciones Mundi-Prensa. España. 385 pp.
3. Gobierno del Estado de Sonora. 1992. Revista Ecológica "Fauna Sonorense", Gobierno del Estado de Sonora. Hermosillo Sonora 33 pp.
4. Leopold, L.B., E. Clarke F., B. Hanshaw B. And J.R, Balsley. 1971. A. produce for evaluating environmental impact. U.S. Dept. Inter. Geol. Surv. Circ. 645. 13 pp.
5. Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 432 pp.
6. Cartografía INEGI/Cartas Temáticas Hidrología Superficial, Hidrología Subterránea, Edafología, Geología, Topografía, Vegetación y Clima.
7. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
8. Plan Estatal de Desarrollo 2015-2018
9. Plan Municipal de Desarrollo, del municipio de Santa Ana Sonora para el período del 2015-2018.
10. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
11. Sistema nacional de área naturales protegidas.
12. Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo del 2000.
13. SIGE, Sistema de Información Geográfica Estatal, INEGI.
14. www.paratodomexico.com
15. INAFED.
www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM26sonora/municipios/26058a.html

Anexo 1

Escrituras del predio (posesión)
Acta constitutiva de la empresa
Poder del representante legal e identificación
Cedula fiscal de la empresa

Anexo 2

Factibilidad de suelo

Anexo 3

**Planos arquitectónicos del proyecto.
Plano de localización**

Anexo 4

Cartas temáticas

Anexo 5

Matriz de Leopold

Anexo 6

Fotografías del sitio