



- 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.

<sup>1</sup> 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.

# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **MODALIDAD PARTICULAR**

### **CAPITULO I**

---

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

Proyecto:  
**“CRIBA NUÑEZ”**

## CONTENIDO

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ..</b>	<b>2</b>
<b>I.1 PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<i>I.1.1 Nombre del Proyecto.....</i>	<i>3</i>
<i>I.1.2 Ubicación del Proyecto.....</i>	<i>3</i>
<i>I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto.....</i>	<i>5</i>
<i>I.1.4 Presentación de la documentación legal .....</i>	<i>5</i>
<b>I.2 PROMOVENTE.....</b>	<b>6</b>
<i>I.2.1 Nombre o razón social.....</i>	<i>6</i>
<i>I.2.2 Registro federal de contribuyentes .....</i>	<i>6</i>
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....</i>	<i>6</i>
<i>I.2.4 Domicilio para recibir u oír notificaciones.....</i>	<i>6</i>
<i>I.2.5 Teléfonos .....</i>	<i>6</i>
<i>I.2.6 Correo Electrónico.....</i>	<i>6</i>
<b>I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>7</b>
<i>I.3.1 Nombre o razón social.....</i>	<i>7</i>
<i>I.3.2 Registro federal de contribuyentes .....</i>	<i>7</i>
<i>I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....</i>	<i>7</i>
<i>I.3.4 Domicilio del responsable técnico.....</i>	<i>7</i>

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

---

## PRESENTACIÓN

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) del Proyecto denominado "**Criba Núñez**" es promovido por Javier Antonio Núñez Valenzuela con la finalidad de presentarla ante la Delegación Federal SEMARNAT, con el único objetivo de pretender obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental.

La presente manifestación de impacto ambiental está basada en el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5º fracción R) inciso I y II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El presente Proyecto pretende el desarrollo de la actividad de extracción de material pétreo sobre el cauce del Rio Saracachi y no considera el proceso de remoción de vegetación, toda vez que no existe vegetación en el área de interés.

## **I.1 Proyecto**

El Estado de Sonora a nivel Nacional tiene un importante desarrollo en infraestructura turístico, industrial y por ende en sus vías de comunicación; por lo que el presente Proyecto es de relevancia, ya que su principal objetivo es proveer de material a estos sectores en constante crecimiento, mismo que tendrá una certidumbre de que los materiales a proveer se derivan de una explotación racional y sobre todo bajo las consideraciones ambientales que se deben prever para su autorización.

Para la realización del presente estudio, se ha considerado el cumplimiento de las regulaciones ambientales, estudios de campo, revisiones bibliográficas e información proporcionada por el promovente del Proyecto.

### **I.1.1 Nombre del Proyecto**

El nombre del Proyecto promovido por Javier Antonio Núñez Valenzuela, se denomina: **"Criba Núñez"**.

El Proyecto tiene como objetivo explotar un banco de materiales pétreos, la extracción del material será directamente en el área con una retroexcavadora, la cual la transportara hasta la criba portátil que estará colocada en el lugar dentro del mismo polígono. Es importante destacar que dentro del predio se ubicaran 3 áreas denominadas: almacenamiento de material extraído, material para proceso de cribado y almacenamiento de material cribado. El material cribado será cargado a camiones de volteo los cuales los transportaran a su destino final en los diferentes lugares de construcción.

### **I.1.2 Ubicación del Proyecto.**

El Proyecto denominado **"Criba Núñez"** se localiza en el municipio de Cucurpe, de este poblado se seguirá hacia el Este por la Carretera a Sinoquipe a 19 Km aproximadamente antes de que la carretera tome dirección al Sur, en este punto hay una desviación con un camino de terracería al Norte, tomando esa desviación a 2 Km de distancia se llega al predio de "Agua Fría" donde de manera inmediata se encuentra el lecho del río donde se pretenden llevar a cabo las actividades de extracción de material pétreo.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

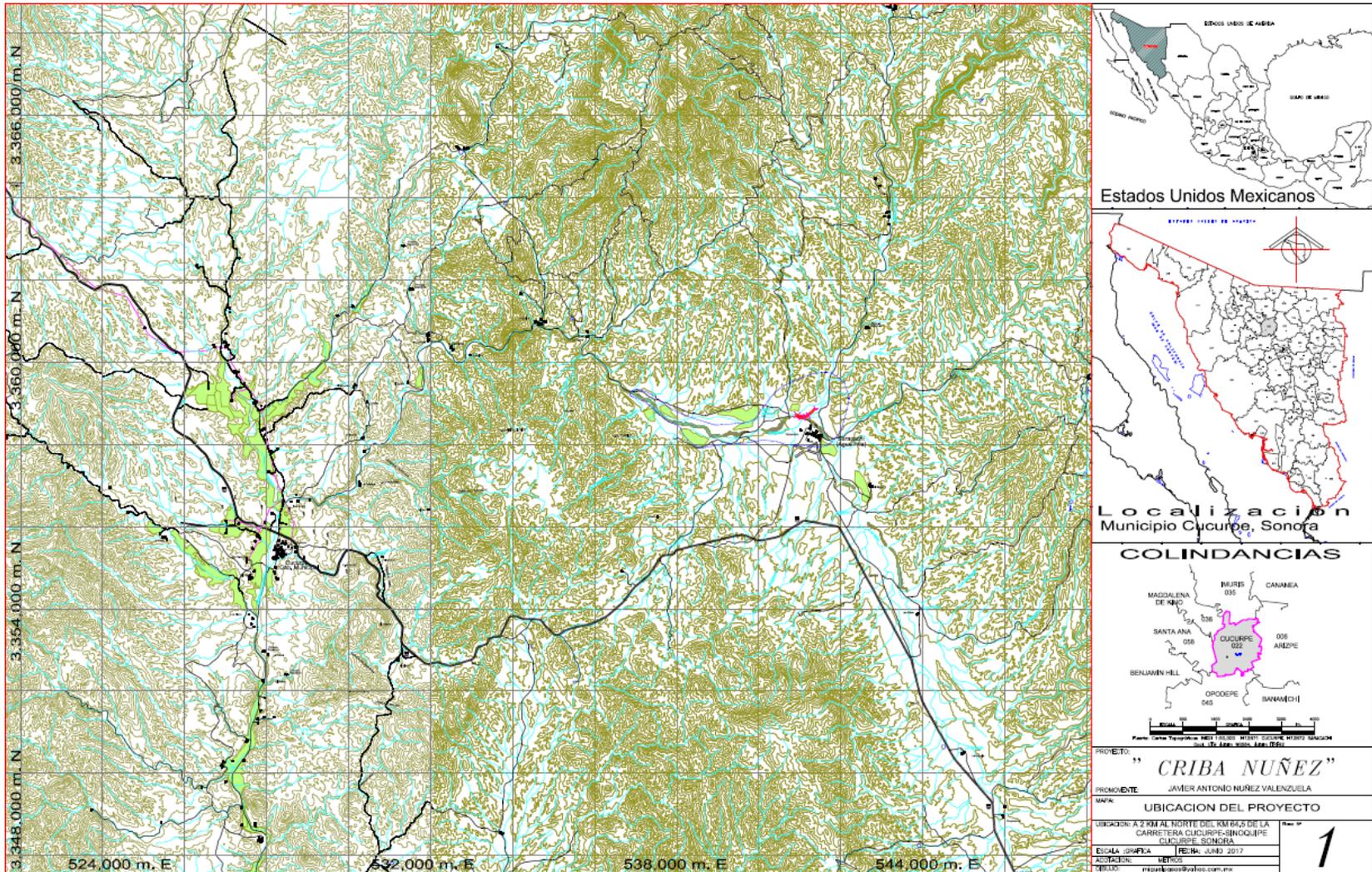


Imagen I.1 Ubicación física del Proyecto

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del Proyecto**

El tiempo de vida útil para el presente Proyecto, considerando cada una de las etapas que componen al mismo (preparación del sitio, operación y abandono), considera un periodo de **5 años**, en el cual se incluye las acciones referentes al mantenimiento para asegurar su continuidad, así como aquellas obras o actividades de mitigación y restauración en cada una de sus etapas para asegurar su correcta operación generando la menor cantidad de impactos adversos al medio ambiente natural.

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

El promovente Javier Antonio Núñez Valenzuela a la par al presente tramite se efectuó la solicitud de la concesión de zona federal ante la Comisión Nacional de Agua para el fin manifiesto y en complemento cuenta con un contrato de servidumbre de paso con el dueño del predio "Agua Fría" en donde se desarrollara el Proyecto denominado "**Criba Núñez**", con el fin de contar con la anuencia para los accesos al sitio. En el ANEXO1 se presenta contrato de servidumbre de paso y ocupación temporal celebrado con C. Carlos Martin Padres Contreras propietario del predio en el cual está inmerso el Polígono considerado para el desarrollo del Proyecto.

## **I.2 Promovente**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

Javier Antonio Núñez Valenzuela

En el ANEXO 2 se presenta credencial IFE y alta ante el SAT.

### **I.2.2 Registro federal de contribuyentes**

### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

Javier Antonio Núñez Valenzuela

### **I.2.4 Domicilio para recibir u oír notificaciones**

### **I.2.5 Teléfonos**

### **I.2.6 Correo Electrónico**

### **I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.**

#### **I.3.1 Nombre o razón social**

SINERGIA Consultores en Ingeniería Ambiental S.C.

#### **I.3.2 Registro federal de contribuyentes**

RFC: SCI160803GH2

#### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Ing. Químico Alma Griselda Esquer Campas

#### **I.3.4 Domicilio del responsable técnico**

Calle Yáñez No. 12 B

Col. San Benito, C.P. 83190, Hermosillo,

Sonora, Tel: (662) 3010401;

CE: [sinergiaingenieria@gmail.com](mailto:sinergiaingenieria@gmail.com)



**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
MODALIDAD PARTICULAR

**CAPITULO II**

---

“DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO”

Proyecto:  
**“CRIBA NUÑEZ”**

# CONTENIDO

<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
<b>II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>
<i>II.1.1 Naturaleza de Proyecto .....</i>	<i>3</i>
<i>II.1.2 Selección del sitio.....</i>	<i>4</i>
<i>II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización.....</i>	<i>5</i>
<i>II.1.4 Inversión requerida.....</i>	<i>9</i>
<i>II.1.5 Dimensiones del Proyecto .....</i>	<i>10</i>
<i>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias .....</i>	<i>11</i>
<i>II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....</i>	<i>12</i>
<b>II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....</b>	<b>13</b>
<i>II.2.1 Programa general de trabajo .....</i>	<i>13</i>
<i>II.2.2 Preparación del sitio .....</i>	<i>13</i>
<i>II.2.3 Construcción.....</i>	<i>14</i>
<i>II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales .....</i>	<i>14</i>
<i>II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....</i>	<i>15</i>
<i>II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación).....</i>	<i>16</i>
<i>II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....</i>	<i>17</i>
<i>II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de Sitios de disposición final.....</i>	<i>23</i>

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

---

### **II.1 Información General del Proyecto**

#### **II.1.1 Naturaleza de Proyecto**

El Proyecto que nos ocupa en el presente estudio en materia de Impacto Ambiental es promovido por el C. Javier Antonio Núñez Valenzuela, el cual consiste en la extracción de materiales pétreos constituidos principalmente por grava y arena, mismos que se pretende extraer del cauce del Río Saracachi en un Polígono el cual está inmerso en un predio conocido como "Agua Fría" en el Municipio de Cucurpe, Sonora.

Así mismo es importante señalar que el presente documento considera el desarrollo del Proyecto por el alcance de cada una de sus obras y actividades las cuales están contempladas en tres etapas: Preparación del sitio, operación y abandono.

Como se mencionó se pretende llevar a cabo la explotación de un banco de material pétreo en el lecho del Río Saracachi en un polígono que está dentro del predio "Agua Fría" en el municipio de Cucurpe, Sonora, mediante los mecanismos e infraestructura más adecuados para su extracción, transportación y cribado, con el fin de proveer a la industria de la construcción en general, materia prima de sitios validados y debidamente autorizados por la autoridad correspondiente.

### II.1.2 Selección del sitio

Para la correcta selección del sitio se consideraron los siguientes factores:

- Existencia del material a extraer;
- Demanda del material;
- Existencia y condiciones de caminos de acceso;
- Disponibilidad de servicios;
- Tipo y cantidad de Impactos Ambientales a generar y susceptibilidad del sitio;
- La nula existencia de vegetación en el sitio a trabajar.

Cabe destacar que se seleccionó el área obviamente principalmente por la existencia de material pétreo de interés, seguido por la consideración de la baja generación de impactos ambientales a nivel local y regional, que el área del Proyecto debido a su ubicación se considera sin uso evidente y sus características como el tipo de suelo y su nula vegetación no se consideran del tipo Forestal.

Así mismo de manera técnica económica una vez evaluada el área se consideraron las necesidades como insumos, maquinaria y equipo los cuales deberían ser accesibles para obtener una factibilidad positiva.

Por último y no menos importante se consideraron las poblaciones cercanas, para evaluar los impactos beneficios como la generación de empleos, así como los impactos negativos como la generación de ruido, lo cual se indicara ampliamente dichos factores e impactos en el Capítulo V del presente estudio.

**Como conclusión podemos afirmar que el sitio es el más adecuado debido a que cuenta con la disponibilidad del material a extraer, es un predio el cual no cuenta con vegetación forestal derivado a sus características geofísicas y ubicación, se generaran empleos y derrama económica a nivel local y que el objetivo del Proyecto de manera regulada y controlada, proporciona un carácter de sustentabilidad para su desarrollo.**

### II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

Como se ha mencionado en secciones anteriores el Proyecto se pretende ubicar en el Municipio de Cucurpe, Sonora, la ruta más practica desde la capital del Estado de Sonora, Hermosillo, es por la Carretera Federal No.15 "Hermosillo – Santa Ana", el recorrido será de 189 Km aproximadamente hasta llegar a dicha población, una vez ahí se tomara la Carretera Federal No. 2 "Santa Ana – Magdalena de Kino" (desviación hacia la derecha) hasta llegar a Magdalena de Kino, una vez ahí se tomara la calle Francisco Eusebio Kino la cual recorre al Sureste de la población de Magdalena, de este punto será un recorrido de 46 Km aproximado hasta la población de Cucurpe, Sonora. Una vez en Cucurpe se seguirá hacia el Este por la Carretera a Sinoquipe a 19 Km aproximadamente antes de que la carretera tome dirección al Sur, en este punto hay una desviación con un camino de terracería al Norte, tomando esa desviación a 2 Km de distancia se llega al predio de "Agua Fría" donde de manera inmediata se encuentra el lecho del rio donde se pretenden llevar a cabo las actividades de extracción de material pétreo.

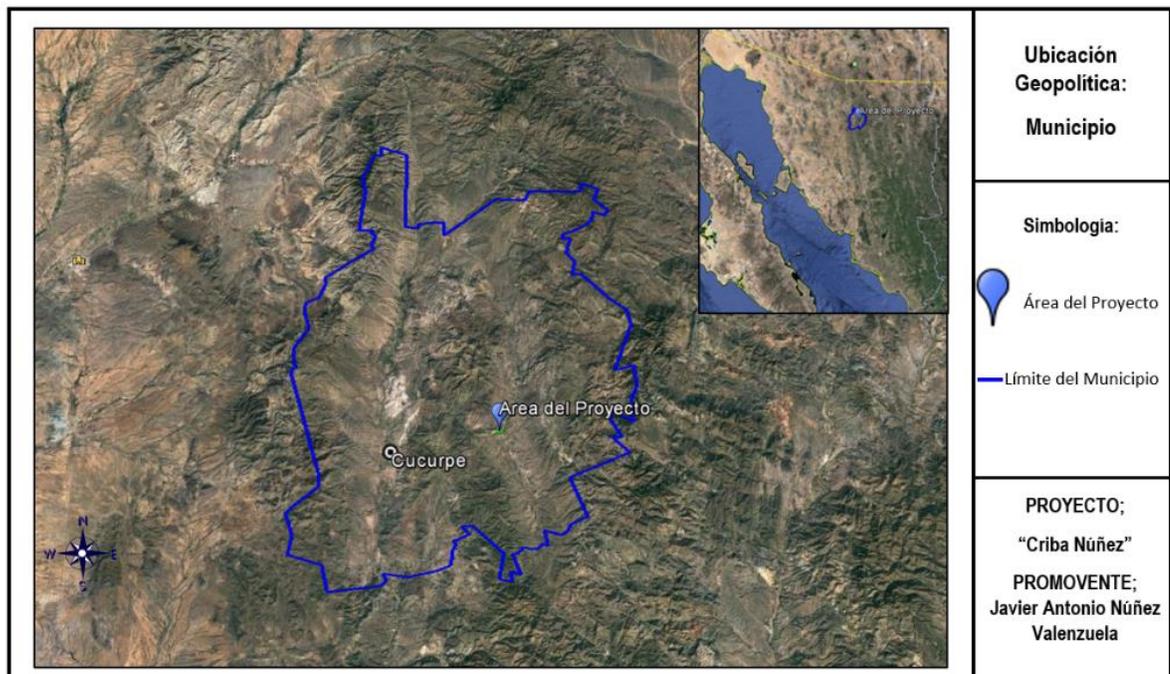


Imagen II.1 Ubicación del Área del Proyecto en relación al Estado de Sonora y el Municipio de Cucurpe.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NÚÑEZ"

Es importante mencionar que el área del Proyecto se ubica en su totalidad dentro de **Región Hidrológica 09 Sonora Sur** así mismo dentro de esta región el Proyecto se localiza dentro de la **Cuenca del Río Sonora** y simultáneamente el Proyecto se localiza dentro de la **Subcuenca El Cajoncito - Arroyo del Carrizo**.

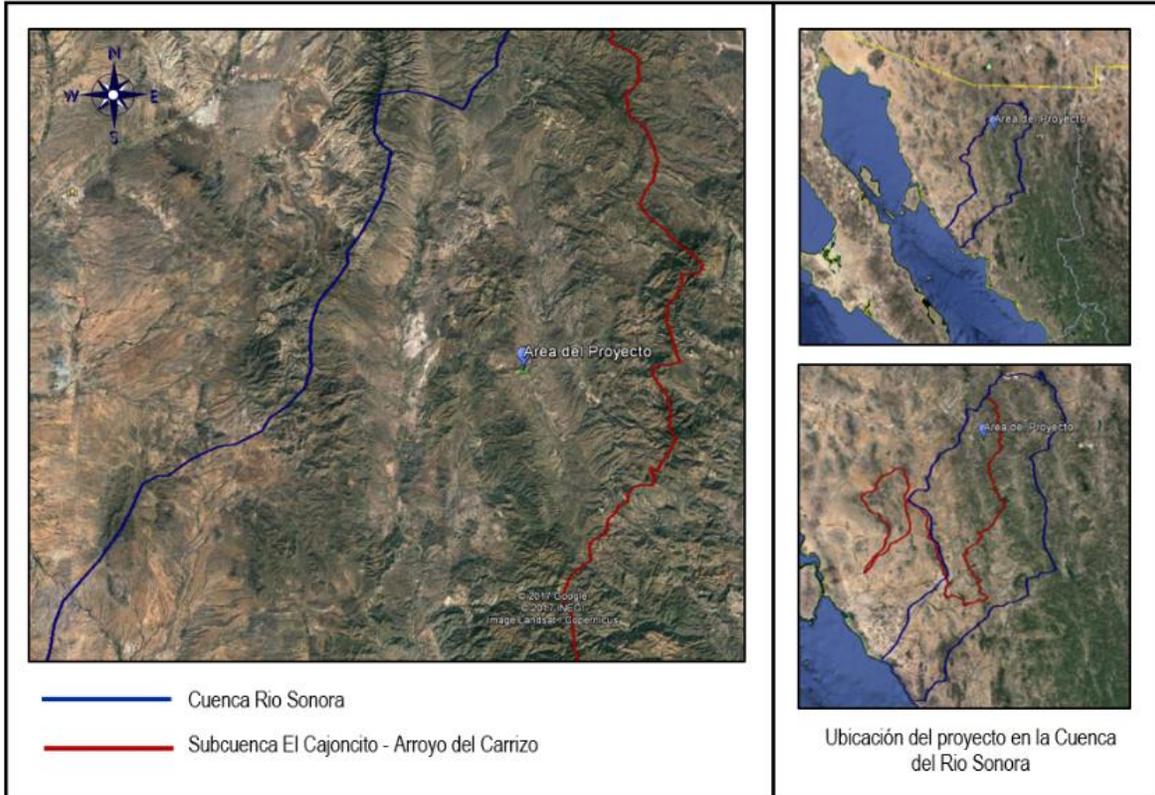


Imagen II.2 Ubicación del Área del Proyecto en relación a su Cuenca Hidrológica y Subcuenca.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
PROYECTO: "CRIBA NÚÑEZ"

---

En la siguiente tabla se presentan las Coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices que conforman el polígono del Proyecto:

POLIGONO CRIBA NUÑEZ		
COORDENADAS UTM		
	X	Y
VERTICE	ESTE	NORTE
1	540894	3358753
2	540997	3358718
3	541097	3358693
4	541180	3358721
5	541356	3358888
6	541403	3358858
7	541220	3358694
8	541114	3358640
9	540996	3358620
10	540901	3358678

Tabla II.1 Coordenadas UTM del Polígono del Proyecto

A continuación se presenta un plano con el cuadro de construcción del área del Proyecto "**Criba Núñez**":

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NÚÑEZ"**

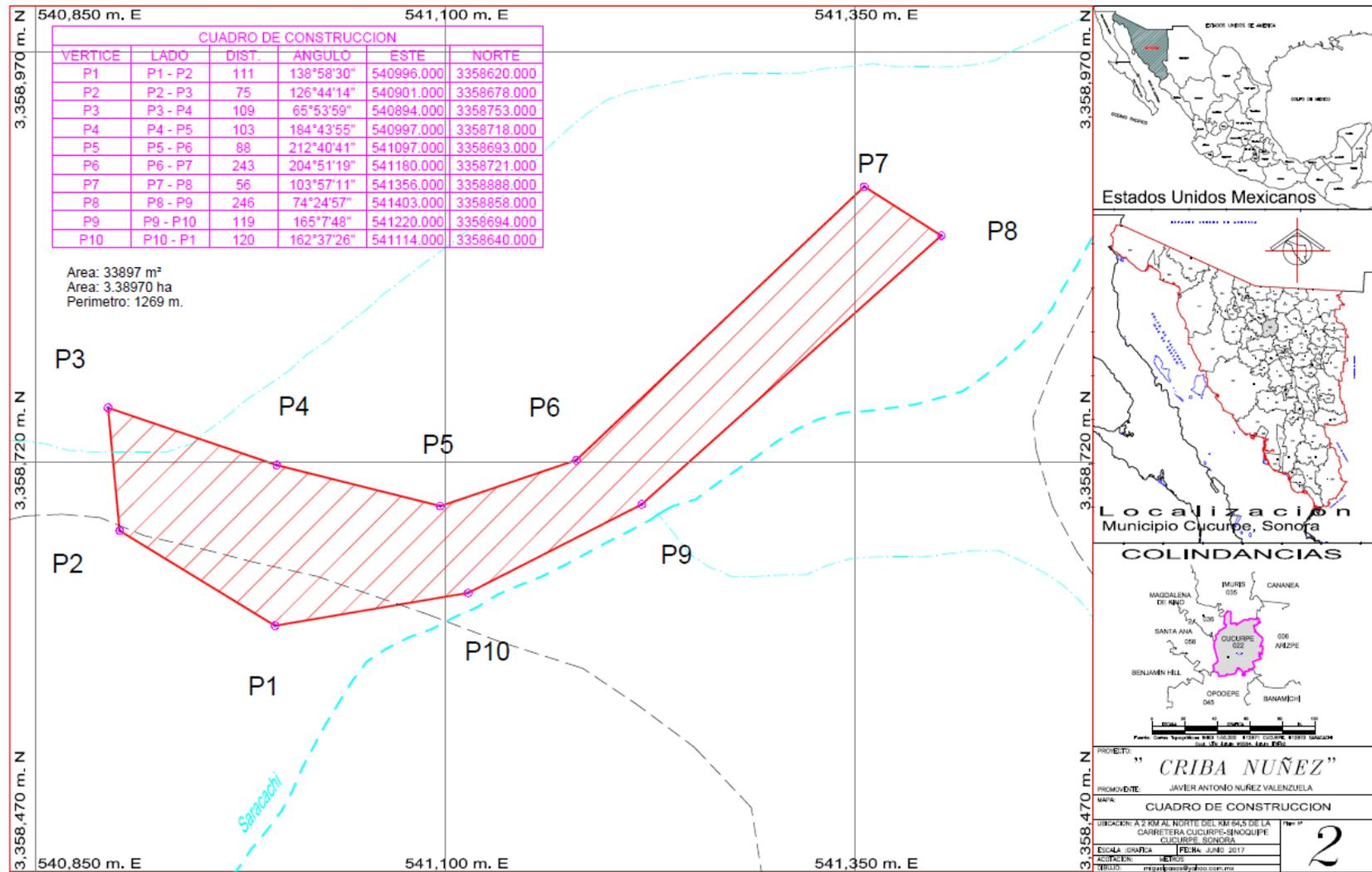


Imagen II.3 Plano de la Ubicación del área del Proyecto dentro de la distribución de predios

## II.1.4 Inversión requerida

Para el presente Proyecto denominado "**Criba Núñez**" se tiene un monto estimado de Inversión de la siguiente manera:

### Equipo:

Retroexcavadora.....	\$180,000.00
Criba móvil.....	\$100,000.00
Cargador.....	\$120,000.00
Casa móvil (oficina).....	\$ 80,000.00
Camión de volteo.....	\$120,000.00
Camión cisterna.....	\$165,000.00
Herramientas varios.....	\$95,000.00

### Gasto operativo:

<sup>1</sup>Precio del diésel: \$17.07/litro de diésel

Por cada 1500 litros/mes tiene un gasto operativo de \$25,605.00 pesos M.N

Operador costo de \$300.00 pesos M.N/día

Supervisor y mantenimiento mecánico \$350.00 pesos M.N/día

Velador \$200.00 pesos M.N/día

En un periodo de un año los días trabajados serian en el orden de 288 días.

La inversión inicial planteada en equipo \$860,000.00 y el gasto operativo para un año operación resulta para el personal \$964,800.00 y combustible \$307,260.00, suma u total para el primer año operativo del Proyecto de un monto de \$2,132,060.00 pesos.

---

<sup>1</sup>Dato:[http://www.milenio.com/negocios/precio\\_gasolina\\_hoy-30\\_junio-magna-premium-diesel-milenio-noticias\\_0\\_983902014.html](http://www.milenio.com/negocios/precio_gasolina_hoy-30_junio-magna-premium-diesel-milenio-noticias_0_983902014.html)

## II.1.5 Dimensiones del Proyecto

El Proyecto denominado "**Criba Núñez**" considera únicamente un polígono en el cual se llevaran a cabo las actividades de extracción de materiales pétreos como lo son arena y grava para su comercialización.

Como se puede apreciar en la sección II.1.3 se establecieron las coordenadas del dicho polígono, el cual está conformado por 13 puntos en total como se puede apreciar en la siguiente imagen:



Imagen II.4 Superficie del Área del Proyecto

**Se considera un solo polígono el cual comprende una superficie total de  
33,911 m<sup>2</sup> o 3.3911 hectáreas.**

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

Dentro de la cuenca, la principal actividad de la cual subsiste la población es la agricultura de riego, que es el uso más extendido, y en menor proporción el pecuario. Actualmente en el área del Proyecto específicamente no tiene ningún uso evidente, colindante a este existen terrenos de agostadero y tierras agrícolas, como ya se mencionó, las rancherías en las cercanías al sitio cuentan con granjas o ranchos familiares al margen del Rio Saracachi.

El área del Proyecto no está considerada en ningún tipo de ordenamiento ecológico.

No se encuentra en zona de atención prioritaria, ni en zona de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna o en un ecosistema frágil.

### **II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

El poblado de Cucurpe que es la cabecera Municipal de Cucurpe, Sonora, la cual cuenta con los servicios de electricidad, agua potable, accesos y una carretera pavimentada que facilita el acceso a la maquinaria y equipo al área del Proyecto.

Sin embargo, el área del Proyecto se encuentra alrededor de 19 kilómetros del poblado de Cucurpe por la carretera a Sinoquipe, esta área no cuenta con los servicios de electricidad, agua potable entre otros, pero sí de accesos al área. Por lo que los servicios requeridos para este Proyecto serán en primera instancia la de electricidad, misma que será abastecida por una planta generadora de energía móvil; El agua de consumo humano será embotellada, adquirido en tiendas comerciales de Cucurpe o Magdalena de Kino, Sonora.

Cabe aclarar que todo el equipo y maquinaria, será móvil, por lo que no requiere de construcción de infraestructura o cualquier obra civil en el área, solo es la ubicación física de los mismos, la cual se considera un área aproximada de 3.3911 hectáreas, contemplando un área de apilamiento de material.

No requerirá la construcción de campamentos, ya que en el sitio se encuentra el rancho Agua Fría y los accesos solo para la transportación de personal a laborar en el Proyecto. En el sitio se instalara un remolque oficina el cual cuenta con servicio de oficinas y en su caso, la asistencia al personal responsable de la instalación y operación de la infraestructura.

El abastecimiento de diésel a las maquinarias será abastecidas por medio de una pipa, la cual a su vez será surtida en Cucurpe o Magdalena de Kino, Sonora, o bien cuando sea necesario se abastecerán directamente de las estaciones de gasolina y diésel más cercanas, cuando por algún motivo la maquinaria haya sido movida para servicio. El Proyecto no requiere de servicio de subcontratación para recolección de basura ya que no se generará tal, los desperdicios de alimentos que se generen serán mínimos y serán recolectados

## II.2 Características Particulares del Proyecto

### II.2.1 Programa general de trabajo

ETAPA	ACTIVIDAD	2017		2018						...	2022						2023		
		4	5	6	1	2	3	4	5		6	1	2	3	4	5	6	1	2
		PREPARACION DEL SITIO	Delimitacion de Areas																
Remocion de capa superficial de suelo																			
Instalacion de maquinaria y equipo																			
OPERACIÓN	Extraccion de material																		
	Inspeccion y mantenimiento																		
ABANDONO	Desincorporacion de maquinaria y equipo																		
	Restauracion																		

Tabla II.2 Cronograma de actividades

### II.2.2 Preparación del sitio

ETAPA	ACTIVIDAD	2017		2018						...	2022						2023		
		4	5	6	1	2	3	4	5		6	1	2	3	4	5	6	1	2
		PREPARACION DEL SITIO	Delimitacion de Areas																
Remocion de capa superficial de suelo																			
Instalacion de maquinaria y equipo																			

Tabla II.3 Cronograma de actividades de la etapa de Preparación del Sitio

Es importante destacar que el sitio del Proyecto seleccionado, es un área sin vegetación, lista para su explotación, por lo que para esta etapa serán mínimas las actividades a realizar, pues se considera que el sitio está listo para su explotación:

Para la preparación del sitio se considera la delimitación del área del Proyecto por medio de estacas en cada uno de los trece vértices del Proyecto, si bien es cierto que el área en su totalidad se encuentra desprovista de vegetación el Promoviente del

presente Proyecto se compromete a conservar y preservar la vegetación aledaña de cualquier daño que pudiera ser generado por el paso de los vehículos en la zona.

Así mismo se considera la remoción de la capa superficial del suelo, esto con el objetivo de nivelar la superficie para la correcta instalación la maquinaria y equipo que llevara a cabo el proceso de recolección y cribado del mismo.

### **II.2.3 Construcción**

Para el presente Proyecto denominado "**Criba Núñez**" NO Aplica esta etapa, ya que no se construirá ninguna obra civil para el desarrollo del Proyecto.

### **II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales**

No se realizarán en el área del Proyecto, ya que el sitio en sí, es el cauce del Rio Saracachi y es un terreno que se considera federal y está listo para su explotación.

## II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

ETAPA	ACTIVIDAD	2017		2018						...	2022						2023	
		4	5	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6	1	2
		OPERACIÓN	Extracción de material															
Inspeccion y mantenimiento																		

Tabla II.4 Cronograma de actividades de la etapa de Operación y Mantenimiento

### Extracción de material

En esta etapa se extraerá el material por medio de los cargadores frontales, los cuales vaciarán el material sobre una criba vibratoria móvil, de aquí se dispondrá el material en un camión tipo dompe el cual una vez llena su capacidad, se cubrirá con una lona y/o se humedecerá el material se para que su transporte llegue a su destino lo mejor posible, sin pérdida de material ni generación de polvos.

### Inspección y mantenimiento

El mantenimiento a la maquinaria será por parte del subcontratista y en un local establecido, no se darán reparaciones en el sitio del Proyecto. La pipa encargada de proporcionar diésel y aceite podrá requerirse por breves lapsos de tiempo para abastecer al trascabo o cargador frontal, que permanecerán fijos en el sitio, a diferencia del camión de acarreo al cual se le suministra diésel en alguna estación de servicio cercana al Poblado, ya sea de Cucurpe o Magdalena, según sea caso. Como parte de las labores de la empresa se llevaran a cabo acciones para mantener en buen estado los caminos de terracería que proporcionan acceso al área del Proyecto, esto con la finalidad de evitar accidentes y eficientar tiempos.

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

ETAPA	ACTIVIDAD	2017		2018						...	2022						2023		
		4	5	6	1	2	3	4	5		6	1	2	3	4	5	6	1	2
ABANDONO	Desincorporacion de maquinaria y equipo																		
	Restauracion																		

Tabla II.5 Cronograma de actividades de la etapa de abandono

Para efecto de esta etapa, se considera la desincorporación de la maquinaria y equipo del sitio, lo cual por ser móviles, no se prevé impactos ambientales negativos por esta actividad.

Se efectuará una limpieza general del sitio, así como aquellas medidas que se proponen en el capítulo de medidas de mitigación del presente estudio para esta etapa.

## II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Para obtener una mejor imagen global del tipo y cantidad de la generación de los residuos peligrosos durante cada una de las etapas del Proyecto, se llevara a cabo una estimación, en la cual es necesaria la valoración del personal necesario, así como la maquinaria equipo y el consumo de combustibles:

### HORARIO:

	LUN	MAR	MIER	JUE	VIE	SAB	DOM
Turno	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00	8:00-4:00

Tabla II.6 Horario de trabajo en la elaboración del Proyecto

Para el desarrollo de las estimaciones se presentan la información de requerimientos en cuanto a personal, maquinaria y equipo e insumos de combustibles, así como su relación para cada etapa de desarrollo del Proyecto:

### REQUERIMIENTO DE PERSONAL

ETAPA	PERSONAL	CANTIDAD
Preparación del Sitio	Capataz	1
	Operador de cargador frontal	1
Operación	Velador	1
	Capataz	1
	Operador de trascabo	1
	Operador de criba	1
	Operador tracto camión	4
	Operador cargador frontal	1
	Operador de camión de volteo	1
Abandono	Velador	1
	Técnicos	2

Tabla II.7 Requerimiento de personal en cada etapa del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 PROYECTO: "CRIBA NÚÑEZ"

**REQUERIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD
Preparación del sitio	Cargador frontal	1
Operación	Criba Móvil a gravedad fija de 3 bandas	1
	Trascabos Caterpillar modelo 850	2
	Camiones de volteo	4
	Pipa de 10,000 Litros	1
	Tracto Camión	2
	Cargador frontal	1

Tabla II.8 Requerimiento de maquinaria y equipo por etapa del Proyecto

**REQUERIMIENTO DE ENERGIA Y COMBUSTIBLES**

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES UTILIZADOS EN EL PROYECTO											
NOMBRE			ETAPAS DEL CONSUMO	ESTADO FISICO	CONSUMO TOTAL		CARACTERISTICAS	USO	TOXICIDAD AGUDA		
Comercial	Químico	Numero CAS			Cantidad	Unidad			Oral LD50 mg/kg	Cutánea LD50 mg/kg	Inhalación LD50 mg/t
	Diésel	68334-30-50	Todas las etapas	Líquido	96,000	L	Inflamable	Vehículos	>5000	>2000	>5
Aceites Lubricantes	N/A	Mixturas	Todas las etapas	Líquido	4,020	L	Inflamable	Vehículos	>2000	>2000	>1310

Tabla II.9 Requerimiento de energía y combustibles

## **MANEJO DE RESIDUOS**

Como se ha mencionado, el presente Proyecto denominado "**Criba Núñez**", para cada una de las etapas considera la generación de residuos, sin embargo por la naturaleza del mismo y sobre todo la infraestructura a utilizar, se limita a los siguientes tipos de residuos:

- Residuos orgánicos (Desperdicios de alimentos),
- Residuos inorgánicos (Papel de empaque, envolturas, latas entre otros).

Los anterior derivado del consumo humano, los cuales serán mínimos y como ya se mencionó no requiere de servicio de subcontratación para recolección de basura, éstos serán recolectados en depósitos puestos en cada etapa del Proyecto y a su vez se dispondrá en algún contenedor de basura del poblado para su posterior recolecta. Otro tipo de residuos son los considerados como peligrosos, que estos podrían ser:

- Tierra o material contaminado con hidrocarburos,
- Aceite y grasa residual.

Cuando por motivo de que se llegara a derramar aceite o diésel en el sitio del Proyecto en cualquiera de sus etapas, este se recolectará con una pala y se tendrá un depósito móvil para disponerlo en tanto se envía a una empresa de servicio debidamente autorizada que le dé disposición o tratamiento.

El mantenimiento que se le dé a la maquinaria será en un local establecido, no se darán reparaciones en el sitio del Proyecto, sin embargo, por si por alguna urgencia se deba hacer algún mantenimiento, las grasa o aceite residual generado se dispondrá en tambo debidamente identificado y ubicado en sitio adecuado, que cumpla con los requerimientos por la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos. Por otra parte para el caso de que se subcontrate el servicio de letrinas sanitarias (móvil), el mantenimiento correrá por cuenta de quien proporcione dicho servicio y sobre todo el manejo y disposición adecuada de los residuos generados.

### **EMISIONES DE RUIDO**

Para el caso particular de este tipo de emisión, se comenta que la etapa operativa es cuanto se generará más ruido sin embargo, este se prevé esto dentro de los niveles aceptables, considerando que solo será originado por parte de los motores y en general el equipo en operación. Por experiencia se conoce que este tipo de proceso no genera ruidos que afecten a las áreas aledañas y en este caso en particular el Proyecto se desarrollará en un área, alejada a zonas habitacionales.

### **EMISIONES A LA ATMOSFERA**

Una fuente de generación de polvos fugitivos, será por el paso de maquinaria pesada en el camino de acceso, por lo que se requerirá de una pipa de riego con el fin de mitigar este impacto al aire.

Igual como una medida preventiva de emisión en la etapa de transporte del material, se cubrirá con una lona el camión de acarreo una vez lleno de material para que el transporte a su destino no genere pérdida de material ni generación de polvos.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 PROYECTO: "CRIBA NÚÑEZ"

<b>EMISIONES A LA ATMOSFERA</b>				
<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Tipo de descarga</b>	<b>Parametro contaminante</b>	<b>Kg por periodo de trabajo</b>
<b>Preparacion del sitio</b>	Uso de maquinaria y vehiculos para preparacion de terreno	Emisiones a la atmosfera	Monoxido de Carbono	5.50
		Emisiones a la atmosfera	Oxidos de Nitrogeno	27.14
		Emisiones a la atmosfera	Metano	0.20
		Emisiones a la atmosfera	Particulas Suspendidas Totales	0.67
		Emisiones a la atmosfera	Dioxido de Carbono	2.61
<b>Construccion</b>	Uso de maquinaria para el proceso de extraccion	Emisiones a la atmosfera	Monoxido de Carbono	490.94
		Emisiones a la atmosfera	Oxidos de Nitrogeno	2422.81
		Emisiones a la atmosfera	Metano	17.80
		Emisiones a la atmosfera	Particulas Suspendidas Totales	60.07
		Emisiones a la atmosfera	Dioxido de Carbono	232.86
<b>Operación</b>	Uso de vehiculos retiro de maquinaria	Emisiones a la atmosfera	Monoxido de Carbono	5.24
		Emisiones a la atmosfera	Oxidos de Nitrogeno	25.84
		Emisiones a la atmosfera	Metano	0.19
		Emisiones a la atmosfera	Particulas Suspendidas Totales	0.64
		Emisiones a la atmosfera	Dioxido de Carbono	2.48

Tabla II.10 Emisiones a la atmosfera derivadas del desarrollo de las etapas del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 PROYECTO: "CRIBA NÚÑEZ"

Etapa	Actividades	Tipo de residuos	Clasificación de residuos				CRETIB	Orgánico/ norgánico	Estado físico	Disposición	Residuos generados		
			No peligrosos	Manejo especial	Peligrosos	Líquidos					Cantidad	Unidad	Intervalo de tiempo
Preparación del Sitio	Mantenimiento	Aceite usado			X		(T-I)	O	L	Envío a reciclaje	38	Lts	Toda la etapa
		Sólidos impregnados con HC			X		(T-I)	O/I	S	Conf. Autorizado	10	Kg	Toda la etapa
	Servicios a trabajadores	Residuos generados por el personal	X				N.A.	O/I	S	Relleno Sanitario	90	Kg	Toda la etapa
Operación	Mantenimiento	Aceite usado			X		(T-I)	O	L	Reciclaje	315	Lts	Mes
		Sólidos impregnados con HC			X		(T,I)	O/I	S	Confinamiento autorizado	500	Kg	Mes
		Embalajes y refacciones		X			N.A.	I	S	Reciclaje	35	Kg	Año
		Llantas usadas		X			N.A.	I	S	Reciclaje	3	Pzas.	Mes
	Servicios a trabajadores	Residuos generados por el personal	X				N.A.	O/I	S	Relleno Sanitario	280	Kg	Mes
Abandono	Mantenimiento	Aceite usado			X		(T-I)	O	L	Reciclaje	7	Lts	Toda la etapa
		Sólidos impregnados con HC			X		(T,I)	O/I	S	Confinamiento autorizado	100	Kg	Toda la etapa
	Servicios a trabajadores	Residuos generados por el personal	X				N.A.	O/I	S	Relleno Sanitario	180	Kg	Toda la etapa

Tabla II.11 Generación de Residuos estimados con el desarrollo del Proyecto

## **II.2.8 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de Sitios de disposición final**

Los residuos sólidos u orgánicos que generen por el personal en las diferentes etapas del Proyecto, producto de sus alimentos será mínimo para lo cual se contará con depósitos identificados, para su posterior recolecta y traslado al basurero municipal. En la región se tiene un déficit de instalaciones que cumplan con la NOM-083-SEMARNAT-1994, por lo que en los últimos años el gobierno federal ha destinado recursos que tiene la finalidad de concretar la construcción y operación de rellenos sanitarios en la Entidad y en general en todo el país. En la actualidad, gran parte del Estado, se tiene la operación de tiraderos a cielo abierto, lo cual no es lo mejor, sin embargo, es lo que se tiene.

La infraestructura para el manejo de residuos peligrosos, como puede materiales contaminados con hidrocarburos (aceite o diésel) o material impregnado, existe en la región varias empresas de servicios que cuentan con autorización por parte de SEMARNAT. Como se mencionó se tendrá un bote metálico en el área del Proyecto para disponer el material residual sobrante ya sea tierra contaminada con aceite o trapos sucios impregnados con aceite.

En el sitio del Proyecto se contará con extintores tipo ABC para cualquier contingencia que pudiera presentarse en campo, ya que debido a las altas temperaturas, este tipo de maquinaria corre el riesgo de incendiarse, por el calentamiento que produce y la fricción del aceite con el motor.

# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

## CAPITULO III

---

“VINCULACIÓN CON LOS  
ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES  
EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y, EN  
SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO  
DE SUELO”

Proyecto:  
“CRIBA NUÑEZ”

# CONTENIDO

<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO .....</b>	<b>3</b>
<b>III.1 DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<i>III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos .....</i>	<i>4</i>
III.1.1.a Evaluación del Impacto Ambiental .....	4
III.1.1.b Residuos Peligrosos .....	6
III.1.1.c Ruido .....	8
<i>III.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento</i>	<i>9</i>
<i>III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) .....</i>	<i>10</i>
<i>III.1.4 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora .....</i>	<i>12</i>
<b>III.2 NORMAS OFICIALES MEXICANAS Y CRITERIOS ECOLÓGICOS ASOCIADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....</b>	<b>16</b>
<b>III.4 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018 .....</b>	<b>23</b>
<b>III.5 PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....</b>	<b>25</b>
<i>III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) .....</i>	<i>25</i>
<i>III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Estatal.....</i>	<i>28</i>
<i>III.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Municipal .....</i>	<i>29</i>
<b>III.6 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE SONORA 2016-2021 .....</b>	<b>29</b>
<b>III.7 CONCLUSIONES .....</b>	<b>31</b>

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

---

#### INTRODUCCIÓN.

El presente Capítulo consiste en un análisis de las diferentes normas y disposiciones que aplicaran al Proyecto denominado "**Criba Núñez**" a las cuales tendrá que apegarse para su construcción y desarrollo.

La naturaleza del Proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos como lo son la grava y arena, dicha actividad no considera el uso de sustancias químicas, si bien es cierto que la actividad no se considera de competencia Federal, la ubicación del sitio extracción en el cauce de un Rio Saracachi, exige la presentación del Manifiesto de Impacto Ambiental conforme a lo dispuesto en el artículo 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Artículo 5 fracción R) inciso I y II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA).

La gestión en materia de Impacto Ambiental se hará por medio de la presentación de un Manifiesto de Impacto Ambiental, dando trámite a la solicitud de evaluación y en su caso, la pretendida autorización de las obras y actividades incluidas en el presente Proyecto. Por lo anterior, el objetivo del presente Capítulo es realizar un análisis e identificación de los instrumentos de planeación y normatividad que aplican a las obras que considera el desarrollo del Proyecto denominado "**Criba Núñez**".

## III.1 Disposiciones Generales

### III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y sus Reglamentos

La **LGEEPA** en su **Artículo Primero** refiere que esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, referentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el Territorio Nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La **LGEEPA** en el **Capítulo I** sobre Normas preliminares, en su **artículo I fracción VIII**, establece que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el **artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución**.

En cuanto al posible aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres que resulten avistadas e identificadas en la superficie del Proyecto, deben atenderse las disposiciones del **artículo 87** de la **LGEEPA**, donde se asienta que no podrá autorizarse el aprovechamiento de poblaciones en estatus y que se requiere de la autorización expresa de la Secretaría. *“No podrá autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan”*.

#### III.1.1.a Evaluación del Impacto Ambiental

Una de las disposiciones que revisten importancia en la **LGEEPA**, está en el **Título Primero** relativo a las Disposiciones Generales, encontrándose en el **Capítulo IV** sobre Instrumentos de la Política Ambiental en su **SECCIÓN V**, un apartado muy importante sobre la Evaluación del Impacto Ambiental, refiriendo el **artículo 28 fracción X** *“Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales”*.

De lo anterior en el Capítulo II del Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental se tratan las obras o actividades que requieren autorización, indicándose en el **artículo 5º** en el inciso **R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales** dice:

*I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y*

*II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.*

De las consideraciones de la **LGEEPA** y su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, se puede concluir por tanto que para el pretendido Proyecto la vinculación queda claramente establecida, pues se llevaran a cabo actividades con objetivos comerciales en el lecho del Río.

**En base al análisis realizado en materia de Impacto Ambiental existe una fuerte vinculación con este ordenamiento jurídico, el cual queda establecido por la naturaleza del Proyecto por lo que existe la obligación de someter a evaluación ante la autoridad federal una evaluación en materia de Impacto Ambiental de cada una de las actividades que se llevaran a cabo en las etapas de desarrollo del Proyecto.**

**Esto se realiza con el fin de que la Secretaria cuente con los elementos necesarios para establecer los términos y condiciones bajos los cuales se otorgara la autorización correspondiente.**

### III.1.1.b Residuos Peligrosos

Existe una vinculación directa en el presente Proyecto dado que el momento que en el desarrollo de las fases previstas se pudiera generar residuos peligrosos (sólidos impregnados, aceites lubricantes, estopas impregnadas del proceso de mantenimiento de maquinaria y equipo), para los cuales se dará el manejo adecuado de conformidad con dicha legislación, así como con el Reglamento.

Esta obligatoriedad se vincula con las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-052-SEMARNAT-2005**, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, así como la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

Asimismo la norma citada en el párrafo inmediato anterior, indica que aquellos residuos que posean alguna de las características de **Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad o Biológico Infecciosas (CRETIB)**, como a la clasificación base de las características a identificar en los residuos peligrosos: Corrosivo, Reactivo, Inflamable y Tóxico ambiental (CRIT) de acuerdo a los límites y condiciones establecidos en la **NOM-052-SEMARNAT-2005** que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos, serán controlados y dispuestos de manera especial bajo las directrices y procedimientos que se elaborarán para tal fin.

Por su parte la Norma **NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002** refiere los residuos peligrosos del tipo biológico-infecciosos, su clasificación y especificaciones de manejo. Este tipo de residuos se puede llegar a generar en atenciones de emergencia del personal, que colabore en las distintas etapas del Proyecto, si bien los servicios médicos básicos o atenciones del primer nivel se llevarán en las instalaciones o en clínicas externas tanto de la localidad de Cucurpe Sonora, como en la propia ciudad de Hermosillo, donde se cuenta con toda la infraestructura al respecto y que se encuentra relativamente cercana del lugar.

Para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, se envasarán en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, identificándolos debidamente y considerando el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos (**NOM-054-SEMARNAT-1993**).

### **Generación de Residuos Peligrosos**

En el Proyecto se tendrá una limitada generación de residuos peligrosos en las etapas de operación, provenientes de las actividades de mantenimiento preventivo de equipos de acarreo y vehículos, los residuos consistentes en materiales impregnados de aceites e hidrocarburos gastados, provenientes del mantenimiento de equipo y maquinaria, se dispondrán mediante los procedimientos y medidas de control y disposición. Cabe destacar que este proceso se llevara a cabo fuera del área del Proyecto para asegurar la conservación de los recursos.

En la etapa de operación se podrán generar residuos sólidos peligrosos compuestos de **impregnados con hidrocarburos y en su caso de aceites gastados provenientes de actividades de mantenimiento**, lo cual cabe aclarar se generaran en pocas cantidades pues este proceso lo llevara a cabo un servicio externo, mismo que se hará responsable del manejo adecuado de los mismos.

**Como conclusión se tiene que derivado de las actividades del Proyecto "Criba Nuñez" se considera la posible generación de residuos peligrosos en el sitio relacionados derivados por pequeños derrames de la maquinaria y equipo a utilizar o actividades de mantenimiento en sitio, en caso de requerirse. Por lo que existe una vinculación directa con la legislación y la normatividad en materia de residuos.**

### **III.1.1.c Ruido**

La vinculación del Proyecto con este ordenamiento jurídico, está dada en base al marco normativo en materia de ruido, por lo dispuesto en el **artículo 155** de la **LGEEPA**, donde se establece la prohibición de las emisiones de ruido que rebasen los límites máximos establecidos en la Norma Oficial Mexicana **NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido en las fuentes fijas y su método de medición, así como que se deberán llevar a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Debido a que el área del Proyecto se encuentra a una distancia recta aproximada de 12.6 Kilómetros al Este de la localidad de Cucurpe, Sonora, no se considera el monitoreo del ruido debido a la existencia de una barrera física entre el poblado y la superficie donde se realizaran las operaciones, siendo esta en un área abierta, donde no hay presencia de asentamientos humanos, comerciales o industriales.

### **III.1.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento**

Las actividades productivas no forestales deben cumplir con lo establecido en esta Ley, en donde indica la necesidad de fomentar forestaciones, prevenir y controlar la erosión de los suelos y procurar su restauración. En los **artículos 120 y 121**, se establecen los preceptos a cumplir por el interesado para solicitar el cambio de uso de suelo así como el artículo 117, que se refiere a los **Estudios Técnicos Justificativos para la autorización por parte de la Secretaria del Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales**.

Por su parte en el **Artículo 6** se observa que lo no previsto en esta Ley, se aplicarán en forma supletoria y en lo conducente, las disposiciones de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**.

El **Reglamento Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de Febrero de 2005, tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. En el **Título Cuarto del Reglamento** sobre las **Medidas de Conservación Forestal**, en su **Capítulo Segundo** sobre del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales, se observan algunas menciones importantes que tienen vinculación con el Proyecto, mismas que se tratan en el inciso siguiente.

**Es importante destacar que derivado de la ubicación del Proyecto, en el lecho de un Río, no se considera como una zona forestal, debido al tipo de suelo y la nula vegetación existente, por lo tanto NO existe una aplicabilidad con la presente Ley o sus Reglamentos.**

### **III.1.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)**

Derivado de las actividades que se realizara en cada una de las etapas del Proyecto se espera la generación de diversos tipos de residuos, los cuales deberán ser manejados de acuerdo a lo establecido a la LGPGIR para procurar su minimización. Todos los residuos se manejarán y dispondrán de acuerdo a sus características con base en la ley y normatividad vigentes, incluyendo las buenas prácticas de ingeniería que se aplican a nivel internacional para este tipo de obras. Por su parte en los **Artículos 40, 41, 42 y 43** de la **LGPGIR**, se establece que los residuos peligrosos se deben manejar de acuerdo a las disposiciones de esta Ley (**Art. 40**), de forma segura y ambientalmente adecuada (**Art. 41**) a la vez que con apoyo de empresas y servicios de manejo autorizados por la Secretaría (**Art. 42**), siendo responsabilidad de quien los genera el manejo y disposición segura de los residuo del tipo peligrosos y debiendo notificar a la Secretaría respecto al manejo y disposición de los mismos (**Artículo 43**).

En el **Artículo 44** de la Ley se establecen las tres grandes categorías de los generadores de residuos peligrosos (Grande, Pequeño y Microgenerador), precisándose en el **Artículo 45** que los residuos deben identificarse, clasificarse y manejarse de acuerdo a las disposiciones de la Ley, su reglamento como en las Normas Oficiales Mexicanas y que durante la etapa de cierre de instalaciones donde se hayan generado residuos peligrosos, deben quedar libres de estos residuos cuando se cierran o dejen de realizar en ellas las actividades generadoras.

Los Grandes Generadores de residuos peligrosos deben registrarse en la Secretaría (**Art. 46**) y someter a su consideración un Plan de Manejo, llevando una bitácora y presentar un informe anual de las cantidades y modalidades de manejo a las que se sujetaron los residuos a la vez que contar con un seguro ambiental. Por su parte los Pequeños Generadores, también deben registrarse y llevar una bitácora en la que llevarán la generación anual y sujetar los residuos aun Plan de Manejo cuando sea el caso (**Art. 47**). En cuanto a los Microgeneradores están obligados a registrarse ante las autoridades estatales o municipales según corresponda, llevar sus residuos a

centros de acopio autorizados o por medio de transportes autorizados y sujetar os residuos a Planes de Manejo (**Art. 48**).

En la **LGPGIR** se establece que en cuanto a la contaminación de un sitio, los responsables de dicha acción están obligados a reparar el daño conforme a las disposiciones aplicables (**Art. 68**), llevando a cabo las actividades de remediación (**Art. 69**), que los propietarios privados y los titulares de áreas concesionadas de un lugar cuyos sitios se encuentren contaminados, son responsables solidarios de las acciones de remediación (**Art. 70**) y que no se puede transferir la propiedad de sitios contaminados salvo expresa autorización de la Secretaría (**Art. 71**).

Las modalidades de los Planes de Manejo de residuos se definen por su parte en el **Art. 16** del Reglamento de la **LGPGIR**, la identificación de los residuos peligrosos en su **Art. 35**, las disposiciones comunes a los generadores de residuos peligrosos (**Art. 68**) y el contenido de las bitácoras en el **Art. 71** del Reglamento. En el caso de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se aplica lo dispuesto en la **NOM-083-SEMARNAT-2003**.

Existe una vinculación directa con las disposiciones que se mencionan en la presente sección por lo que se dará cumplimiento a las consideraciones de la presente Ley, así mismo cabe aclarar que en lo referente a los residuos no peligrosos estos serán recolectados en las zonas de la obra y trasladados al sitio de disposición de la localidad más cercana.

En su caso en lo referente a los residuos peligrosos potencialmente generados durante las actividades del Proyecto como se menciona anteriormente se cumplirán con las disposiciones de la misma, observando que la mayoría de residuos con este carácter provendrán de detalles técnico en el sitio de obra o bien de mantenimiento del equipo, que sea necesarios por avería o alguna situación mecánica, sin embargo, como parte de compromiso de la promovente y la magnitud de la obras inmersa, se contempla la utilización de maquinaria y equipo en excelente condiciones en cada una de las etapas del Proyecto.

### III.1.4 Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

LEY 171.- En **Capítulo I**, Normas Preliminares de esta Ley se definen las políticas ecológicas, así como las competencias de las del estado y municipios la necesaria coordinación con la federación; el Reglamento de la Ley regula las disposiciones de la misma en materia de ordenamiento ecológico de competencia estatal. Estas disposiciones son congruentes con la Ley Federal (**LGEEPA**) y tiene como política la tanto el Ordenamiento ecológico como el apoyo técnico a los gobiernos municipales en la formulación y ejecución de los programas de ordenamiento ecológico de su competencia. Las disposiciones de esta Ley son congruentes con la LGEEPA, por lo que las disposiciones que apliquen en materia estatal serán cumplidas por parte del Promovente.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de la Legislación aplicable al Proyecto:

<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>		
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente</b> Tiene como objeto el propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para lograr la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente, la biodiversidad y los ecosistemas.	Previo a la realización del Proyecto	Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en conformidad con el Artículo <b>28 fracción VII</b> " <i>Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas</i> ",
	Todas las etapas	Cumplimiento de las obras del Proyecto para con las disposiciones en materia de residuos peligrosos en las diferentes Etapas de desarrollo del Proyecto.
	Todas las etapas	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo en la superficie del Proyecto, se debe llevar a cabo de acuerdo a lo establecido en el artículo 87 de la LGEEPA.
<b>Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</b> Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de	Previo a la realización del Proyecto	Artículo 5º que a la letra dice: "Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental":  De manera más precisa dentro del artículo ya mencionado inciso R) Obras y actividades en

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

Evaluación del Impacto Ambiental a nivel federal.		humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento</b>	Todas las etapas	<p>Manejar los residuos peligrosos de forma segura y ambientalmente adecuada, integrándolos a los reportes en bitácora y controles de manejo y disposición que en cumplimiento con las disposiciones establecidas en el Reglamento de la Ley, incluyendo el control de manifiestos de generación, transporte y disposición final.</p> <p>Establecer medidas y procedimientos para prevenir la contaminación por residuos sólidos, no peligrosos y de manejo especial durante su operación.</p> <p>En las instalaciones donde se hayan manejado residuos peligrosos, deben quedar libre de ellos al finalizar las actividades o llegar al cierre de las mismas. Los sitios que hayan resultado contaminados deben ser sujetos a medidas de remediación.</p>
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>Ley General de Vida Silvestre</b>	Todas las etapas	<p>Cumplir con las disposiciones de esta Ley vinculada a su vez con las disposiciones de la Legislación.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de predios deben conservar el hábitat (Art. 85).</p>
<b>Reglamento de Ley General de Vida Silvestre</b>	Todas las etapas	<p>Cumplir con las disposiciones comunes para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</p>
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>	<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Sonora.</b>	Todas las etapas	<p>Dar cumplimiento a las disposiciones de la Ley, que son compatibles y están en concordancia con las disposiciones de la LGEEPA.</p>

Tabla III.1 Legislación aplicable al Proyecto

### III.2 Normas Oficiales Mexicanas y Criterios Ecológicos asociados.

Las Normas Oficiales Mexicanas y criterios ecológicos que regulan las actividades y obras para este Proyecto, se listan en forma tabulada en la siguiente tabla, indicando de manera concisa las normas que aplican para cada etapa y/o actividad que se presentará durante el Proyecto. Para el caso de la extracción de materiales pétreos no hay Normatividad Mexicana aplicable en cuanto a su diseño.

<b>NORMATIVIDAD APLICABLE</b>		
<b>EN MATERIA DE RESIDUOS</b>		
<b>NORMA APLICABLE</b>	<b>ETAPAS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
<b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b> Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.	Todas las Etapas	Identificación, clasificación y disposición de residuos, control en bitácoras, manejo mediante transportistas y empresas autorizadas.
<b>NOM-054-SEMARNAT-1993.</b> Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-053-ECOL-1993.	Todas las Etapas	Prever la compatibilidad o incompatibilidad en el manejo, almacenamiento temporal y transporte de residuos peligrosos.
<b>EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA:</b>		
<b>NORMA APLICABLE</b>	<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>
<b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> Protección Ambiental- Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,	Etapa de Preparación del Sitio	Cumplir con la identificación de especies de flora y fauna silvestres en riesgo y el Programa de rescate.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.		
<b>EN MATERIA DE AIRE</b>		
<b>NORMA APLICABLE</b>	<b>ETAPA DE APLICACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b>
<b>NOM-041-SEMARNAT-1993.</b> Límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Todas las etapas	Realizar mantenimientos preventivo y en su caso de control a los equipos móviles.
<b>NOM-081-SEMARNAT-1994.</b> Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Etapa de operación y mantenimiento	Como se mencionó, por la ubicación y tipo de Proyecto, se considera la tener bajo control este tipo de contaminación con tener los equipos con mantenimientos preventivo y general en buen estado.

Tabla III.2 Normatividad aplicable al Proyecto

### III.3 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas.

Las áreas Naturales Protegidas (**ANP**) se consideran zonas donde los ecosistemas y el ambiente original no han sido alterados, originando beneficios ecológicos. Las actividades que se desarrollan en ellas son regidas de acuerdo a la **Ley General de Equilibrio Ecológico y su Reglamento, y Programas de Manejo y de Ordenamiento Ecológico**. Estas áreas se someten a regímenes especiales de conservación, protección, restauración y desarrollo de acuerdo con la categoría establecida por la Ley.

Al respecto de Áreas Naturales Protegidas se debe partir de la base de que se cuenta con dos tipos de clasificación en el país, teniéndose por una parte las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** cuya administración compete a la **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)** como órgano desconcentrado de la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**, así como también el listado de **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)** que refiere la **Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)**. La **CONABIO** es un organismo creado por acuerdo presidencial en el año de 1992, y que en mayo de 1998 inició con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país.

La **CONANP** administra actualmente **181 ANP** naturales de carácter federal, mientras que la **CONABIO** lista por su parte un total de **152 RTP**, teniéndose un traslape o intersección entre las **Áreas Naturales Protegidas (ANP)** y las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), ya que tratándose de zonas significativas por su riqueza biológica y que se reconocen como tales a partir de criterios que gocen de la mayor objetividad posible, la **CONABIO** ha determinado el conjunto de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), a la vez que se tienen por otra parte las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que lista la **CONANP**, las cuales cuentan con decretos por parte del Gobierno Federal.

Las **181 AP** administradas por la **CONANP** se clasifican en seis categorías: (1) *Reservas de la Biósfera*, (2) *Parques Nacionales*, (3) *Monumentos Naturales*, (4) *Áreas de Protección de Recursos Naturales*, (5) *Áreas de Protección de Flora y Fauna*, así como (6) *Santuarios*.

Por su parte las **RTP's** referidas por la **CONABIO** se subdividen en siete categorías: (1) *Áreas de Protección de Flora y Fauna*, (2) *Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas*, (3) *Monumento Natural*, (4) *Parque Nacional*, (5) *Reserva de Caza*, (6) *Reserva de la Biósfera*, así como (7) *Zona de Protección Forestal y Refugio de la Fauna Silvestre*.

Tomando como base ambas categorías, las áreas identificadas que cuentan con algún tipo de estatus especial y que guardan una relación con el Proyecto, son las que se mencionan en los apartados siguientes:

- **Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

Respecto a las **ANP** decretadas por la **Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)**, no se tiene ninguna vinculación de las obras que constituyen las Obras y actividades consideradas en el presente Proyecto.

- **Reservas de la Biósfera**

De las **45 Áreas Naturales Protegidas (ANP)**, decretadas por **CONANP** en la clasificación de **Reservas de la Biósfera**, el Sitio del Proyecto **no guarda algún tipo vinculación** con alguna de las **cuatro ANP's** que se encuentran en el estado de Sonora, estas se refieren a las reservas de "**El Pinacate y Gran Desierto del Altar**", la "**Isla de San Pedro Mártir**" y "**Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado**"; lugares que no guardan vínculo alguno con el Proyecto, por ubicarse en municipios del norte del estado a una distancia recta mayor a 400 kilómetros del sitio en cuestión.

- **Parques Nacionales**

De las 66 Áreas Naturales Protegidas (ANP), decretadas en la clasificación de Parques Nacionales, no se tiene ninguno decretado en el Sonora.

- **Monumentos Naturales**

De los 5 Monumentos naturales, administrados por la **CONANP**, no hay ninguna área de este tipo que se vincule con el sitio del Proyecto, puesto que no se ha decretado a la fecha alguna **ANP** de esta clasificación para el estado de Sonora.

- **Áreas de Protección de Recursos Naturales**

De las 8 áreas decretadas bajo esta clasificación, no se tienen ninguna de este tipo que se vincule con el Proyecto ni con el propio estado.

- **Áreas de Protección de Flora y Fauna**

De las 39 **ANP**'s decretadas y administradas por la CONANP, bajo la clasificación de **Áreas de Protección de Flora y Fauna**, del análisis realizado no existe vinculación de ninguna con el sitio del Proyecto. Puesto que las "**Islas del Golfo de California**" se ubica a 162 kilómetros al NE y la "**Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui**" se localizan en municipios al sur del estado a 222 kilómetros al SE.

- **Santuarios**

De los 18 santuarios que tienen decreto y son administrados por la **CONANP**, no se tienen ninguno en el estado de Sonora.

- **Monumentos y Vestigios Arqueológicos**

El Proyecto **no se localiza en zonas donde existan monumentos arqueológicos**, construcciones coloniales o sitios de naturaleza histórica.

Vinculación de Zonas con Monumentos o Sitios Arqueológicos:

En el área del Proyecto no existen zonas arqueológicas ni monumentos históricos descubiertos o decretados.

**En conclusión del análisis realizados se tiene que el área del Proyecto NO GUARDA NINGÚN TIPO DE VÍNCULO CON RESPECTO a NINGUN Área Natural Protegida que clasifica la CONANP, mismas que están clasificadas como ya se mencionó como: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, o bien como Santuarios.**

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

---

En la imagen III.1 se incluye una imagen que presenta la distribución de las **áreas Naturales Protegidas** y el sitio del Proyecto a nivel nacional, así mismo en la imagen III.2 se incluye un plano de dicha distribución a nivel estatal.

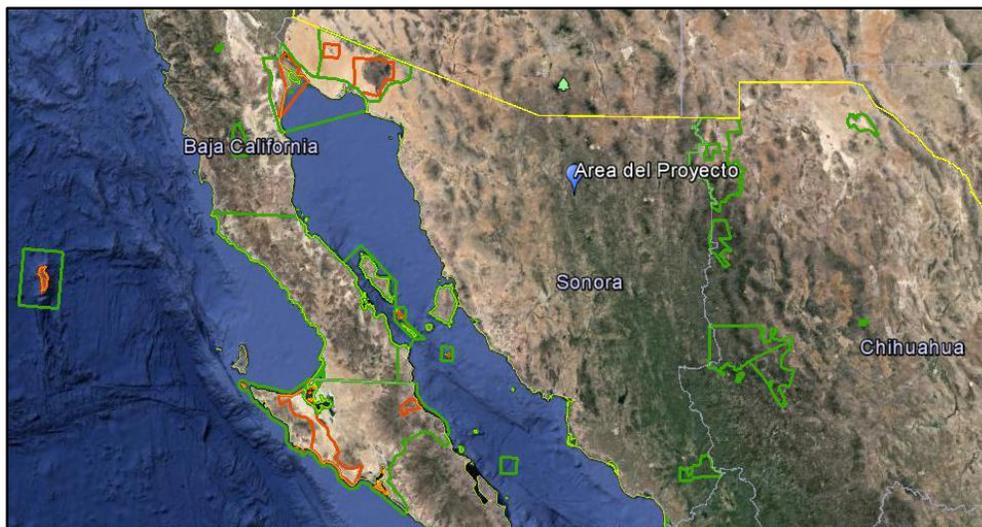
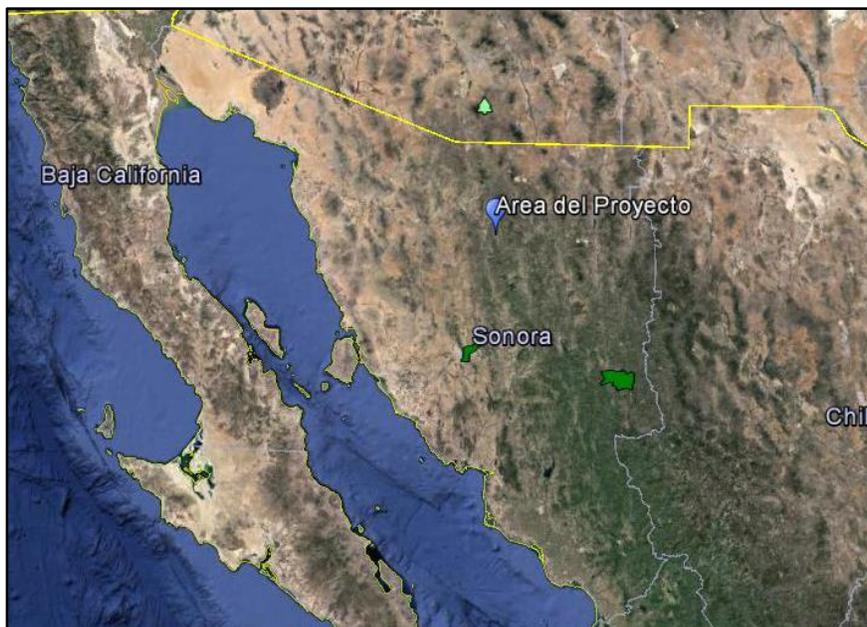


Imagen III.1 Áreas Naturales Protegidas Federales cercanas al área del Proyecto.



III.2 Áreas Naturales Protegidas Estatales cercanas al área del Proyecto.

### REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP).

La ubicación del sitio del Proyecto respecto a RTP, como se puede apreciar con claridad **NO se localiza dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria**, siendo las más próximas en línea recta al área del Proyecto las siguientes:

- Cananea- San Pedro a 50 Km al Noreste
- Sierra los Ajos Buenos Aires-La Púrica a 77 Km al Este
- Cañada Mazocahui a 80 Km al sur
- Bavispe el Tigre a 90 Km al Este

Lo cual se puede apreciar con claridad en la siguiente imagen:

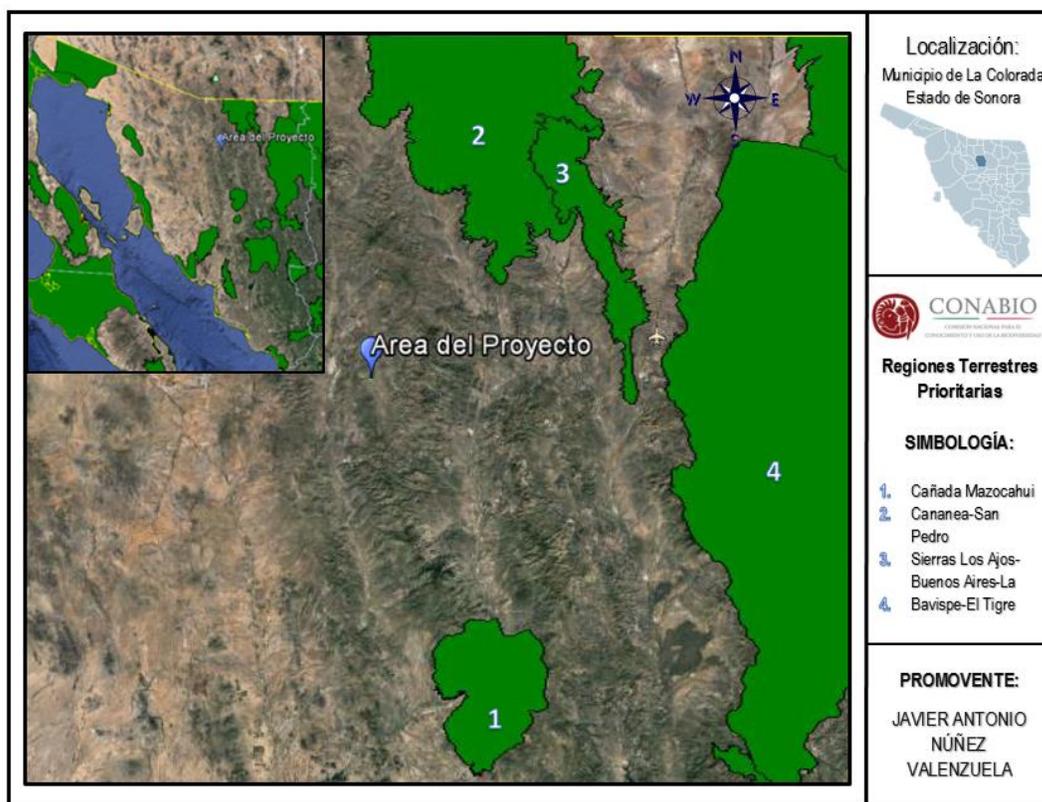


Imagen III.3 Localización de RTP colindante con el Proyecto.

### REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).

Con respecto a la localización del Proyecto en relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias se puede señalar que el sitio **NO se ubica en ninguna de las RHP reconocidas**, siendo las más próximas al Proyecto las siguientes:

- Subcuenca del Rio Asunción a 31 Km al Norte
- Subcuencas de los ríos San Pedro y Santa Cruz a 70 Km Noreste
- Isla del Tiburón-Rio Bacoachi a 85 Km al Suroeste
- Río Yaqui - Cascada Bassaseachic a 92 Km al Este

Lo anterior se puede apreciar con claridad en la siguiente imagen:

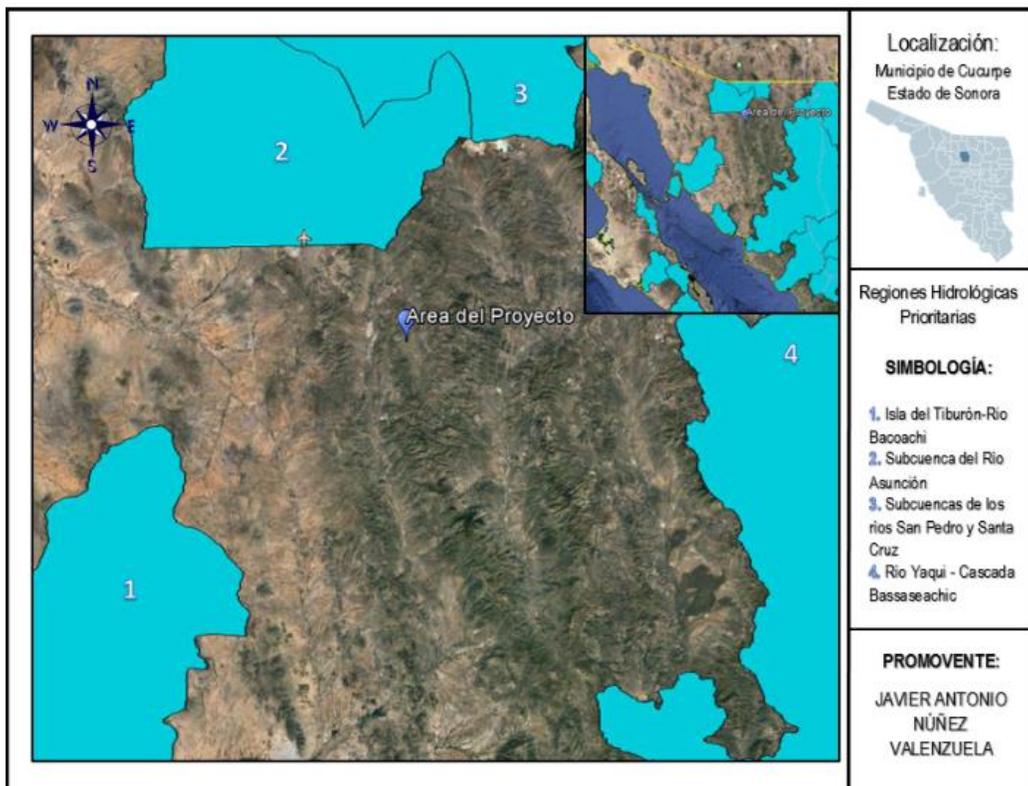


Imagen III.4 Plano de Ubicación de la RHP en relación al sitio del Proyecto.

**ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).**

El sitio en el que se pretende desarrollar el Proyecto **NO se ubica en ninguna de las AICA de la Entidad**, siendo a más próxima el Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental, la cual se encuentra de manera envolvente al área del Proyecto, a una distancia promedio de 3 a 5 Km de distancia a sus alrededores.

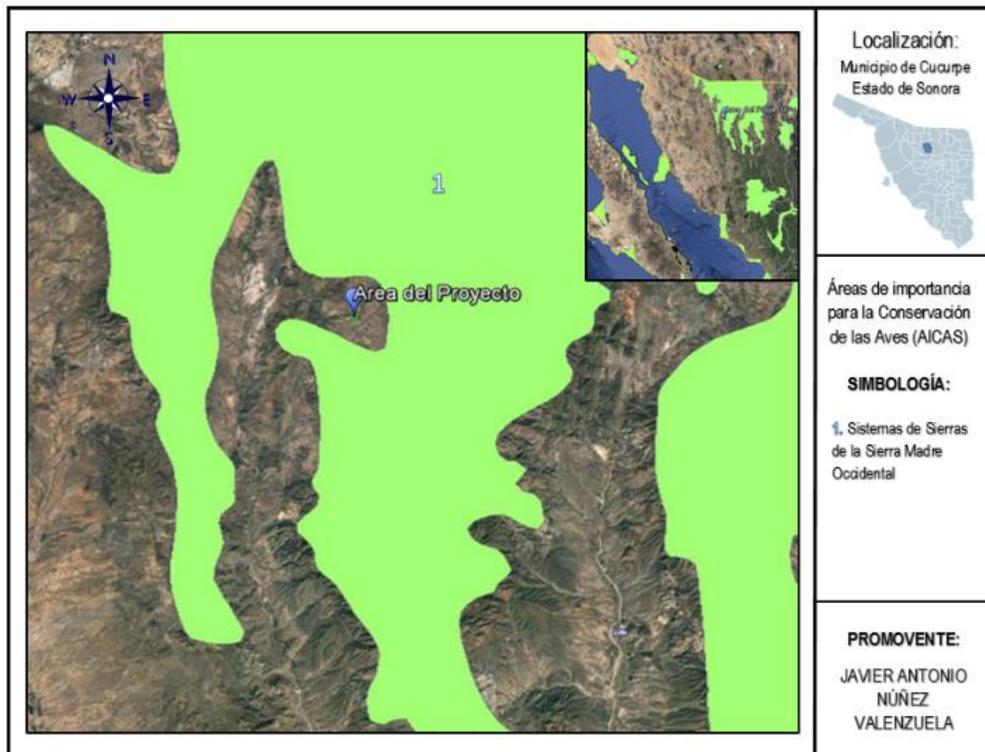


Imagen III.5 Ubicación de la AICA más próxima al Proyecto.

### III.4 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la planeación del Desarrollo Nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Así, el desarrollo nacional es tarea de todos. En este *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

En resumen, el *Plan Nacional de Desarrollo* considera que la tarea del desarrollo y del crecimiento corresponde a todos los actores, todos los sectores y todas las personas del país. El desarrollo no es deber de un solo actor, ni siquiera de uno tan central como lo es el Estado. El crecimiento y el desarrollo surgen de abajo hacia arriba, cuando cada persona, cada empresa y cada actor de nuestra sociedad son capaces de lograr su mayor contribución.

Todo ello con un objetivo general, el llevar al país a su máximo potencial estableciendo para su logro cinco metas nacionales, siendo una de ellas la IV, de un México próspero, que promueva un crecimiento sostenido de la productividad.



Tabla III.3 Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

En la tabla se muestra un resumen de los puntos básicos que sintetizan el objetivo, metas nacionales y estrategias a instrumentar para lograr dar cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Como un objetivo fundamental para el desarrollo nacional establece (Objetivo 4.9) el contar con infraestructura de transporte. Asimismo, se establece como la línea de acción para instrumentar dicha estrategia, el fomentar la construcción de nueva infraestructura:

**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 4.4.4** Proteger el patrimonio natural.

**Líneas de acción**

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.

**Objetivo 4.8.** Desarrollar los sectores estratégicos del país.

**Estrategia 4.8.1.** Reactivar una política de fomento económico enfocada en incrementar la productividad de los sectores dinámicos y tradicionales de la economía mexicana, de manera regional y sectorialmente equilibrada.

**Línea de acción**

Implementar una política de fomento económico que contemple el diseño y desarrollo de agendas sectoriales y regionales, el desarrollo de capital humano innovador, el impulso de sectores estratégicos de alto valor, el desarrollo y la promoción de cadenas de valor en sectores estratégicos y el apoyo a la innovación y el desarrollo tecnológico.

**El Proyecto denominado "Criba Núñez" está relacionado con el Plan Nacional de Desarrollo debido a que el Proyecto contribuye al mejoramiento de la región y una derrama económica a las poblaciones aledañas al mismo y por supuesto atenderá los requerimientos ambientales, como es el caso del presente estudio.**

## **III.5 Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)**

### **III.5.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

Actualmente se encuentra vigente el Decreto de ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) (Diario Oficial de la Federación del 7 de Septiembre de 2012). Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de Septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la Regionalización Ecológica la cual tiene como objetivos: identificar las áreas de atención prioritaria y aptitud sectorial.

Asimismo establece los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

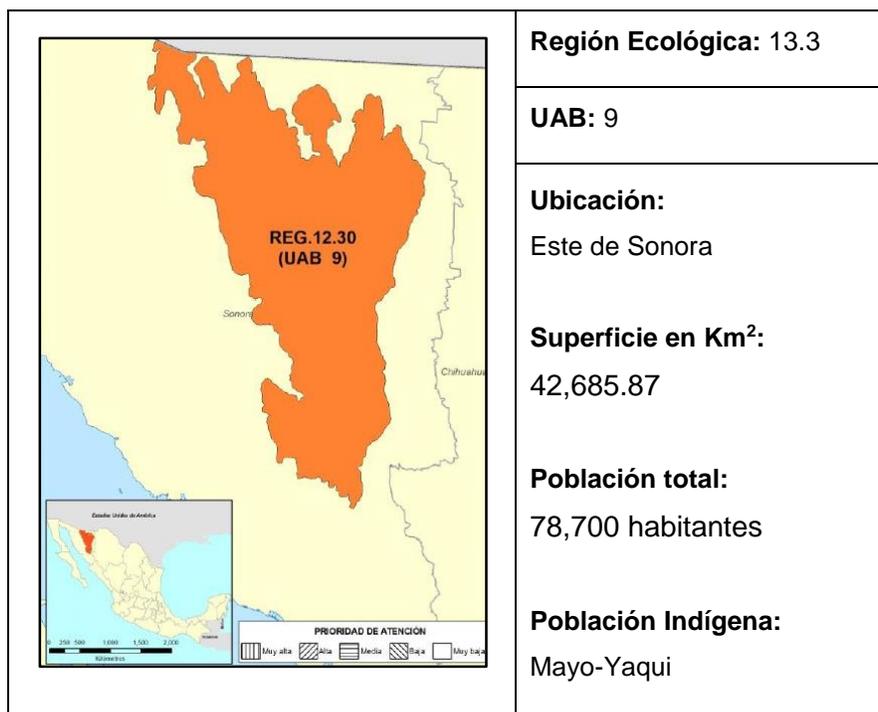
Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, Proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

De esta manera, la ficha técnica de la Región Ecológica correspondiente a la ubicación del Proyecto, es de acuerdo a lo siguiente:

**REGION; 12.3**

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

9. Sierras y Valles del Norte



El estado actual y escenario de la Unidad Ambiental Biofísica No. 104 es **Estable a Medianamente estable**. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 58.8. Muy baja marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

A continuación de la ficha técnica referente a la política ambiental diseñada para la UAB No.9 donde se ubica el predio considerado en el presente Proyecto:

<b>Escenario al 2033:</b>		<b>Medianamente estable a inestable</b>			
<b>Política Ambiental:</b>		<b>Aprovechamiento Sustentable</b>			
<b>Prioridad de Atención:</b>		<b>Muy baja</b>			
<b>UAB</b>	<b>Rectores del desarrollo</b>	<b>Coadyuvantes del desarrollo</b>	<b>Asociados del desarrollo</b>	<b>Otros sectores de interés</b>	<b>Estrategias sectoriales</b>
<b>9</b>	Minería - Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Ganadería	Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 31, 33, 37, 42, 43, 44
<b>Estrategias. UAB 9</b>					
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.			
B) Aprovechamiento sustentable		4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.			
C) Protección de los recursos naturales		9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.			
D) Restauración		14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.			
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios		15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).			
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>					
C) Agua y Saneamiento		28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.			
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional		31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.			
E) Desarrollo Social		33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.			
<b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>					
A) Marco Jurídico		42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.			
B) Planeación del Ordenamiento Territorial		43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.			

### III.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Estatal

En Sonora se ha establecido un *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora*, autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), aprobado por decreto, publicado por el Diario Oficial de la Federación el jueves 20 de agosto del 2009. Ello debido a que esta zona se considera de un importante potencial económico basado en los recursos naturales marinos y costeros del Golfo de California.

En el plan se establece una regionalización de la zona costera con base a los aspectos fisiográficos, en la que se contemplan las zonas Norte, Centro y Sur, solo considerando en la planeación ecológica las actividades turísticas, pesca, agricultura, cacería, acuicultura y la conservación de humedales.

En un análisis de la ubicación del Proyecto denominado "**Criba Núñez**" en el municipio de Cucurpe, Sonora" y los ordenamientos vigentes, en la Entidad se tiene el *Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora* el cual **NO APLICA** ya que la ubicación para el presente Proyecto es a una distancia aproximada de 200 kilómetros en línea recta a la zona costera (Oeste) del área del Proyecto.

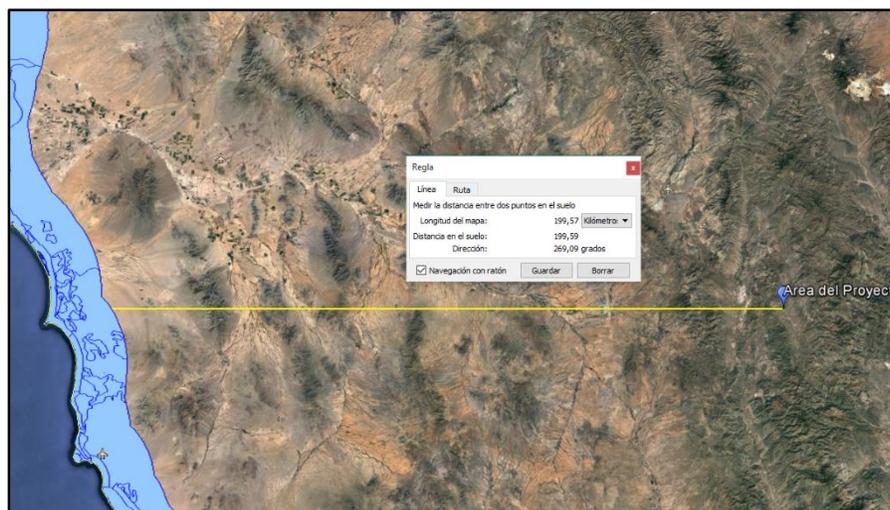


Imagen III.6 Ubicación del Proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora

### III.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial; Municipal

En el municipio de Cucurpe, Sonora **NO EXISTE** algún ordenamiento territorial Ecológico elaborado y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) o el medio local correspondiente a la fecha de la realización de presente estudio.

### III.6 Plan Estatal de Desarrollo de Sonora 2016-2021

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) del estado de Sonora 2016-2021, contempla cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales, los cuales están vinculados con las metas del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, mismos que marcan una pauta para el desarrollo del estado.

A continuación se presenta la vinculación y alineación de las Metas Nacionales y sus estrategias transversales establecidas en el PND:



Imagen III.7 Metas y ejes estratégicos del Plan Estatal de Desarrollo de Sonora

### **EJE ESTRATEGICO III.**

#### **GOBIERNO IMPULSOR DE LAS POTENCIALIDADES REGIONALES Y LOS SECTORES EMERGENTES**

**RETO 1.** Fortalecer la economía cuyo crecimiento y desarrollo económico sea sostenible y sustentable; competitiva a partir de la apropiación del conocimiento y la innovación; donde se incentive la conformación de clústeres tanto de las zonas agropecuarias como en las más industrializadas.

#### **ESTRATEGIA 1.7 Impulsar el desarrollo industrial y comercial de los productos regionales representativos del estado**

##### **LÍNEAS DE ACCIÓN:**

- 1.7.1 Fortalecer el desarrollo industrial y comercial de productos regionales que permitan el crecimiento del desarrollo económico del Río Sonora y la zona serrana.
- 1.7.2 Ofrecer capacitación y financiamiento para adquirir equipo y capital de trabajo para mejorar sus procesos productivos.

**RETO 3.** Fomentar la profesionalización y el desarrollo del capital humano acorde a las necesidades de las empresas, así como disponer de las capacidades científicas y tecnológicas, que contribuyan a impulsar la competitividad

##### **LINEAS DE ACCION:**

- 3.1.5 Impulsar las oportunidades de empleo para propiciar la empleabilidad y la ocupación productiva.

### **III.7 Conclusiones**

Derivado del análisis realizado a las diferentes disposiciones aplicables (Leyes, sus Reglamentos y Normas) en materia ambiental para el presente Proyecto, referente a todos los factores que pudieran ser afectados por el mismo, se resumen las siguientes conclusiones:

1. El desarrollo del presente Proyecto denominado "Criba Núñez" se refiere a la extracción de materiales pétreos como lo son la grava y arena, en el lecho del Rio Saracachi, el Proyecto considera un solo polígono por un total de 3.3911 ha. La extracción de dichos materiales pretende su comercialización.
2. El polígono seleccionado para llevar a cabo el proceso de extracción se encuentra sin uso evidente, así mismo el tipo de suelo NO se considera como Forestal, debido a su ubicación y que NO existe vegetación alguna en el predio o polígono propuesto para el desarrollo del Proyecto, por lo cual no se considera necesario el proceso de Cambio de Uso de Suelo. Ver ANEXO 3.
3. Para el desarrollo del presente Proyecto se cuenta con la infraestructura suficiente y necesaria para el suministro de insumos y la disposición de los residuos que se generen durante las distintas etapas consideradas para la realización de todas las etapas del mismo.
4. El Proyecto que se presenta es compatible con los ordenamientos legales y normativos a los cuales está vinculado, dando el Promovente la atención debida y el cumplimiento a todos las disposiciones vigentes en materia ambiental del orden Federal, Estatal y Municipal así como de cambio de uso del suelo, incluyendo el Programa de Rescate de especies de flora y fauna que puedan verse afectadas como consecuencia de las obras y actividades del Proyecto.

5. La empresa dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
  
6. En conclusión del análisis realizados se tiene que el área del Proyecto NO GUARDA NINGÚN TIPO DE VÍNCULO CON RESPECTO a NINGUN Área Natural Protegida que clasifica la CONANP, mismas que están clasificadas como ya se mencionó como: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Monumentos Naturales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, o bien como Santuarios.
  
7. Es de importancia mencionar que la localización del Proyecto en cuestión **NO se ubica dentro de ninguna** Región Terrestre Prioritaria (RTP), Región Hidrológica Prioritaria (RHP) o Áreas de Importancia para la Conservación de Las Aves (AICA).

**Una vez analizadas todas las disposiciones anteriormente mencionadas sobre los ordenamientos jurídicos y políticas aplicables en materia ambiental, se llevó a la conclusión de que el Proyecto denominado "Criba Núñez" le aplica la elaboración y evaluación del Manifiesto de Impacto Ambiental, para la autorización del presente Proyecto, debido a que se ubicara dentro del lecho del Río Saracachi.**

**Así mismo se concluye que el desarrollo del mismo ES PERMISIBLE Y FACTIBLE DE REALIZAR, pues no contraviene ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación y del aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.**

# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

## CAPITULO IV

---

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

Proyecto:  
“CRIBA NUÑEZ”

# CONTENIDO

<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....</b>	<b>3</b>
<b>IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (AE).....</b>	<b>4</b>
<b>IV.2 . CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....</b>	<b>7</b>
<i>IV.2.1 Aspectos Abióticos del Área de Estudio del Proyecto.....</i>	<i>8</i>
IV.2.1.a Clima.....	8
IV.2.1.b Geología y geomorfología .....	15
IV.2.1.c Suelos.....	26
IV.2.1.d Geohidrología e hidrología superficial y subterránea.....	32
<i>IV.2.2 Aspectos Bióticos. ....</i>	<i>48</i>
IV.2.2.a Vegetación Terrestre .....	49
IV.2.2.b Fauna silvestre .....	54
<b>IV.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....</b>	<b>55</b>
<i>IV.3.1 Demografía.....</i>	<i>56</i>
<i>IV.3.2 Factores socioculturales .....</i>	<i>65</i>
<b>IV.4 AFECTACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL CUENCA HIDROLÓGICA .....</b>	<b>66</b>
<i>IV.4.1 Aspectos Abióticos de la Cuenca del Rio Sonora .....</i>	<i>66</i>
IV.4.1.a Clima.....	66
IV.4.1.b Geología .....	68
IV.4.1.c Fisiografía .....	69
IV.4.1.d Suelos.....	72
IV.4.1.e Hidrología .....	74

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

---

<i>IV.4.2 Aspectos Bióticos de la Cuenca del Rio Sonora</i> .....	78
IV.4.2.a Vegetación Terrestre .....	78
IV.4.2.b Fauna.....	80
<b>IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b> .....	<b>84</b>
<i>IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental</i> .....	85
<i>IV.5.2 Síntesis del inventario ambiental</i> .....	90

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

---

### INTRODUCCIÓN.

Como base esencial del presente Capítulo y como su título lo establece, se pretende identificar las características de los componentes ambientales presentes tanto en el sitio del Proyecto como la región en donde este mantendrá influencia debido al desarrollo de cada una de sus etapas.

Una vez identificadas todas las características que componen el área del Proyecto, tanto factores bióticos como abióticos se inferirán las presiones o impactos adversos generados por las actividades del Proyecto.

Por esa razón el área de influencia (AI) del Proyecto denominado "**Criba Núñez**", se llevó a cabo caracterizando cada uno de los factores ambientales y sus tendencias. En campo se llevaron a cabo los inventarios, mediciones, caracterizaciones, análisis, determinaciones, etc. La comparación resultante, permitió aglutinar un universo de información que a su vez se utilizó para modificar y complementar los detalles críticos por componente y así mantener un nivel de certidumbre aceptable en la información final. El resultado de la sobre posición de la información, fue la base para elaborar la descripción por elemento que se detalla en el presente apartado.

## IV.1 Delimitación del Área de Estudio (AE)

La delimitación es un punto muy importante para el presente estudio, ya que tiene como finalidad esencial el definir el área en la cual se deben realizar los análisis y observaciones, para ello se tomaron en cuenta entre otros factores, los límites de ubicación de los terrenos en donde se desarrollarán las obras y actividades propuestas mediante el presente Proyecto (**Área del Proyecto (AP)**).

Para definir o delimitar el **Área de Estudio (AE)**, se tomó en cuenta el polígono en el cual se proyectaron las obras que conforman el presente Proyecto, en donde de origen se desarrollarán las interacciones con el ambiente (**área de impacto del Proyecto o Área del Proyecto (AP)**); como segundo término se delimitó el área en la cual pueden incidir la mayoría de los cambios esperados por la interacción del Proyecto con el ambiente (**área de Influencia (AI)**) asumiendo el concepto de mayoría, ya que algunos impactos ambientales pueden salir del área delimitada, si no se dan las condiciones de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento descritos en el Proyecto que nos ocupa.

Por último y para referencia legal, se tomaron en cuenta los límites de ubicación de los terrenos en donde se desarrollarán las obras y actividades (**área de posesión**). Bajo ese tenor el **AE** puede ser descrita como "**Aquella zona inserta dentro o fuera de los límites del o los polígonos que engloban los terrenos en posesión, que pueda verse afectada por el desarrollo de las obras propuestas, pero que incluye la totalidad de los sitios en donde se construirán las obras y se desarrollarán las actividades pretendidas con la ejecución del Proyecto**".

Por lo anterior en el área de estudio una vez delimitado, se realizaron los análisis de la mayoría de los elementos de sistema ambiental, ello en razón de la necesidad de aportar datos que permitan establecer cuáles son las características fundamentales de los elementos del sistema ambiental, como herramienta poder percibir los cambios en los mismos atribuibles al desarrollo del Proyecto propuesto.

Se llevó a cabo la sobre posición cartográfica digital de escala 1:50,000, siendo la fuente principal el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), con los conjuntos de datos vectoriales topográficos y otra temáticas como la aguas subterráneas y superficiales, la geológica y de uso de suelo y vegetación; asimismo apoyados con la imagen de satélite "Google Earth" a través de Internet, misma que mantiene fecha de creación en el año 2017. A través de la sobre posición se pudo observar el desarrollo en superficie, de los cambios geomorfológicos con implicaciones en el medios bióticos y abióticos, que se desarrolló para llevar a cabo actividades mineras en el sitio y sus implicaciones en la inclusión de las Obras inmersas en el presente estudio. Para explicar de manera puntual la definición del área de estudio (**AE**), se presenta la siguiente expresión: **AE = AP + AI**

Donde:

- AE = Es el área de estudio
- AP = Área de impacto del Proyecto
- AI = Área de influencia

Al analizar los conceptos de la anterior expresión, se observa que el área de impacto del Proyecto (**AP**) o área en donde se desarrollaran las obras y actividades motivo de presente Proyecto, las cuales tienen una superficie total de **3.3911 ha**. Mientras que el área de influencia (**AI**) comprende terrenos adyacentes al **AP** el total del **AI** representa una superficie de **468.6089 ha** que adicionadas **3.3911 ha** propuestas a ocupar resultan en la suma de las superficies del **área de estudio (AE)** por lo cual mantiene una superficie de **472 ha** y en las cuales se llevaron a cabo las observaciones, análisis y mediciones requeridos para caracterizar el sistema ambiental.

**En conclusión la delimitación del AE del presente estudio corresponde una superficie de 472 ha, la cual por la naturaleza del Proyecto.**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

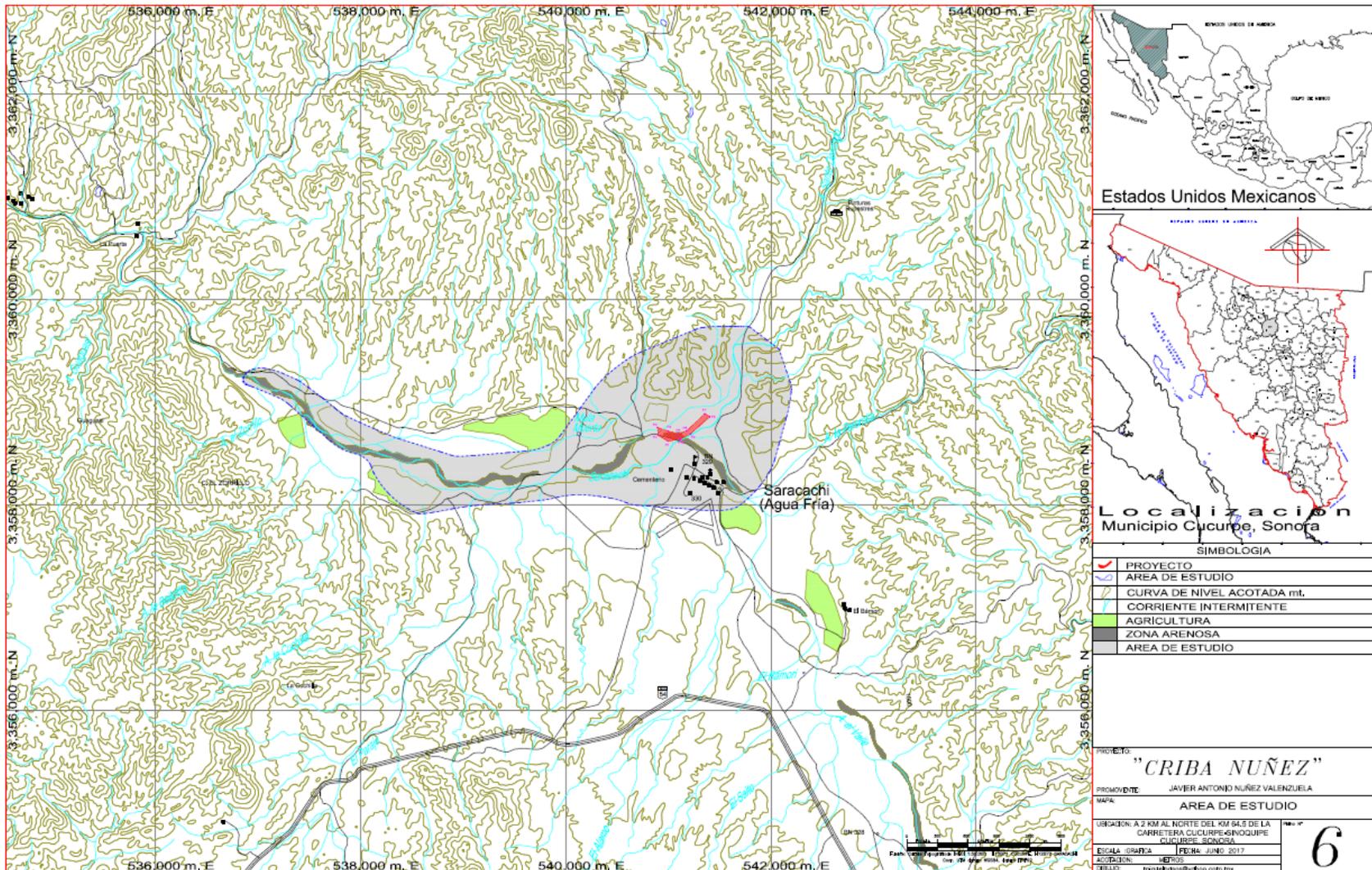


Imagen IV.1 Área de Estudio del Proyecto

## IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para la presente sección se analizarán los elementos bióticos (flora y fauna) y abióticos (clima, suelos, geología, topografía, hidrología, factores socioculturales, paisaje) que componen en su totalidad el Área de Estudio del Proyecto. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias.

Así mismo se pretende llevar a cabo el mismo análisis sobre la cuenca del Río Sonora, en donde se encuentra ubicado en su totalidad el área del Proyecto, esto como objetivo complementario de la presente sección.

Con respecto a la superficie de la cuenca del Río Sonora mantiene una superficie de 30, 913 Km<sup>2</sup> o 3, 091, 300 ha, sobre el cual se localiza el Proyecto de la "**Criba Nuñez**", la superficie del Proyecto es de apenas 3.3911 ha por lo tanto dicha esta ocupará un 0.0001096% de la superficie de la misma, por lo que no se espera alguna afectación negativa de manera significativa para dicha cuenca.

Tomando como base lo anterior en este Capítulo se describirán los aspectos bióticos y abióticos de la Cuenca del Río Sonora, así como para el área de estudio que se delimitó anteriormente.

## IV.2.1 Aspectos Abióticos del Área de Estudio del Proyecto

### IV.2.1.a Clima

En el municipio de Cucurpe cuenta con un clima específico tipo semiseco templado del tipo Bs kw(x')(c'), con una temperatura media máxima mensual de 25.3°C, en los meses de junio a septiembre y una temperatura media mínima mensual de 8.3°C en los meses de diciembre y enero. La temperatura media anual es de 16.5°C. Las lluvias se presentan en los meses de julio y agosto, con una precipitación pluvial media anual de 466.8 milímetros.

Para la elaboración de la presente sección se retomó información de las estaciones meteorológicas más cercanas ubicadas a menos de 15 Km del área del Proyecto:

ESTACIONES LOCALIZADAS A MENOS DE 20 KM								
Clave	Nombre	Municipio	Longitud	Latitud	Altitud (msnm)	Inicio de Información	Fin de Información	Distancia Próxima al Proyecto (km)
26025	Cucurpe	Cucurpe	110°42'22"	30°19'50"	860	1951	2010	13
26283	Rancho Aquituna	Cucurpe	110°42'15"	30°28'22"	952	1951	2010	17

Tabla IV.1 Información de las estaciones relacionadas con el área de influencia del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

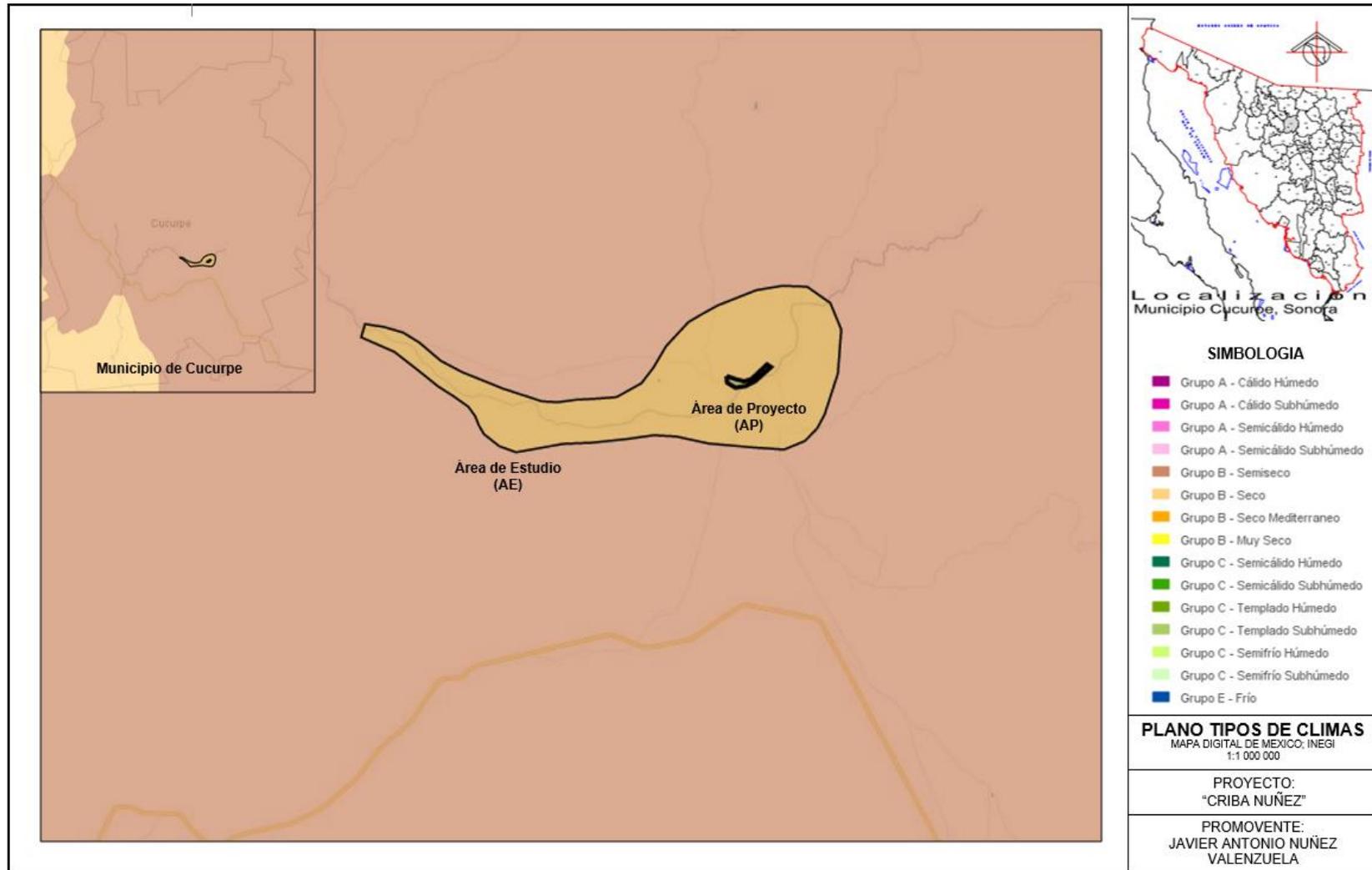


Imagen IV.2. Plano de los tipos de clima en el AE del Proyecto

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

---



Imagen IV.3 Ubicación de las estaciones climatológicas utilizadas para la caracterización climática Referencia: Google Earth

### PRECIPITACIÓN MENSUAL Y ANUAL

Para determinar la precipitación en el sitio del Proyecto se realizó una comparación de los registros de ambas estaciones mencionadas anteriormente; Cucurpe 26025 y Rancho Quínoa (26283):

Clave de la estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
26025	40.2	32.4	20.9	8.7	4.7	21.0	142.2	107.5	61.3	27.6	25.9	42.9	535.3
26283	28.5	27.0	10.1	9.0	1.7	12.7	134.3	123.0	39.5	17.5	38.0	48.1	489.4

Tabla IV.2 Precipitación media mensual en las estaciones climatológicas considerando el periodo de registro de las estaciones

A continuación se presentan los valores de la precipitación máxima mensual para ambas estaciones:

Clave de la estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
26025	312	116.5	89	65.5	43.5	114.5	267.5	205	176	297	187	174
26283	129.5	105	53.5	38	8	55.1	223	234	90	48	169.5	151

Tabla IV.3 Precipitación máxima mensual en las estaciones climatológicas

De acuerdo con los valores se deduce que la precipitación media anual en el Proyecto es del orden de los **512.35 mm**, el cual está por debajo de la precipitación media anual a nivel Nacional, que es de **760 mm**.

De acuerdo con los datos disponibles se concluye que los meses con mayor precipitación son de Julio a Agosto con 142.2 y 123 mm respectivamente.

El mes en el cual la precipitación media mensual es menor es Mayo con tan solo 1.7 y 4.7 mm, seguido por Abril con 8.7 y 9 mm

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

---

**TEMPERATURA MAXIMA**

A continuación se presenta un resumen de los registros mensuales de la temperatura máxima en promedio de los años de 1951 al año 2010 de los registro de las estaciones Cucurpe 26025 y Rancho Quínoa (26283):

**Estación Cucurpe 26025:**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	20.5	22.3	25.7	29.7	34.0	37.9	36.7	36.1	34.9	31.6	25.3	20.8	29.6
Máxima Mensual	29.3	36.6	38.6	40.6	42.7	45.7	41.4	42.4	40.3	40.0	33.6	29.1	
Máxima Diaria	38.0	43.0	47.0	45.0	47.5	49.0	49.0	49.0	45.0	45.0	44.0	37.5	

Tabla IV.4 Registro de las temperaturas máximas registradas en la estación Cucurpe

**Estación Rancho Quínoa 26283:**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	19.4	21.1	23.2	28.4	32.4	36.5	35.3	35.3	34.2	31.3	24.6	20.9	28.6
Máxima Mensual	24.2	24.1	26.8	36.8	38.1	43.4	41.9	41.5	36.1	33.5	27.9	24.5	
Máxima Diaria	30	30	35	41.5	42.5	47.5	47	46	41.5	37	34.5	29	

Tabla IV.5 Registro de las temperaturas máximas registradas en la estación Rancho Quínoa

De acuerdo con los valores mostrados en las tablas anteriores se obtiene que los meses donde la temperatura es mayor son los meses de Junio a Agosto con temperaturas que rebasan los 30°C. Sin embargo basándonos en los registros históricos estos meses pueden alcanzar temperaturas superiores a los 40°C, y máximas diarias que rebasaron los 45°C en los meses de Mayo a Septiembre.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

---

**TEMPERATURA MINIMA**

A continuación se presenta un resumen comparativo de los registros históricos mensuales que datan del año de 1951 al año 2010 de las siguientes estaciones más cercanas al área del Proyecto:

**Estación Cucurpe 26025:**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	3.1	4.3	6	8.5	12.3	16.8	19.8	19.5	17.3	11.8	6.2	3.1	10.7
Mínima Mensual	-1.9	-2.1	1.3	5	7.8	8.1	7	11.2	13.7	8	0.8	-1.5	
Mínima Diaria	-6	-5	-4	0	4	4	3.5	4.5	7	2	-4.5	-7	

Tabla IV.6 Registro de las temperaturas mínimas registradas en la estación Cucurpe

**Estación Rancho Quínoa 26283:**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	2.2	3.4	5.1	8.1	10.8	15.2	18.8	19.2	16.3	11.1	5.6	2.6	9.9
Mínima Mensual	-0.2	0.9	3.6	5	6.5	6.3	15.1	15.5	14.5	9.2	3.8	0.9	
Mínima Diaria	-7	-5	-3	-1	3	5	10	12	9	3	-3	-6	

Tabla IV.7 Registro de las temperaturas mínimas registradas en la estación Rancho Quínoa

Como conclusión de la comparación de los resultados anteriores, podemos afirmar que los meses más fríos se presentan de Noviembre a Febrero con temperaturas menos a los 6°C, así mismo podemos observar que la mínima mensual se presentó en los meses de Diciembre a Febrero con temperaturas menos a los -1°C, así mismo la mínima diaria se presentó en los meses de Diciembre a Enero con temperaturas que alcanzaron los -7°C.

**TEMPERATURA MEDIA NORMAL**

A continuación se presenta un resumen comparativo de los registros mensuales de la temperatura media mensual de los años 1951 a 2010 de las estaciones más cercanas al área del Proyecto:

**Estación Cucurpe 26025:**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	11.8	13.3	15.9	19.1	23.2	27.4	28.3	27.8	26.1	21.7	15.8	11.9	20.2

Tabla IV.8 Registro de la temperatura media normal registrada en la estación Cucurpe

**Estación Rancho Quínoa 26283:**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	10.8	12.3	14.2	18.3	21.6	25.9	27.1	27.2	25.3	21.2	15.1	11.8	19.2

Tabla IV.9 Registro de la temperatura media normal registrada en la estación Rancho Quínoa

**El clima predominante en el AE es Bskw (x') ( c') un semiseco templado, clima de tipo lluvioso, cálido, muy húmedo, invierno seco y abundante precipitación durante el año.**

**Se deduce que la precipitación media anual para dicha área es del orden de los 512 mm en promedio anual, el cual está por debajo de la precipitación media anual a nivel Nacional, que es de 760 mm.**

**Los meses con mayor precipitación son de Julio a Agosto con valores que alcanzan los 142 mm. El mes en el cual la precipitación media mensual es menor es Mayo con tan solo 1.7 mm, seguido por Abril con 8.7 mm.**

**Los meses más fríos en el AE son de Noviembre a Febrero con valores medios de la temperatura mínima de 6°C, sin embargo llegan a alcanzar valores mensuales de -1°C, así mismo ha logrado alcanzar la mínima diaria de -7°C.**

**De acuerdo con los valores mostrados, se concluye que los meses más cálidos en la zona del Proyecto son Junio a Agosto con valores medios de la temperatura máxima que rebasan los 30°C, sin embargo en estos meses se ha logrado alcanzar temperaturas superiores a los 40°C y máximas diarias que rebasan los 45°C.**

#### **IV.2.1.b Geología y geomorfología**

##### **GEOLOGÍA**

El presente Proyecto denominado "**Criba Núñez**" se encuentra localizado en la porción centro Norte del Estado de Sonora, en el municipio de Cucurpe. Fisiográficamente se encuentra en el límite Noroeste de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental y al centro de la Subprovincia fisiográfica de Sierras y Valles del Norte.

Par efectos del Área de Estudio en donde se ubican el área del Proyecto, se identificaron cuatro tipos de rocas, los cuales se enlistan y se describen a continuación:

1. ALUVIAL
2. CONGLOMERADO
3. GRANITO
4. LIMOLITA – ARENISCA

A continuación se presenta un plano con la distribución de los cuatro tipos de rocas presentes en el Área de Estudio:

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

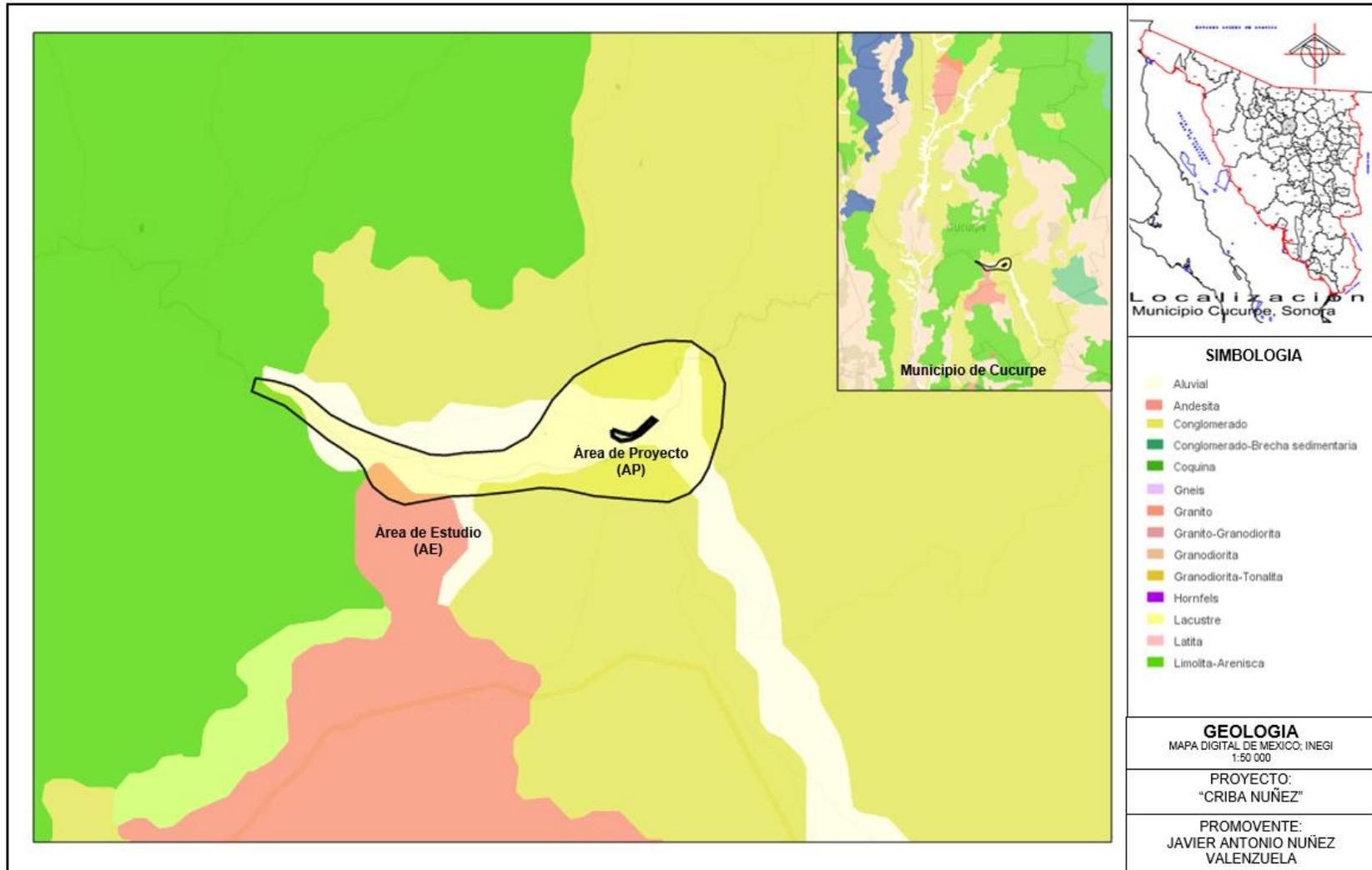


Imagen IV.4 Plano de la Geología del AE del Proyecto

## **ALUVIAL**

Se les llama así a los depósitos formados por desalojo, transporte y acumulación de detritos en los lechos de corriente, desde las laderas adyacentes de torrentes y ríos, junto con detritos dispuestos por gravedad. Todos estos detritos son sometidos a un tratamiento especial por las corrientes antes de disponerse en capas. Existen varios tipos de suelos aluviales y muchas geformas asociadas a estos distintos tipos de depósito. Los ríos acumulan los depósitos que ellos mismos producen y aún pueden excavar en el fondo de los lechos a través de estos depósitos.

En las partes altas del curso de un río el gradiente es muy fuerte y los torrentes socavan el fondo de sus cauces produciendo fuerte erosión, por lo cual en su sección transversal el torrentes tiene forma de "V" muy cerrada y en un plano horizontal los cauces son relativamente estables, es decir que sus orillas no se desplazan lateralmente. En esta parte de la sección de un río los torrentes arrastran en forma muy agresiva la carga de sedimentos que producen y los depositan en las orillas de los ríos conformando los conos aluviales. Asimilando la evolución de los valles de los ríos a las vidas humanas, a los valles de los torrentes, en los cuales predomina la erosión de fondo sobre otras formas de erosión y sobre el depósito y las corrientes arrastran grandes cargas hacia los ríos donde tributan, se les denomina como valles jóvenes.

## **CONCLOMERADO**

Un conglomerado es una roca sedimentaria formada por cantos redondeados de gran tamaño (> 2mm), unidos por un cemento o una matriz.

En la composición de los conglomerados intervienen fundamentalmente tres factores: la litología de la zona de alimentación de la cuenca sedimentaria, clima y relieve de la zona sometida a erosión. El clima y la litología determinan que minerales terminarán formando parte del conglomerado, sea por alteración química o disgregación física de las rocas preexistentes. El relieve determina con qué rapidez se producirá el proceso de erosión, transporte y sedimentación, ya que dependiendo de lo abrupto del terreno así existirá mayor o menor tiempo para que la alteración química de los minerales tenga lugar.

Están constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2mm, son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora. El cementante o matriz, igualmente puede variar, puede constituirse de componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonatico o silícico (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificares.

### **GRANITO**

Al granito se le puede encontrar en casi todas las partes del mundo, ya que se trata de la roca de origen magmático más común en la Tierra. Lo que más llama la atención de este tipo de roca, por lo demás da origen a su nombre, son los granos que la conforman. Estos granos corresponden a cristales (2) de distintos minerales (3) que comúnmente se distribuyen de una manera homogénea por toda la roca.

El *granito* es una roca plutónica de textura granular, cristalina y muy dura. Se compone esencialmente de cuarzos, feldspatos (*ortosa* principalmente) y micas laminadas (*biotita* principalmente, pero que puede quedar sustituida por *anfíbol* o *augita*); también puede contener otros minerales como magnetita, apatito, turmalina.

Su formación es fruto de una consolidación muy lenta en el interior de la corteza terrestre, por lo que puede considerarse como una roca primitiva (se remonta a la Edad paleozoica).

Los granitos aparecen exclusivamente como masas intrusivas y pueden presentar cualquier forma como diques, sills, pitones, complejos circulares, hundimientos en caldera, etc. Las mayores masas graníticas son los batolitos. Parece ser cierto que los granitos que aparecen de distinta forma tienen otro origen (Series graníticas). El granito es el equivalente plutónico de la riolita volcánica, mientras que la adamellita es el equivalente plutónico de la riodacita (toscanita) volcánica.

## **LIMOLITA-ARENISCA**

Limolita, proviene de la palabra en inglés, siltstones que significa Piedra de Fango. Este es una roca sedimentaria detrítica, perteneciente al grupo de las rocas clásticas. Así pues, este tipo de roca procede de la cementación y compactación de partículas detríticas intermedias entre arcillas y arenas, denominadas limo, cuyo diámetro oscila entre 1/16mm hasta 1/256mm. Estas rocas presentan una composición muy variada, pero generalmente contienen óxido de hierro, calcita, feldespatos, entre otros. Habitualmente la Limolita se encuentra en colores como amarillo o pardo. Utilizando una hojilla de acero, esta roca se puede raspar, sacando las impurezas que la envuelven, para así, determinar el tamaño del grano (muy similar al talco), ya que suelen ser confundidas con las lutitas.

Mineralogía: posee principalmente óxido de hierro, cuarzo, calcita, entre otros.  
Textura: clástica. Grano muy fino de diversos minerales.

## **GEOMORFOLOGÍA**

La provincia fisiográfica donde se ubica en su totalidad el **AE**, es la denominada Llanura sonorensis conocida también como Desierto de Sonora, comprende parte del territorio de la República mexicana y de los Estados Unidos de América; **en México ocupa la totalidad de la región Noroeste del estado de Sonora y Noreste de Baja California**, adoptando una forma de cuña orientada hacia el Sur.

### **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 Sonorensis 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 1500 a 1800 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 2500 a 3000 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 topografías dominantes en toda la provincia son mesetas asociadas con cañones. En la franja oriental se tienen cadenas montañosas y valles de orientación Noreste-Suroeste, producto de las fallas 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 SIERRAS Y VALLES DEL NORTE**

El área de la subprovincia en territorio sonorense es de 32 688.84 km<sup>2</sup>, 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, Imuris, 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.

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.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

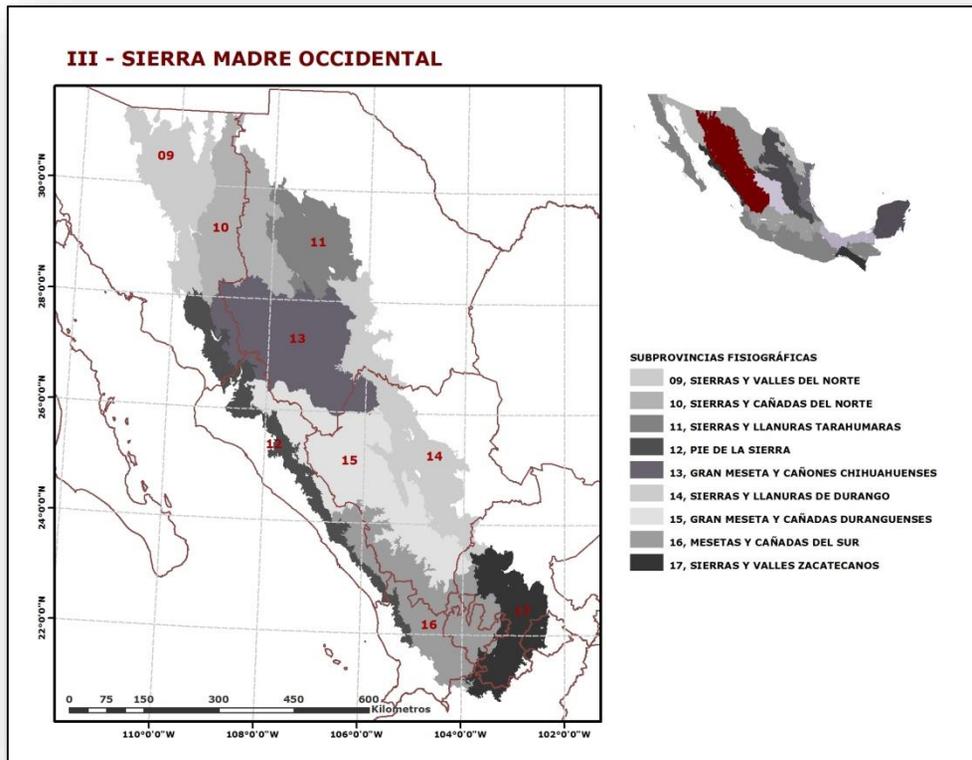


Imagen IV.5 Ubicación del Área del Proyecto dentro de la Provincia Sierra Madre Occidental y Subprovincia Sierras y Valles del Norte (09)

## **TIPO DE TOPOFORMAS**

Los grandes conjuntos estructurales que integran la porción continental e insular del país, definen unidades morfológicas superficiales de características distintivas. La clasificación comprende la provincia, que es una gran área con características similares; la subprovincia, primera subdivisión en donde las condiciones paisajísticas son más recurrentes; la discontinuidad fisiográfica, que es una zona con morfología propia que la distingue; los sistemas de topofomas que agrupan elementos, y las topofomas, que constituyen el producto de la interacción de los agentes formadores del relieve. INEGI maneja los siguientes tipos de topofomas:

- Sierra: Línea de montañas
- Lomerío: Conjunto de lomas
- Meseta: Terreno elevado y llano de gran extensión
- Bajada: Franja de terreno suavemente inclinado formado en las bases de las cadenas montañosas
- Llanura: Área sin elevaciones o depresiones prominentes
- Valle: Depresión alargada e inclinada hacia el mar o una cuenca endorreica, generalmente ocupada por un río.
- Cañón: Valle cortado con paredes casi verticales con un río que fluye en el fondo
- Campo de dunas: Terreno con montículos de arena acumulada por el viento
- Depresión: Concavidad en la superficie, rodeada de relieves más altos con ninguna salida para el avenamiento superficial
- Arrecife: Banco coralino, cuya superficie se encuentra al mismo nivel de la bajamar
- Dolina: Depresión más o menos circular característica de regiones calcáreas
- Isla Rocosa: Isla en donde la superficie predomina la roca
- Playa/ Barra: Topoforma formada de material arenoso, desarrollada a lo largo de la costa. Banco de arena que se forma en el mar

Para el caso del área de estudio se compone en su totalidad de sierra:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

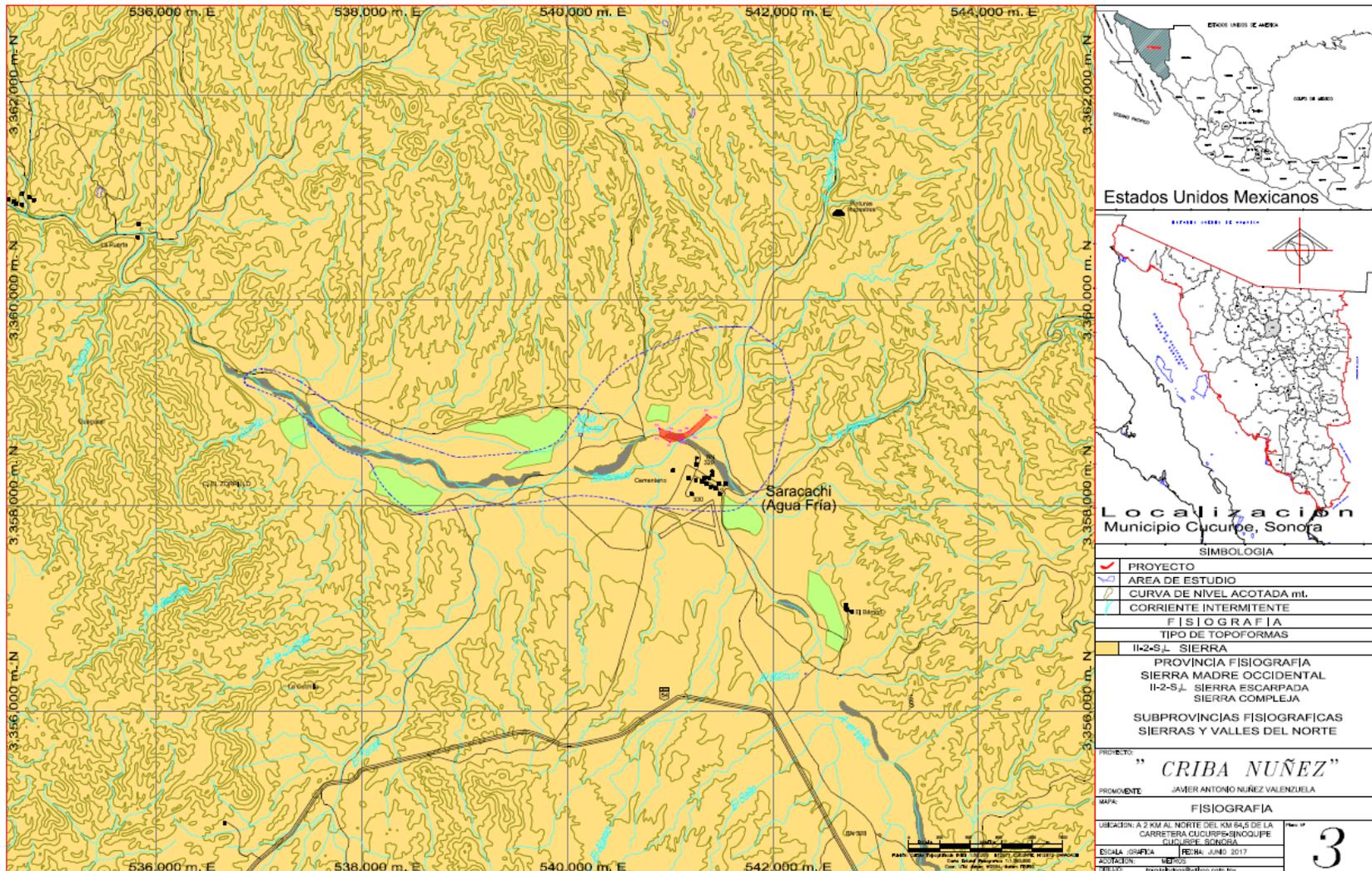


Imagen IV.6 Plano de la fisiografía del área de estudio del Proyecto

#### IV.2.1.c Suelos

Para el desarrollo de la presente sección, se evaluó la cantidad y calidad de datos disponibles para la integración del presente estudio, por lo que es de importancia mencionar que mucha de la información que se presentara en esta sección y en general del presente documento se adquirió del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El trabajo de análisis y manejo de la información se realizó en varias fases como fue el de gabinete en donde se generó un bosquejo del mapa teórico de suelos para la **AE** que nos indica la probable variabilidad de suelos y su distribución; otra fase fue la necesidad de realizar visita de campo para recabar datos físicos y muestras de los suelos presentes en el área de estudio, para por ultimo realizar un análisis integral de la información generada y obtenida para observar y entender y su interrelación con el medio correspondiente al **AE** del presente Proyecto.

En resumen se tiene que los principales tipos de suelos existentes en el **AE** son solamente tres los cuales se presentan a continuación:

1. CAMBISOL
2. FLUVISOL
3. REGOSOL

A continuación se presenta el plano de la distribución de los tipos de suelos presentes en el Área de Estudio y así mismo la descripción de las características de cada uno de ellos:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

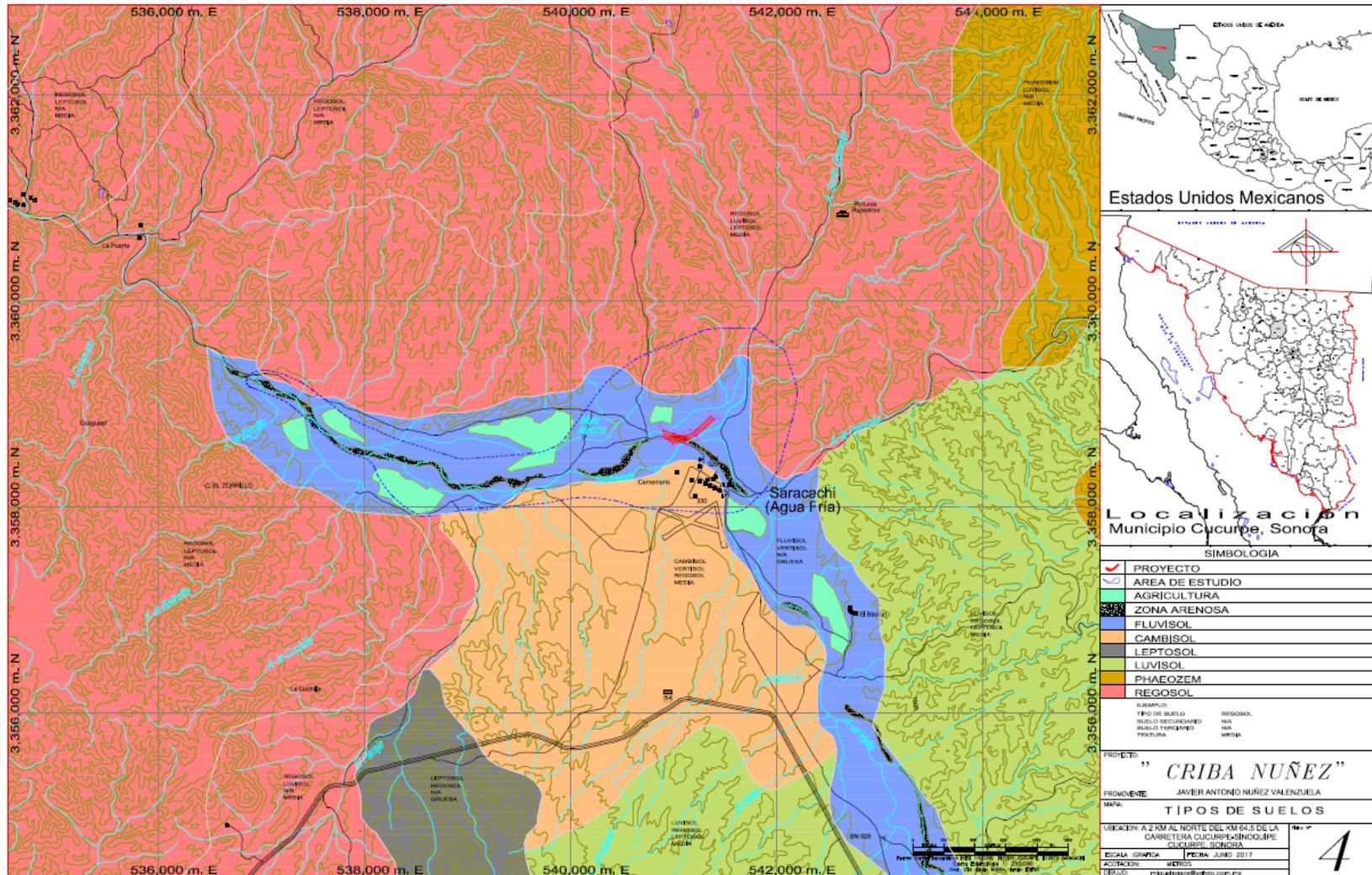


Imagen IV.7 Plano de los distintos tipos de suelo que componen el AE del Proyecto

## ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Con la finalidad de especificar las características y propiedades de cada uno de los tipos de suelos delimitados dentro del **AE**, en esta sección se presenta un análisis y para tal fin primeramente se describen las características de los grupos identificados, para posteriormente enunciar su ubicación, importancia e implicación en el área de estudio.

### ➤ REGOSOL

Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte *mólico* o *úmbrico*, no son muy someros ni muy ricos en gravas (*Leptosoles*), arenosos (*Arenosoles*) o con materiales *flúvicos* (*Fluvisoles*). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos.

#### **Descripción resumida de Regosoles**

*Connotación:* Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego *rhegos*, manta.

*Material parental:* material no consolidado de grano fino.

*Ambiente:* Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas.

*Desarrollo del perfil:* Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

#### **Distribución regional de Regosoles**

Los Regosoles cubren unas 260 millones ha a nivel mundial, principalmente en áreas áridas en el centro oeste de Estados Unidos de Norteamérica, norte de África, el Cercano Oriente y Australia. Unos 50 millones ha de Regosoles ocurren en el trópico seco y otros 36 millones ha en áreas montañosas. La extensión de la mayoría de

áreas de Regosol es limitada; consecuentemente, los Regosoles son inclusiones comunes en otras unidades de mapeo en mapas de pequeña escala.

### **Manejo y uso de Regosoles**

Los Regosoles en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola. Los Regosoles con 500–1000 mm/año de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria de cultivos. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o chorritos resuelve el problema pero raramente es económico. Cuando la lluvia excede 750 mm/año, todo el perfil es llevado a su capacidad de retención de agua al principio de la estación húmeda; la mejora de las prácticas de cultivo de secano puede ser una mejor inversión que la instalación de facilidades de riego costosas.

### ➤ **FLUVISOL**

Los Fluvisoles acomodan suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. El nombre *Fluvisoles* puede ser confuso en el sentido de que estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de ríos (latín *fluvius*, río); también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos.

#### **Descripción resumida de Fluvisoles**

*Connotación:* Suelos desarrollados en depósitos aluviales; del latín *fluvius*, río.

*Material parental:* Predominantemente depósitos recientes, fluviales, lacustres y marinos.

*Ambiente:* Planicies aluviales, abanicos de ríos, valles y marismas costeras en todos los continentes y en todas las zonas climáticas; muchos Fluvisoles bajo condiciones naturales se inundan periódicamente.

*Desarrollo del perfil:* Perfiles con evidencia de estratificación; débil diferenciación de horizontes pero puede haber presente un horizonte superficial diferente. Los rasgos *redoximórficos* son comunes, en particular en la parte inferior del perfil.

#### **Distribución regional de Fluvisoles**

Los Fluvisoles ocurren en todos los continentes y en todos los climas. Ocupan unos

350 millones ha a nivel mundial, de las cuales más de la mitad están en los trópicos. Las principales concentraciones de Fluvisoles se encuentran: a lo largo de ríos y lagos, en áreas deltaicas, en áreas de depósitos marinos recientes entre otros.

### **Manejo y uso de Fluvisoles**

La buena fertilidad natural de la mayoría de los Fluvisoles y sitios atractivos para vivir en albardones de ríos o en partes altas de paisajes marinos fueron reconocidos desde tiempos prehistóricos.

### ➤ **CAMBISOL**

Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos.

### **Descripción resumida de Cambisoles**

Connotación: Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano cambiare, cambiar.

*Material parental:* Materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas.

*Desarrollo del perfil:* Los Cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla iluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe. Los Cambisols también abarcan suelos que no cumplen una o más características de diagnóstico de otros GSR, incluyendo los altamente meteorizados.

*Ambiente:* Terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplio rango de tipo de vegetación.

### **Distribución regional de Cambisoles**

Los Cambisoles cubren un área estimada de 1 500 millones ha a nivel mundial. Este GSR está particularmente bien representado en regiones templadas y boreales que estuvieron bajo la influencia de glaciaciones durante el Pleistoceno, parcialmente

porque el material parental del suelo todavía es joven, pero también porque la formación del suelo es lenta en regiones frescas.

Los Cambisoles también ocurren en regiones secas pero son menos comunes en los trópicos y subtrópicos húmedos donde la meteorización y formación del suelo proceden a mayor velocidad que en las zonas templadas, boreales y secas. Los Cambisoles también son comunes en áreas con erosión geológica activa, donde pueden ocurrir en asociación con suelos tropicales maduros.

### **Manejo y uso de Cambisoles**

Los Cambisoles generalmente constituyen buenas tierras agrícolas y se usan intensivamente. Los Cambisoles con alta saturación con bases en la zona templada están entre los suelos más productivos de la tierra. Los Cambisoles más ácidos, aunque menos fértiles, se usan para agricultura mixta y como tierras de pastoreo y forestales.

Los Cambisoles en planicies aluviales bajo riego en la zona seca se usan intensivamente para producción de cultivos alimenticios y aceiteros. Los Cambisoles en terrenos ondulados o con colinas (principalmente coluviales) se cultivan con una variedad de cultivos anuales y perennes o se usan como tierras de pastoreo.

Los Cambisoles en los trópicos húmedos son típicamente pobres en nutrientes pero todavía son más ricos que los Acrisols o Ferralsoles asociados y tienen una mayor CIC. Los Cambisoles con influencia del agua freática en planicies aluviales son suelos altamente productivos para arroz inundado.

#### IV.2.1.d Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

##### HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Como se ha mencionado en secciones anteriores el Área del Proyecto se localiza en las inmediaciones de la localidad de Cucurpe, cabecera municipal del mismo nombre en el estado de Sonora, en la parte centro-occidental de la región hidrológica **RH09 denominada Sonora Sur** que pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; se encuentra casi en su totalidad dentro de la **cuenca del Río Sonora** así mismo se encuentra dentro de la **subcuenca El Cajoncito - Arroyo del Carrizo**.

La RH 09 Sonora Sur, es una región hidrológica de grandes dimensiones que abarca parte de los estados de Sonora y Chihuahua llegando hasta la frontera con los Estados Unidos. Es una región importante no solo por su tamaño, ya que de acuerdo a la cartografía del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), cubre aproximadamente 138,148 kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>), distribuidos una pequeña porción en el estado de Chihuahua (17% de la superficie estatal) y el resto ocupando la mayor parte (63%) del estado de Sonora, solo el extremo sur y noroeste de Sonora no pertenecen a esta región hidrológica; es importante también porque aporta el 76% del volumen total precipitado al año, así como el 82% del escurrimiento total registrado en el Estado.

Su espacio geográfico se encuentra delimitado en su sector oriental por las cumbres de importantes cordilleras como la Sierra San Luis en el noreste de la región hidrológica, ubicada entre las frontera de Chihuahua, Sonora y Estados Unidos, Sierra El Palomo en un rumbo aproximado hacia el este y Sierra Las Manzanas y Napavechic al sureste, dentro del estado de Chihuahua. A partir de esta zona, su límite toma una dirección suroeste hacia el océano Pacífico, teniendo como referencia la Sierra Milpillas y la Sierra de Álamos, penetrando una parte del límite a la reserva de la biósfera Sierra de Álamos, ubicada entre Chihuahua y Sonora; continúa por elevaciones cada vez de menor porte hasta llegar a las inmediaciones de Punta Jimarchuiba, al sur de Huatabampo; continua al noroeste por toda la costa del océano pacífico, misma que define el límite occidental de la región hidrológica hasta llegar a

Bahía de Kino donde penetra nuevamente a tierras continentales con dirección noreste a través de elevaciones con baja altitud, pero sobresalientes de las tierras planas que las circundan, destacando Cerro El Puerto, Cerro La Tinaja, y Cerro Prieto para posteriormente delinearse por geformas más sobresalientes como la Sierra La Madera al este de Magdalena de Kino, Sierra los Ajos y Sierra San José en la parte noroeste muy cerca de la frontera con Estados Unidos, hasta donde llega en las inmediaciones de la localidad de Naco.

Presenta una topografía bastante diferente entre las regiones del Este con las del Oeste. En la región oriental que pertenece a la sierra madre occidental, predominan las montañas y mesetas elevadas con relieves abruptos que dificultan la disponibilidad de agua y el desarrollo de actividades humanas, en esta parte nacen la mayoría de las corrientes que alimentan los ríos que dan prosperidad a ciudades y a los importantes distritos de riego del oeste; el punto más elevado de la región hidrológica se ubica en las inmediaciones de la sierra El Comanche, en cumbres que se levantan al oeste de Estación Terrero en el estado de Chihuahua, llegando a alcanzar los 3060 msnm; en contraste, las grandes planicies al nivel del mar en la zona oeste que se insertan dentro de la llanura costera del pacífico y de la llanura sonorensis, presentan una topografía suave donde se han acumulado suelos profundos y fértiles, que aunado a los caudales considerables de las principales corrientes provenientes de las partes altas, han provocado una importante actividad agrícola, industrial y comercial, concentrando a la mayor parte de la población en estos lugares.

La red hidrográfica de la RH09 se compone de múltiples escurrimientos de poca envergadura que nacen en las partes altas y que conforman, en esta parte, un patrón de drenaje en forma dendrítica, caracterizada por mostrar una ramificación arborescente en la que los tributarios se unen a la corriente principal formando ángulos agudos; esto indica que la pendiente inicial del área era más bien plana y compuesta de materiales uniformes. Son cursos pequeños, cortos e irregulares, que se comparan con pequeñas hebras o hilos. Este patrón de drenaje se asocia a inicio de laderas, pendientes moderadas, rocas con baja permeabilidad y resistencia

uniforme, mediana pluviosidad, afluentes de poco caudal y litología muy alterada. Debido a la pendiente inclinada de estos lugares, dichas corrientes se dirigen hacia el océano pacífico adquiriendo una fuerza y velocidad con capacidad para erosionar a su paso el sustrato por el cual transcurren, transportando una infinidad de partículas gruesas y finas que posteriormente serán depositadas en las regiones con pendientes más suaves donde el cauce se vuelve tranquilo. Esta infinidad de corrientes de bajo escurrimiento se van uniendo en su trayecto hacia el océano pacífico y conformando otras de mayor importancia, entre los que destacan los ríos Tutuaca, Tomochic, Sirupa y Papigochi en el estado de Chihuahua y los ríos Bavispe, San Miguel de Horcasitas, Tecoripa, Zanjón y Agua Prieta, entre muchos otros en el estado de Sonora; a su vez todas estas corrientes de mediana importancia en cuanto a su caudal, son afluentes de los cinco principales ríos que se forman dentro de la región hidrológica Sonora Sur, estos son: Yaqui, Mayo, Mátape, Sonora y Bacoachi y cuya área de drenaje determinan las cuencas que integran la región hidrológica.

Existen también en la RH 09 diversas obras de infraestructura hidráulica entre las que se identifican las presas Lázaro Cárdenas o Angostura, Plutarco Elías Calles o El novillo, Ignacio R. Alatorre o Punta del agua, Álvaro Obregón u Oviachic y Adolfo Ruiz Cortines o Mocuzari, entre otras de menor embalse como las presas Abelardo L. Rodríguez (Hermosillo) y El molinito. El agua almacenada puede estar destinada a uno o varios usos, ya sea a la irrigación, uso público, generación de energía o al control de avenidas, además de actividades recreativas y deportivas. La mayoría de estas presas se dedican en menor o mayor medida a la irrigación, por lo que su presencia se complementa con una extensa red de pozos y canales que dan origen a varios de los distritos de riego más importantes en el país, cabe destacar que de los seis distritos de riego existentes en el estado de Sonora, cinco se encuentran dentro de la región hidrológica Sonora sur, estos son: DR038 Río Mayo, DR041 Río Yaqui, DR084 Guaymas, DR051 Costa de Hermosillo y DR037 Caborca.

Como ya se ha mencionado, el territorio de la zona de estudio es atravesado por el límite de dos de las cuencas mencionadas, Río Sonora y Río Mátape, pertenecientes a la región hidrológica Sonora Sur, mismas que a continuación se describen. Así

mismo en el Plano siguiente, se presentan los rasgos hidrológicos predominantes en el área de estudio, incluyendo las delimitaciones territoriales de las subcuencas y corrientes predominantes señaladas en la descripción.

➤ **CUENCA RIO SONORA**

La cuenca del río Sonora se ubica en la porción central del estado de Sonora y hacia el centro-occidente de la región hidrológica RH09 Sonora Sur, tiene una forma alargada orientada en dirección NE-SW. Su rasgo hidrográfico más notable es el río Sonora, que de acuerdo a la cartografía digital editada por el INEGI, nace al occidente inmediato de la localidad de Cananea a una altitud de 2,400 msnm, en la Sierra Elenita; el límite norte de su área de captación, se define a partir de este punto hacia el este, pasando por Cananea y llegando a las cumbres de la Sierra Los Ajos, donde toma una dirección sur para delinear su frontera oriental a través de varias geoformas elevadas que paulatinamente van disminuyendo su altitud, sobresalen la Sierra Buenos Aires, Sierra La Púrica, Sierra El Carmen, Sierra El Oso, Sierra El Chinito, incluyendo al Cerro El Tiznado con 1620 msnm y el Cerro El Basapo con 1000 msnm, hasta alcanzar la Sierra Agua Verde, donde cambia su dirección con rumbo suroeste orientándose por La Sierra La Cañada, Sierra Mazatán y bajando drásticamente por lomeríos poco relevantes y llegar a la zona en la cual se ubica el Proyecto por el Cerro El Rey del Oro, la cual atraviesa con dirección suroeste hasta el Cerro La Colorada; continúa rumbo al océano pacífico por lomeríos bajos y sierras cada vez más aisladas, destacando la prominente Sierra Libre y Mesa Parapeto, llegando al Océano Pacífico a través de formaciones rocosas pertenecientes a la Sierra El Aguaje; prosigue en dirección noroeste por la línea costera y casi inmediatamente después de estero Tastiota, se interna nuevamente en el continente en dirección noreste, cruzando el distrito de riego 051 denominado Costa de Hermosillo, por rasgos casi imperceptibles en cuanto a su elevación, pasa por el flanco occidental de la ciudad de Hermosillo, modificado su rumbo hacia el Norte teniendo como referencia una cordillera de bajo porte que se ubica al Norte de la ciudad de Hermosillo, continua en una larga trayectoria por geoformas de poca relevancia; en las inmediaciones del poblado San Francisco ubicado a aproximadamente 45 km al Noroeste de la localidad de Carbó (principal referencia), cabecera del municipio de mismo nombre, el límite de

la cuenca se orienta hacia el noreste sin definirse por rasgos geográficos notables hasta llegar a la Sierra Cucurpe al noreste de Benjamín Hill; a partir de aquí las formaciones son más destacadas, distinguiéndose el Cerro El Manzanal, Sierra La Madera cuyo punto más elevado sobrepasa los 2,000 msnm, Cerro Azul con más de 2400 msnm hasta cerrar en la Sierra Elenita.

**La superficie de la cuenca Río Sonora, es de aproximadamente 3, 091, 300 ha,** con un relieve que se caracteriza por la predominancia de sierras elevadas en el norte, lomeríos altos y bajos hacia la zona central y planicies aluviales con algunos formaciones rocosas aisladas en la parte baja de la cuenca. Tiene una altitud promedio de aproximadamente 750 msnm, con una máxima elevación de 2620 msnm en la parte alta de la Sierra Los Ajos y descendiendo hasta el nivel del mar en la costa que define parte de su límite; así mismo la pendiente media es del 5% con un valores extremos de 0 y 78%, la primera en los diferentes valles y llanuras aluviales con topografía plana, en tanto que las máximas inclinaciones del terreno ocurren en algunas de las Sierras ya mencionadas y en otras que se ubican dentro de la cuenca como la Sierra Aconchi y Sierra San Antonio.

La Cuenca registra una **precipitación media anual de 460 mm**; el promedio mínimo de 1962 a 2003 fue de 145 mm en la estación El Carrizal y **el máximo de 533 mm en Mazocahui**. La temperatura media es de 21 °C y la evaporación potencial media anual es de 2,031 mm, registrándose el valor más alto, de 2,936 mm, en la estación Presa Abelardo L. Rodríguez, y el más bajo, de 1,151 mm, en la estación Huépac (UNISON, 2005).

Ya se ha mencionado que el Río Sonora nace al norte de la cuenca con escurrimientos de poca envergadura que nacen en la Sierra Los Ajos, en las proximidades de Caborca, fluye hacia el sur captando los caudales de diversas corrientes que se generan en las geoformas elevadas y delimitan el límite oriental de la cuenca; un poco al norte de la cabecera municipal de Arizpe, se integra la corriente denominada Río Banuchi, proveniente también del norte pero con origen en la Sierra Elenita, cercana también a Caborca, continúa su curso hacia el sur y en la

inmediaciones de la localidad de Mazocahui modifica su dirección con rumbo suroeste hasta llegar a la presa El Molinito, donde desembocan las corrientes llamadas, San Francisco, La Guerra y El Testerazo; poco después de salir de la presa El Molinito, llega a la presa Abelardo L. Rodríguez, ubicada en el extremo oriental de la ciudad de Hermosillo, ahí llegan también escurrimientos importantes como el río San Miguel Horcasitas, proveniente del norte con origen en las sierras La Madera y Azul; a su vez, el río San Miguel, antes de desembocar en la presa Abelardo L. Rodríguez, recoge las aguas del Río Zanjón procedente de la Sierra Cucurpe, localizada también al norte de la cuenca; a esta presa llegan por el sur los arroyos La Brea y El Llano Blanco. Después de salir de la presa, el Río Sonora atraviesa la ciudad de Hermosillo en dirección oeste para casi inmediatamente retomar el curso al suroeste, incorporando al arroyo La Poza, proveniente del sureste y con origen los lomeríos bajos donde se encuentra parte del Proyecto, destacando el Cerro Rey del Oro y Cerro La Colorada. A la altura del DR 051 Costa de Hermosillo, se unen los arroyos El Cohi y El Barrancón provenientes del sureste y originados en la formación rocosa denominada Sierra Libre, ya muy cerca del Océano Pacífico. Ya dentro del distrito de riego, el cauce del Río Sonora se pierde entre la red de canales de irrigación sin permitirle desembocar en el océano; solo algunas corrientes menores, provenientes de los lomeríos contiguos al mar, como el Arroyo Tesal llegan al estero Tastiota.

En cuanto a infraestructura hidráulica se identifican dos principales presas sobre el cauce del Río Sonora muy cercanas a la ciudad de Hermosillo, distantes una de otra a tan solo 24 km. La presa Rodolfo Félix Valdés, mejor conocida como El Molinito, con una capacidad de 239.9 Mm<sup>3</sup> se construyó en 1991, con el propósito de evitar inundaciones en la ciudad de Hermosillo en caso de exceso de escurrimientos y recargar el acuífero que posteriormente abastecerá de agua a la ciudad en épocas de escasez en el Río Sonora, actualmente también abastece de agua a Hermosillo directamente mediante un acueducto construido en 2008. Otra obra importante en la cuenca Río Sonora, es la presa Abelardo L. Rodríguez, ubicada en la periferia de Hermosillo, fue construida entre 1945 y 1948 y tiene una capacidad de 254 Mm<sup>3</sup>. El objetivo de su construcción fue aprovechar las aguas de Río Sonora para irrigar 10,000 has de tierras de cultivo, recarga del acuífero para abastecimiento de la ciudad

de Hermosillo, regularización de avenidas y otros usos secundarios. Una pequeña porción del distrito de riego Costa de Hermosillo DR051, se localiza en la parte baja de esta cuenca, la fuente de abastecimiento del distrito de riego predominantemente son aguas subterráneas de los acuíferos Costa de Hermosillo y El Sarahual.

➤ **SUBCUENCA EL CAJONCITO-ARROYO DEL CARRIZO**

La Subcuenca de El Cajoncito y Arroyo de Carrizo tiene sus orígenes en la parte Norte de la UMAFOR específicamente en el municipio de Cucurpe y Opodepe, considerada de las más importantes por la aportación de escurrimientos que en ella se generan debido a la cobertura arbórea. Los escurrimientos medios anuales se encuentran en el rango de los 10 a 50mm. Las corrientes superficiales más importantes son el San Miguel de Horcasitas y Río El Sanjón, cuyo destino es la Presa Abelardo L Rodríguez (El Varejonal), la cual tienen una capacidad de 284.5 Mm<sup>3</sup> de agua y que abastece a toda la zona urbana agrícola del Municipio de Hermosillo, capital del Estado de Sonora. El uso del agua en esta cuenca es para consumo humano, agrícola y animal, por lo que se considera agua de buena calidad.

El **Río San Miguel** tiene sus orígenes de escurrimientos de agua en el municipio de Cucurpe se forman con las aportaciones del Río Dolores que nace en la Sierra Azul, el **Río Saracachi** (donde se ubica el área del Proyecto) que nace en la Sierra San Antonio y el Río Sasabe que al unirse forman el Río San Miguel, en el Municipio de Opodepe recibe las aportaciones del Río Bacuchi, para continuar al Municipio de Rayón donde recibe las aportaciones de los arroyos: los Apaches, La Cañada, Cajoncitos, Bajío Grande, Loreto y Palmarito y finalmente en el Municipio de San Miguel de Horcasitas une sus aguas al Río Sanjón.

El Río El Sanjón se forma a la altura del poblado de Querobabi del municipio de Opodepe con las aportaciones de los Río San Joaquín Río El Mezquite y Los Chinos, posteriormente en el Municipio de Carbó recibe las aportaciones del Río El Muerto y El Toro; en la parte Sur del Municipio el Río Sanjón recibe las aportaciones del Río que Viene de Rancho Grande y El Arpa y también del Río el Saucito que nace en el

Municipio de Rayón y entra por la parte Norte al Municipio de San Miguel y se une al este Río que finalmente se une al Río San Miguel y posteriormente el Río Sonora.

El uso del agua en esta cuenca es para uso agrícola y ganadero principalmente en esta cuenca se cuenta con aproximadamente 16,850 Ha de Riego para uso agrícola para cultivos como trigo, maíz grano, forrajes, hortalizas, frijol, sorgo, alfalfa y cítricos; se tienen altos rendimientos en cultivos como algodón, granos o vid, calabaza y melón; en parte de la cuenta en algunas partes se desarrollan algunos Proyectos mineros, en donde se hace uso del agua para separación de los minerales como es el caso del Municipio de Carbó, lo que ocasiona algunos contaminantes al agua, para esto se tienen identificados los lugares para tratamiento a los residuos minerales. Por lo que considerando las características de poca cobertura arbórea y complementada con obras de conservación de suelos y reforestaciones en las partes altas de la cuenta o áreas desprovistas de vegetación o con procesos de erosión ligeros, se considera una cuenca con condiciones favorables para provisión de servicios ambientales hidrológicos de buena calidad.

En base a los reportes de la Comisión Nacional del Agua la parte de los Cauces Río Sonora derivado de la extensión de la Cuenca y la acumulación de escurrimientos en la temporada de lluvias y la poca pendiente en la parte baja del río, destaca que sobre los márgenes de este Río se encuentran 305 poblados que representan el 55% de los centros de población y habitan 31,060 personas que representan el 83% de la población en la UMAFOR. En esta cuenca destaca El Poblado con mayor población en la UMAFOR conocido como "Pesqueira" con 4,600 habitantes y que se ubica sobre los márgenes del río El Sanjón, lo que representa una presión por los recursos hídricos para uso agrícola y ganadero y el consumo humano, además de que gran parte de los drenajes generados por los poblados tienen como destino el cauce de este Río. En esta cuenca se tienen problemas de degradación o erosión química por la sobreexplotación de los mantos freáticos, así como por la erosión hídrica en las áreas agrícolas ocasionando erosión laminar en cárcavas.

### **ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL DE LA PRECIPITACION MEDIA ANUAL**

La expresión escurrimiento superficial suele referirse al volumen de las precipitaciones que caen sobre una cuenca, menos la retención superficial y la infiltración. El **escurrimiento superficial o directo** es función de la intensidad de la precipitación y de la permeabilidad de la superficie del suelo, de la duración de la precipitación, del tipo de vegetación, de la extensión de la cuenca hidrográfica considerada, de la profundidad del nivel freático y de la pendiente de la superficie del suelo.

Dentro de la superficie del Área de Estudio se encontraron tres rangos de escurrimiento superficial:

1. ESCURRIMIENTO DEL 10-20%
2. ESCURRIMIENTO DEL 5-10%
3. ESCURRIMIENTO DEL 0-5%

Dicha distribución se puede apreciar con claridad en la siguiente imagen:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

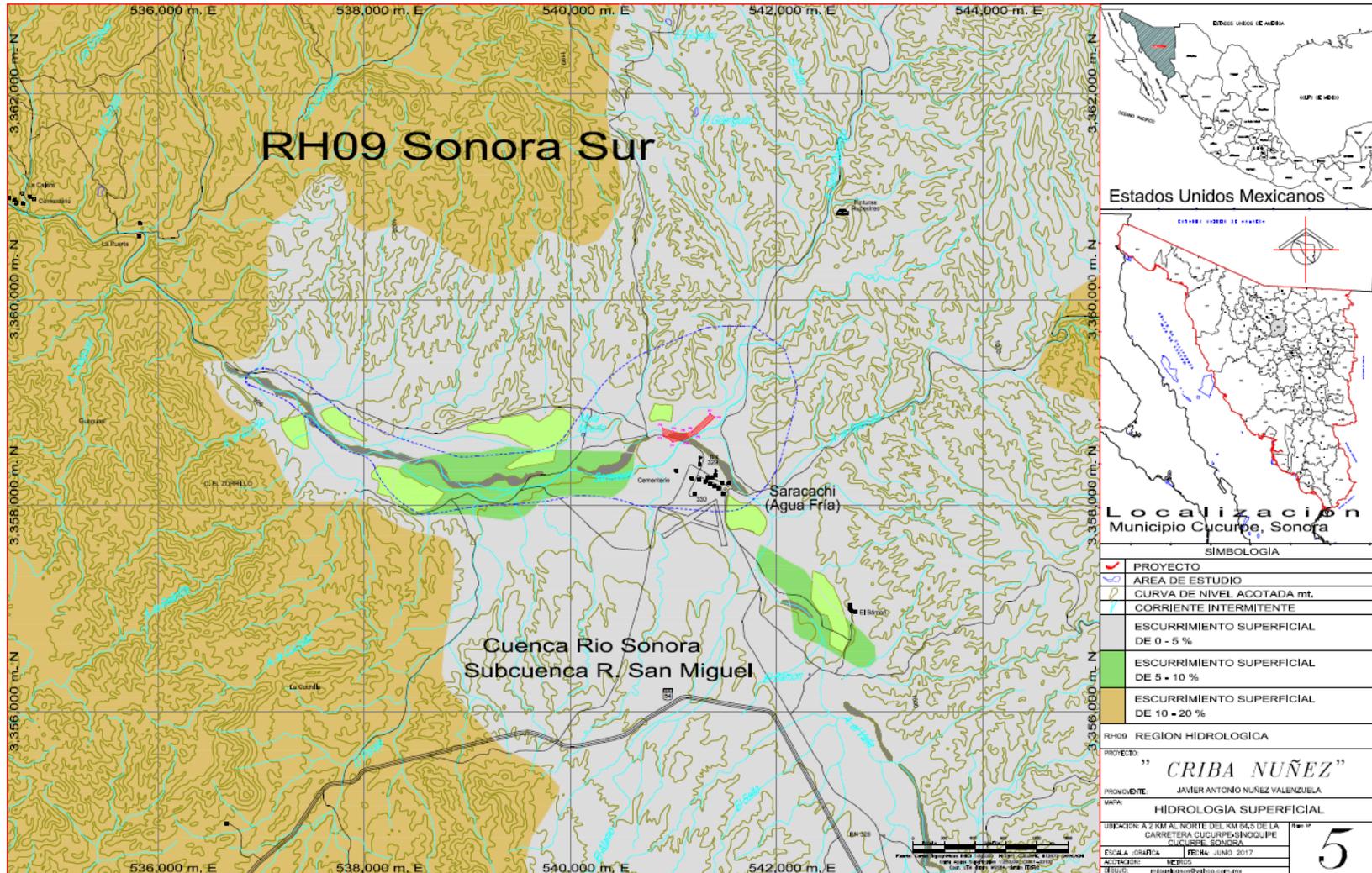


Imagen IV.8 Hidrología superficial del AE del Proyecto

## HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

En particular, dentro de la zona de estudio se presentan tres unidades geohidrológicas:

- **Material consolidado con posibilidades bajas:**

Unidad constituida por uno o varios tipos de roca sólida que por su origen y formación presentan baja permeabilidad, tanto primaria como secundaria, las condiciones geohidrológicas para contener agua económicamente explotable resultan desfavorables, por lo que se consideran con posibilidades bajas.

- **Material no consolidado con posibilidades medias**

Unidad constituida por suelos, gravas, conglomerados y/o tobas arenosas con características físicas y condiciones geohidrológicas favorables, entre ellas, buena posición topográfica, porosidad y permeabilidad baja o media que permiten inferir con la ayuda de algunas manifestaciones subterráneas, la posible presencia de agua en el subsuelo.

- **Materia no consolidado con rendimiento bajo <10 lps**

Unidad constituida principalmente por suelos con alto contenido de arcillas, limos, arenas, conglomerados y/o tobas arenosas sin compactar que presentan permeabilidad baja-media y moderada capacidad de almacenar agua debido a su heterogénea permeabilidad. Las obras de explotación dentro de esta unidad tienen rendimiento promedio menor a 10 litros por segundo.

La distribución de estas unidades dentro del Área de Estudio se pueden observar en la siguiente imagen:

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

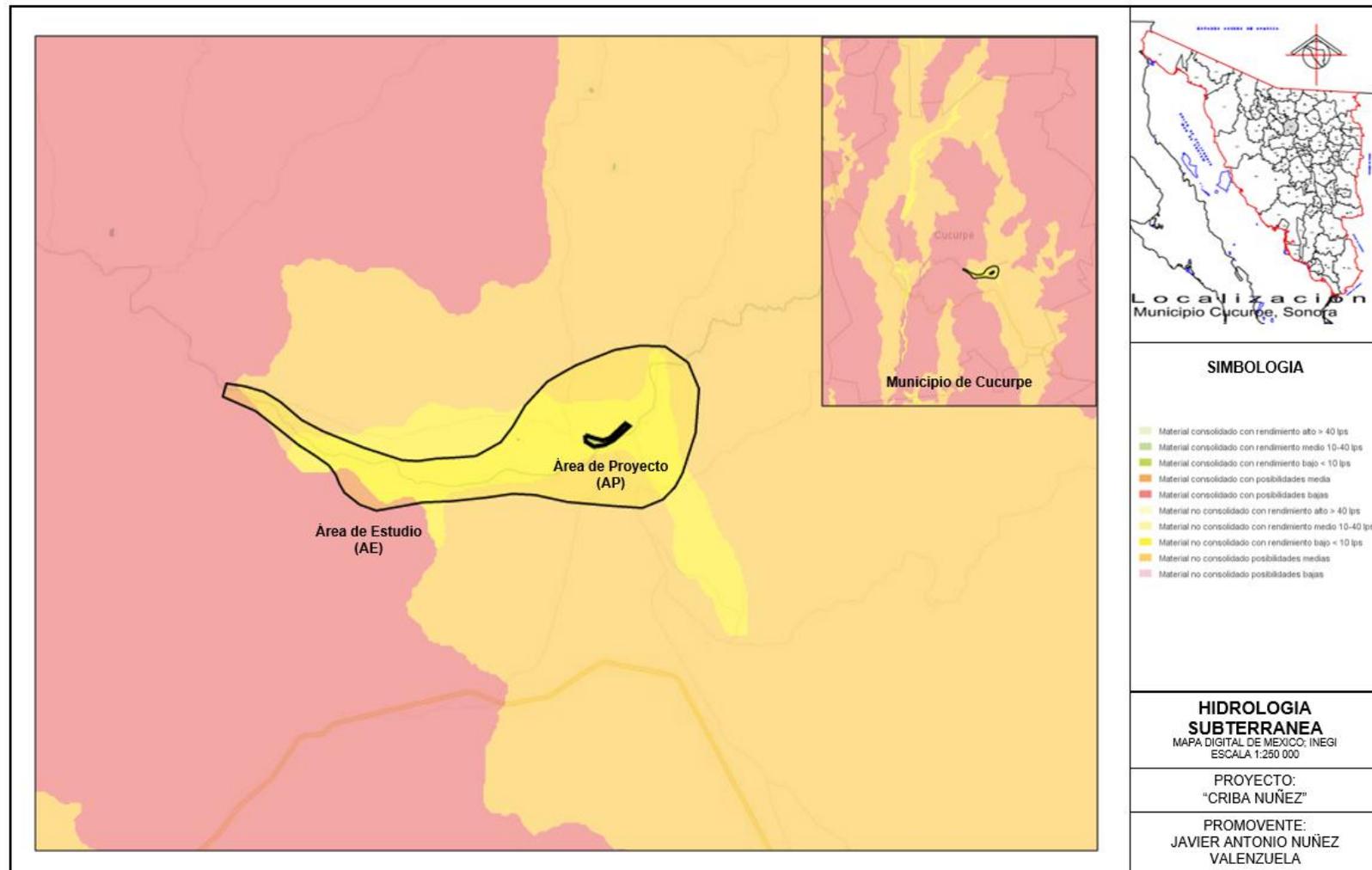


Imagen IV.9 Plano de la Hidrología subterránea del AE del Proyecto

## ACUÍFERO RIO SAN MIGUEL

El acuífero Río San Miguel, definido con la clave 2625 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción centro-norte del Estado de Sonora, entre los paralelos 29°16' a 30°44' de latitud norte y los meridianos 110° 21' a 110°54' de longitud oeste, cubre una superficie de 4,057 km<sup>2</sup>.

Limita al norte con los acuíferos Magdalena y Río Bacanuchi, al este con el acuífero Río Sonora, al sur con Mesa del Seri-La Victoria, al oeste con La Tinaja y Río Zanjón, todos ellos pertenecientes al Estado de Sonora. Geopolíticamente, comprende parcialmente los municipios San Miguel de Horcasitas, Rayón, Cucurpe, Arizpe, Ímuris, Opodepe, Ures, Hermosillo y Banámichi.

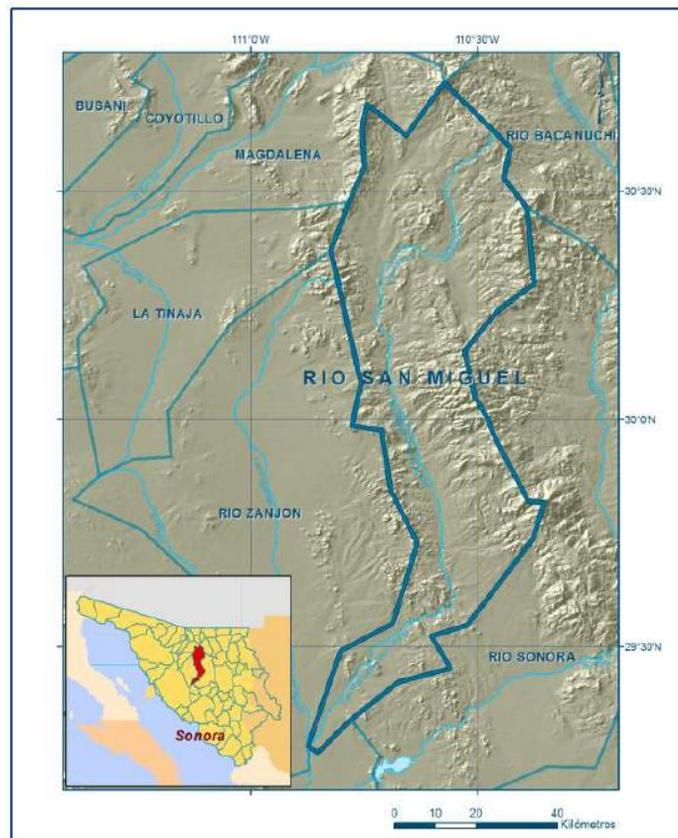


Imagen IV.10 Polígono del Acuífero Río San Miguel

El acuífero Río San Miguel pertenece al Organismo de Cuenca Noroeste. Su territorio completo se encuentra totalmente vedado y sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda. La mayor superficie está regida por el "Decreto por medio del cual se amplía la zona de veda para el alumbramiento de aguas del subsuelo en la Costa de Hermosillo, Son, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 2 de junio de 1967. En una pequeña zona de su porción norte rige el "*Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del Estado de Sonora, para el mejor control de las extracciones, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, en dichas zonas*", publicado en el DOF el 19 de septiembre de 1978. Ambas vedas se clasifican como tipo II en las que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

El usuario principal del agua subterránea es el agrícola. El acuífero pertenece al Consejo d Cuenca Alto Noroeste, instalado en 19 de marzo de 1999. En la superficie de su territorio no se localiza ningún distrito o unidad de riego. Tiene constituido su Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS), el cual fue instalado el 30 de junio de 2001.

### **APROVECHAMIENTOS**

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos, llevado a cabo como parte del estudio realizado en 2008, se registraron un total de 179 aprovechamientos del agua subterránea, la mayoría de ellos norias.

El volumen total de extracción estimado es de **56.9 hm<sup>3</sup>/año**, de los cuales 48.4 hm<sup>3</sup> (85.1%) se destinan al uso agrícola, 7.4 hm<sup>3</sup> (13.0%) para uso público-urbano y 1.1 hm<sup>3</sup> (1.9%) para uso doméstico.

## DISPONIBILIDAD

Para la determinación de la disponibilidad del agua se retomó el estudio realizado por la CONAGUA; Estudio de determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero 2625 Rio San Miguel, año 2013. La actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea que aquí se presenta corresponde a la fecha de corte en el Registro Público de Derechos de Agua al 20 de Abril del 2015. Dicha información se presenta a continuación:

Para el cálculo de la disponibilidad de aguas subterráneas, se aplica el procedimiento establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, que establece la Metodología para calcular la disponibilidad media anual de las aguas nacionales, que en la fracción relativa a las aguas subterráneas, menciona que la disponibilidad se determina por medio de la expresión siguiente:

$$DAS = Rt - DNCOM - VCAS \quad (3)$$

Donde:

DAS = Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica

Rt = Recarga total media anual

DNCOM = Descarga natural comprometida

VCAS = Volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el REPDA

- **Recarga total media anual (Rt)**

La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rt), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso su valor es de **68.7 hm<sup>3</sup>/año**, de los cuales 67.5 hm<sup>3</sup> son recarga natural y 1.2 hm<sup>3</sup> recarga inducida.

- **Descarga natural comprometida (DNCOM).**

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero, más las descargas

que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes; sostener el gasto ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero.

Para este caso particular, su valor es de **2.2 hm<sup>3</sup> anuales**, que corresponden a las salidas por flujo subterráneo hacia el acuífero vecino Mesa del Seri – La Victoria.

- **Volumen concesionado de aguas subterráneas (VCAS)**

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), de la Subdirección General de Administración del Agua, con fecha de corte al **31 de marzo de 2013**, es de **48,991,893 m<sup>3</sup>/año**.

- **Disponibilidad de aguas subterráneas (DAS)**

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Conforme a la metodología indicada en la norma referida anteriormente, se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPGA.

$$\text{DAS} = \text{Rt} - \text{DNCOM} - \text{VCAS}$$

$$\text{DAS} = 68.7 - 2.2 - 48.991893$$

$$\text{DAS} = 17.508107 \text{ hm}^3/\text{año}$$

El resultado indica que existe un volumen anual disponible de 17'508,107 m<sup>3</sup> para otorgar nuevas concesiones. (CONAGUA, 2015)

Como se menciona con anterioridad derivado de la naturaleza del Proyecto en el cual se contempla solamente la extracción de materiales pétreos, no se considera el uso de agua en ninguna de las etapas del Proyecto y así mismo no se espera ningún tipo de impacto negativo hacia este rubro por lo que el agua subterránea mantendrá su disponibilidad y calidad como hasta el momento.

## IV.2.2 Aspectos Bióticos.

### INTRODUCCIÓN

En el territorio mexicano se encuentran casi todos los tipos de vegetación reconocidos en el mundo y hay una gran variedad de formas biológicas de la flora mexicana. El número de especies de plantas se reconoce mundialmente como unos de los más altos; están presentes plantas de afinidad tropical y templada, así como una alta proporción de endemismos, y existe un germoplasma importante de especies domesticadas y rurales nativas. La información más reciente sobre la riqueza de especies de plantas fanerógamas que se encuentran en México revela que hay 1800 especies nativas conocidas cifra que podría aumentar hasta 21,600 especies si se consideraran las aun no descritas. Si a esta lista se agregan las pteridofitas, el total alcanzara 22,800 especies de plantas vasculares del país (Rzedowski, 1992 a), citado por (Flores y Gerez, 1994).

Cuenta con tan solo el 1.5% de la superficie del planeta, posee cerca del 12% del total de las especies de vertebrados y plantas vasculares. México es considerado uno de los cinco países con más variedad de ecosistemas, junto con China, India, Perú y Colombia. Presenta un alto grado de endemismos, más de la mitad de las especies de flora no se encuentran en ninguna otra parte del mundo.

Los diferentes ecosistemas que se desarrollan en México, representan importantes alternativas desde el punto de vista de biodiversidad y aprovechamiento de los recursos naturales y cabe destacar que en los últimos años a nivel mundial y local se ha incrementado el interés por el uso sustentable de los recursos y se han tomado decisiones que gradualmente han sustentado acciones de conservación de especies y ecosistemas.

La diversidad biológica es un indicador importante para determinar el estado de conservación de la zona de influencia del Proyecto, en donde actualmente se llevan actividades mineras, ganaderas y agrícolas, dicha zona es poseedora de atributos

especiales que sustentan el desarrollo económico de los pobladores locales. Cabe resaltar que los ecosistemas propios de la zona constituyen el hábitat natural de un gran número de especies vegetales y animales que interactúan y forman parte de sistemas biológicos dinámicos.

Para esta sección cabe destacar que se llevó a cabo la recopilación de información tanto bibliográfica así como por estudios de campo en las áreas del Proyecto en cuestión.

#### **IV.2.2.a Vegetación Terrestre**

Como se ha mencionado en secciones anteriores el área del Proyecto se encuentra ubicada en el municipio de Cucurpe, Sonora, a alrededor de 19 kilómetros al Este del poblado de Cucurpe por la carretera a Sinoquipe. El área del Proyecto contempla una superficie total de 3.3911 ha, las cuales se encuentran desprovistas de vegetación en su totalidad, esto debido al tipo de suelo que la compone, el cual es del tipo arenoso sin material orgánico.

Así mismo el Área de Estudio se compone por una superficie total de 472 ha, las cuales se componen de 3 tipos de vegetación:

1. Vegetación Hidrófila
2. Matorral Xerófilo
3. Pastizal

Si bien es cierto que el área del Proyecto no cuenta con ningún tipo de vegetación a continuación se hace una descripción detallada de la vegetación que compone el Área de Estudio del Proyecto, misma que se encuentra a los alrededores de las instalaciones como se muestra a continuación:

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

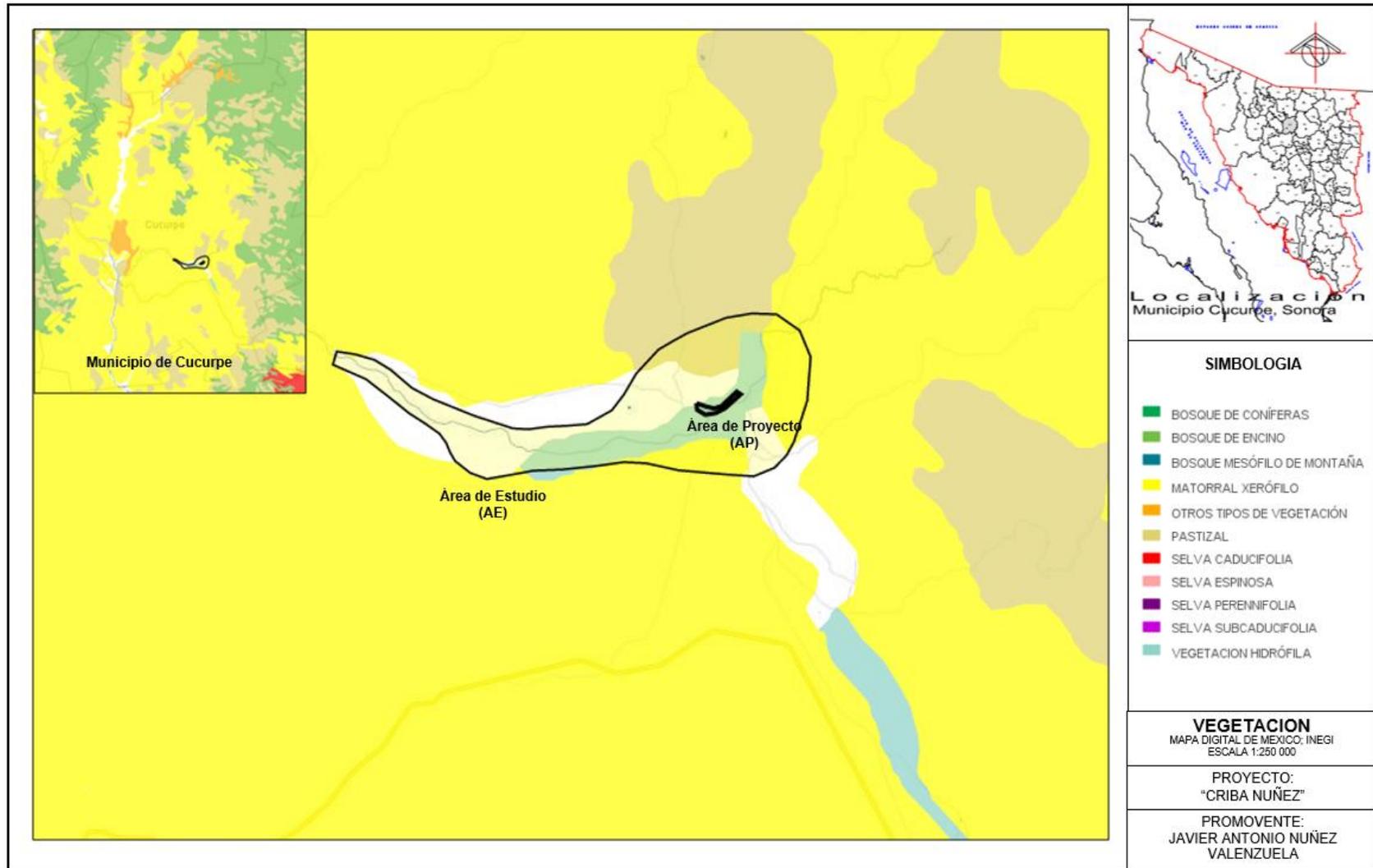


Imagen IV.11 Distribucion de tipos de vegetación en el Area de Estudio

➤ **VEGETACION HIDROFILA**

La vegetación acuática también llamada *hidrófila* se desarrolla en zonas acuáticas o húmedas como lagos, estanques, pantanos, orillas de los ríos y deltas.

Consiste en plantas que crecen enraizadas en el fondo con hojas grandes que sobresalen del agua cubriendo grandes áreas, como el manglar, popal, tular, carrizal, vegetación flotante, sumergida y subacuática.

El manglar constituye importantes ecosistemas, ya que la altura de sus ramas (llegan a medir hasta 25 metros), el tipo de hojarasca y los residuos movidos por la marea, permiten resguardar, criar y proteger a muchas especies de crustáceos, peces, aves y otras plantas.

Cubre 22 395.1 km<sup>2</sup> del **territorio nacional**, lo que representa el **1.1%**, **se localiza** en zonas cerca a los litorales, regiones donde llueve mucho como en la planicie costera del sur de **Veracruz, Tabasco, Campeche, Sinaloa y Nayarit**, en menor medida **Tamaulipas, Baja California y Baja California Sur**. También la podemos encontrar en lagunas y zonas pantanosas de origen volcánico que van desde el **norte de Michoacán hasta el centro de Jalisco**.

➤ **MATORRAL XEROFILO**

Algunos datos interesantes de este tipo de vegetación son: se considera como matorral porque en su mayoría predominan los arbustos, y la palabra xerófilo proviene del griego "xero" - seco y "filo" - amigo, y se refiere a las plantas que están adaptadas a la vida en un ambiente seco.

Este tipo de ecosistema ocupa aproximadamente 30% de la superficie del país, y es por eso el más amplio de todos los tipos de vegetación de México.

El Matorral Xerofilo es definido como un ecosistema en el que la precipitación pluvial es muy limitada, generalmente menos de 250 mm, y esto restringe en mayor o menor medida el florecimiento de la vida.

Los ecosistemas áridos de México son de baja productividad debido a la escasa precipitación y la variación extrema de temperaturas (hasta 20° de variación).

Sin embargo, a pesar de su sencillez estructural son ecológicamente muy complejos. Los desiertos se caracterizan por una vegetación adaptada a la escasez de agua. Las

adaptaciones de las plantas a la limitación del agua varían desde reducir o eliminar sus hojas, convirtiéndolas en espinas y realizando la fotosíntesis en los tallos, como en las cactáceas, aprovechando las escasas lluvias tormentosas que frecuentemente son las únicas que caen en los desiertos, o tener raíces muy profundas que alcanzan a utilizar los recursos acuíferos muy por debajo del nivel del suelo.

En general los Matorrales pueden ser rocosos o arenosos, y la vegetación cubre una proporción relativamente pequeña del suelo, por lo que éste siempre está expuesto al sol. En estas áreas hay un gran número de especies endémicas (cerca del 60% de las especies).

La vegetación de los matorrales xerófilos puede estar dominada por arbustos, o por plantas rastreras, o por cactus columnares.

➤ **PASTIZAL**

Es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etcétera. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada bosque bajo y abierto por la apariencia de los primeros árboles de los encinares de las partes elevadas propiamente dichos.

El pastizal natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1,100 y 2,500 metros, aunque en Sonora pueden descender hasta los 450 metros. Las temperaturas medias anuales varían en la mayor parte de su extensión de 12 a 20°C. Las fluctuaciones estacionales y diurnas son relativamente pronunciadas, todos los años hay heladas y en las partes altas de Chihuahua y Sonora ocurren nevadas con cierta frecuencia. La precipitación media anual es del orden de los 300 a 600 milímetros, con 6 a 9 meses secos y la humedad atmosférica se mantiene baja durante la mayor parte del año.

Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70 centímetros, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi más debajo de la coloración amarillenta pálida es una características durante la mayor parte del año y la comunidad solo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varia notablemente de un lugar otro y mucho tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera 80 % y frecuentemente es menor de 50 %.

Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, incluyendo a veces algas, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias. Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epifitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos ya arboles aislados. Entre las especies más importantes en el estado están: *Aristida*, *Bothriochloa*, *Bouteloua*, *Erioneuron*, *Hilaria*, *Muhlenbergia* y *Setaria*. Por sus características este tipo de vegetación es el más explotado desde el punto de vista pecuario a base de ganado vacuno, lo que ha provocado que la mayoría de estas comunidades estén muy perturbados y en algunos casos hayan sido sustituidos por diversos arbustos y/o hierbas. Muchas áreas se encuentran sobre pastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura generalmente de temporal (INEGI, 2005; INEGI, 2009).

**Es importante destacar que dentro del área destinada para la extracción de material pétreo de 3.3911 ha, no se encuentra inmerso ningún tipo de vegetación, en las zonas aledañas se presentan tres tipos denominados Vegetación Hidrófila, Matorral Xerófilo y Pastizal.**

**Referente al grado de conservación del ecosistema, se estima que presenta valor de medio a alto. Medio, debido a la calidad visual que se aprecia en el sitio. El nivel alto se asigna, toda vez que conserva una alta pureza del aire y buena calidad de los cauces, cuerpos de agua intermitentes y norias, mismos que se encuentran con contaminantes por debajo de límite permisible de las normas correspondientes. En cuanto a la vegetación en su mayoría se encuentra en condiciones casi prístinas, y el suelo no muestra señales de degradación o desertificación**

#### IV.2.2.b Fauna silvestre

Para el caso del área del Proyecto no se considera la presencia de especies debido a que como se menciona anteriormente el polígono de 3.3911 ha, se encuentra desprovista en su totalidad de vegetación, por lo cual no existen hábitats potenciales para las especies, pero esto si se considera para las zonas aledañas las cuales mantienen vegetación del tipo Matorral Xerófilo y Pastizal.

Para el municipio de Cucurpe se han reportado las siguientes especies: Sapo *Scaphiopus couchi*, Sapo *Bufo alvarius*, Rana *Rana spp*, Tortuga Casquito *Kinosternon sonoriense*, Cachorón *Sceloporus clarkii*, Cachora *Cnemidophorus spp*, Camaleón *Phrynosoma solare*, Corua *Boa constrictor*, Falsa Coralillo *Rhinocheilus lecontei*, Víboras de Cascabel *Crotalus spp*, Víbora Sorda *Trimorphodon biscutatus*, Tortuga del Agua *Trachemys scripta*, Tortuga del Desierto *Gopherus agassizii*, Chicotera *Masticophis flagellum*, Alicante *Pituophis melanoleucus*, Coralillo *Micruroides euryxanthus*, Venado Cola Blanca *Odocoileus virginianus*, Puma *Puma concolor*, Gato Montés *Lynx rufus*, Ocelote *Felis pardalis*, Coyote *Canis latrans*, Jabalí *Tayassu tajacu*, Mapache *Procyon lotor*, Coati *Nasua nasua*, Liebre *Lepus alleni*, Conejo *Sylvilagus audubonii*, Zorra Gris *Urocyon cinereoargenteus*, Zorrillos *Spilogale gracilis*, *Conepatus mesoleucus*, *Mephitis mephitis*, *Mephitis macroura*, Ratón de Campo *Perognathus spp*, Ardilla de las Rocas *Spermophilus variegatus*, Tortolita Cola Corta *Columbina passerina*, Paloma Morada *Patagioenas flavirostris*, Lechuza *Tyto alba*, Tecolote Cornudo *Bubo virginianus*, Golondrina Común *Tachycineta spp*, Tordo de Ojos Amarillos *Quiscalus mexicanus*, Zopilote *Coragyps atratus*, Aura *Cathartes aura*, Gavilán Gris *Asturina nitida*, Halcón Cola Roja *Buteo jamaicensis*, Codorniz de Douglas *Callipepla spp*, Paloma Huilota *Zenaida macroura*, Martín Pescador Verde *Chloroceryle americana*, Garzón Cenizo *A. herodias*, Coa *Trogon elegans*, por lo menos seis especies de aves migratorias, entre ellas tres del género *Vermivora*, una del género *Oporornis*, y dos de *Piranga* fueron registradas en la segunda semana de septiembre 2003 en este mismo arroyo, cerca del Cañón La Palma.

### IV.3 Medio socioeconómico

El Proyecto se ubica al Este de la Cabecera Municipal de Cucurpe, Sonora la cual lleva su mismo nombre, se localiza a alrededor de 600 metros de distancia del mismo. El municipio de Cucurpe Posee una superficie de 1,568.99 kilómetros cuadrados, que representan el 0.96 por ciento del total estatal y el 0.09 por ciento en relación con la nacional.

Con base en los antecedentes anteriores, **se describirán en esta sección las condiciones sociales y económicas de las comunidades que de alguna forma guardan una relación con la zona ante su cercanía relativa**, tomando para ello las condiciones sociales y económicas para el municipio de Cucurpe, Sonora en el cual se localiza el área del Proyecto.

### IV.3.1 Demografía

- **Población total**

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI en el año de 2010, la población correspondiente a la localidad de Cucurpe, Sonora es de 958 habitantes de los cuales 532 pertenecen al sexo masculino y 426 al sexo femenino, tal como se registra en la tabla siguiente:

	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Hombres</b>	581	517	528	443	532
<b>Mujeres</b>	455	396	409	355	426
<b>Total</b>	<b>1,036</b>	<b>913</b>	<b>937</b>	<b>798</b>	<b>958</b>

Tabla IV.10 Población por sexo en el Área de Influencia del Proyecto. Fuente: INEGI. Censo General de Población y Vivienda 2010

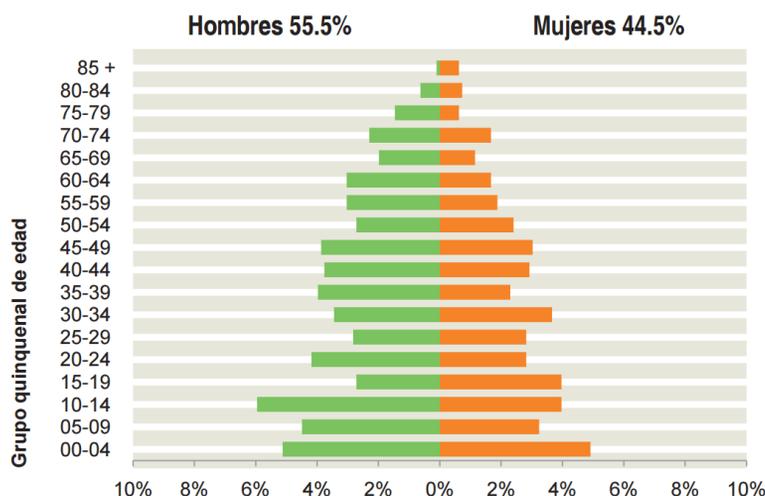


Tabla IV.11 Distribución de la población por sexo y edad.

La población de Cucurpe representa el 0.1% de la población de la entidad (958 habitantes) de los cuales por cada 125 hombres hay 100 mujeres y como se puede apreciar en la imagen anterior la mitad de la población mantiene una edad de 32 años o menos. Así mismo como dato tenemos que por cada 100 personas en esas productiva (15 a 64 años) hay 64 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años).

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

---

Es importante destacar que el Proyecto como se menciona anteriormente, se localiza en el Municipio de Cucurpe, a cercanías de su cabecera municipal que lleva su mismo nombre, dicha población está constituida por una población total de 588 habitantes de los cuales 308 son hombre y 280 son mujeres como se puede apreciar en la siguiente tabla:

<b>Número de localidades del municipio:</b>	100
<b>Superficie del municipio en km<sup>2</sup>:</b>	1,578
<b>% de superficie que representa con respecto al estado:</b>	0.87
<b>Cabecera municipal:</b>	Cucurpe
<b>Población de la cabecera municipal:</b>	588
<b>Hombres:</b>	308
<b>Mujeres:</b>	280
<b>Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:</b>	
<b>Longitud:</b>	110°42'19" O
<b>Latitud:</b>	30°19'49" N
<b>Altitud:</b>	868 msnm
<b>Clasificación del municipio según tamaño de localidades<sup>(*)</sup>:</b>	Rural

Tabla IV.12 Información General de la cabecera municipal de Cucurpe, Sonora.

*Fuente: INEGI. Censo General de Población y Vivienda 2010*

• **Población económicamente activa**

De acuerdo con el **Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI)**, la población en edad de trabajar (**PET**) es la que se encuentra delimitada entre los 12 y los 60 años de edad. A esta población hay que sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas (como actividades domésticas y estudiantes), para obtener lo que se conoce como **Población Económicamente Activa (PEA)**, que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que le interesa bajar. La tabla siguiente está integrada con la población económicamente activa (**PEA**) y población ocupada (**PO**).

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	%	
				Hombres	Mujeres
<b>Población económicamente activa (PEA)<sup>(1)</sup></b>	<b>400</b>	<b>339</b>	<b>61</b>	<b>84.75</b>	<b>15.25</b>
Ocupada	372	311	61	83.6	16.4
Desocupada	28	28	0	100	0
<b>Población no económicamente activa<sup>(2)</sup></b>	<b>343</b>	<b>76</b>	<b>267</b>	<b>22.16</b>	<b>77.84</b>

Tabla IV.13 Población económicamente activa y Población ocupada. (Fuente: INEGI, Censo General de Población y Vivienda 2010)

	<b>TOTAL</b>	<b>12 a 14</b>	<b>15 a 24</b>	<b>25 a 59</b>	<b>60 y mas</b>
<b>PEA</b>	<b>53.5%</b>	<b>16.4%</b>	<b>43.5%</b>	<b>61.8%</b>	<b>53.6%</b>
<b>Hombres</b>	<b>80.9%</b>	<b>25%</b>	<b>78.8%</b>	<b>90.3%</b>	<b>81.3%</b>
<b>Mujeres</b>	<b>18.6%</b>	<b>0%</b>	<b>7.7%</b>	<b>26.4%</b>	<b>12.9%</b>

Tabla IV.14 Tasas de participación económica por grandes grupos de edad y sexo

- **Economía de la región**

El municipio de la Cucurpe mantiene las siguientes actividades económicas:

**Ganadería**.- La ganadería junto con la agricultura es una de las principales actividades. Cuenta con una extensión aproximada de 177,885 hectáreas de terreno que constituyen su potencial de agostadero. El principal problema que representa la actividad es la falta de infraestructura. El municipio cuenta con las siguientes cabezas de ganado: 29.628 bovinos, 1041 equinos, 40 porcinos, 157 caprinos, 65 mular, 43 asnal y 51 ovinos Wikipedia, 2009. Según cifras de COTECOCA–SARH, el coeficiente de agostadero recomendado para ese municipio es de 19.0 hectáreas por unidad animal, sin embargo el índice de agostadero actual es de 9.93 ha por U.A.

**Agricultura**.- La actividad agrícola en el municipio se desarrolla en una superficie de mil 202 hectáreas, de las cuales 420 son de riego y 782 de temporal. La agricultura ocupa el primer lugar en la economía del municipio, ya que genera 246 empleos directos lo que representa el 70% de la población ocupada. La producción agrícola es para la elaboración de forrajes destinados principalmente al apoyo de la ganadería. Según datos del año de 1992 y en cuanto a la tenencia de la tierra, existían un total de 67 parvifundistas, quienes tenían distribuida una superficie total de 135,891 hectáreas; los ejidatarios en ese año sumaban 352, con 39,916 hectáreas.

**Minería**.- El estado de Sonora ha sido afectado a través del tiempo geológico por varios eventos tectónicos de gran importancia, los cuales conjuntamente con otras características geológicas ocasionaron que Sonora fuera un lugar privilegiado. Según datos de la Dirección General de Promoción Minera y de la Dirección de Promoción de la Secretaría de Economía, existen, al primer semestre del 2009, 263 empresas mineras con capital extranjero operando en México, las cuales manejan un portafolio de 677 Proyectos en total. Del total de esas empresas 198 (75%) son de Canadá, 39 de Estados Unidos (15%), 5 de Australia (2%), 3 de Japón (1%), China y Corea, dos empresas cada una (cerca del 1%) y Suiza, Luxemburgo, Chile, India, Italia, Holanda y Perú con una empresa cada uno. El mayor número de Proyectos se encuentra en

Sonora, con 163. Las principales empresas exploradoras en mineras en el municipio son: Nacionales (Exploraciones Peñoles, S.A. de C.V. y Minera Cascabel, S.A. de C.V.). Estados Unidos (Minera L.S.G., S.A. de C.V.). Canadá (First Silver, S.A. de C.V. y Minera Zorro de Plata S.A. de C.V.). En el área se encontraban algunas minas, como la Cinta de Plata, Santa Gertrudis, La Chispa y Los Placeritos, las cuales actualmente están abandonadas (Gómez-Limón et al, 2003). La minera "Santa Gertrudis" en 1992, contaba una inversión de 9,920 millones de pesos y generaba un total de 260 empleos directos. La puesta en marcha de ésta mina dio un fuerte impulso a la actividad industrial en el municipio, lo que permitió un incremento significativo en la generación de empleos.

**Comercio.**- La actividad comercial que se desarrolla en el municipio es mínima ya que únicamente opera el giro de abarrotes. El sector servicios en su totalidad genera solamente 42 empleos, lo que significa el 12 por ciento de la población ocupada.

- **Vivienda**

Las viviendas características del Municipio de Cucurpe, Cucurpe, Sonora, se consideran únicamente casas, las actuales en su mayoría mantiene un total de 4 cuartos en promedio, de los cuales dos de ellos se consideran como dormitorios. Así mismo se considera únicamente un total de 308 viviendas particulares habitadas, es importante destacar que de cada 100 viviendas 5 tienen piso de tierra, lo cual representa el 4.9% de las mismas.

Cabe destacar que de cada 100 viviendas 88 cuentan con drenaje y de cada 100 solo 2 cuentan con internet.

- ✓ ***Tipos de vivienda:***

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
<b>Total viviendas habitadas<sup>(1)</sup></b>	308	100
<b>Vivienda particular</b>	308	100
Casa	306	99.35
Departamento en edificio	0	0
Vivienda o cuarto en vecindad	0	0
Vivienda o cuarto en azotea	0	0
Local no construido para habitación	0	0
Vivienda móvil	1	0.32
Refugio	0	0
No especificado	1	0.32
<b>Vivienda colectiva</b>	0	0

Tabla IV.15 Tipos de vivienda en el Municipio de Cucurpe, Sonora. (Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010)

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

✓ **Materiales de construcción:**

Materiales de construcción de la vivienda	Número de viviendas particulares habitadas <sup>(1)</sup>	%
Piso de tierra	15	4.89
Piso de cemento o firme	273	88.9
Piso de madera, mosaico u otro material	19	6.19
Piso de material no especificado	0	0
<b>Techo</b>		
Techo de material de desecho o lámina de cartón	4	1.31
Techo de lámina metálica, lámina de asbesto, palma, paja, madera o tejamanil	298	97.4
Techo de teja o terrado con vigería	0	0
Techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla	3	0.98
Techo de material no especificado	0	0
<b>Pared</b>		
Pared de material de desecho o lámina de cartón	0	0
Pared de barro o bajareque, lámina de asbesto o metálica, carrizo, bambú o palma	3	0.98
Pared de madera o adobe	179	58.5
Pared de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	123	40.2
Pared de material no especificado	0	0

Tabla IV.16 Materiales de construcción que componen las viviendas del municipio de Cucurpe, Sonora

✓ **Servicios en vivienda:**

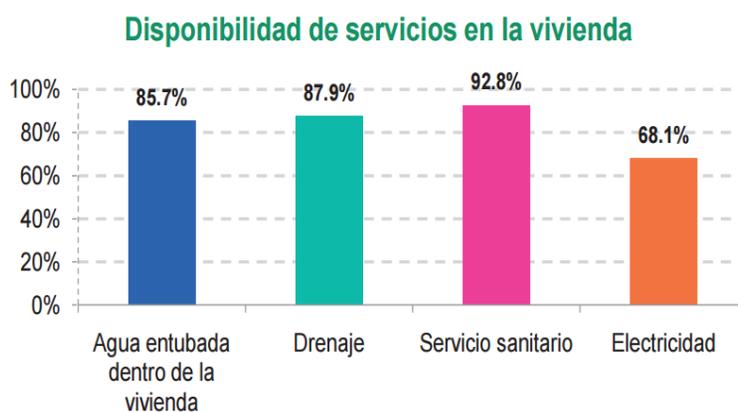


Tabla IV.17 Viviendas por estatus de servicios. (Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010)

• **Educación**

Dentro del Municipio de Cucurpe existen únicamente 3 escuelas: un preescolar, una primaria y una secundaria. De los cuales en el preescolar hay un total de 2 docentes los cuales son mujeres, para el caso de la primaria, existen 4 docentes de los cuales 2 son hombres y 2 son mujeres y por último para el caso de la secundaria existen 3 docentes de los cuales 1 son hombres y 2 son mujeres.

La infraestructura educativa se tiene que para el ciclo escolar 2009-2010, el municipio cuenta con tres planteles escolares, integrados por un jardín de niños (Cucurpe), con 35 alumnos, una primaria (Cuauhtémoc), con 100 alumnos de los grados primero a sexto y una telesecundaria (Telesecundaria 81), con 38 alumnos. En el Municipio se cuenta con una biblioteca pública “Rafael Grijalva Carranza”.

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela <sup>2</sup>
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	1	2	2	0	0	0	2
Primaria	1	5	4	0	0	0	5
Secundaria	1	3	3	0	0	0	3

Tabla IV.18 Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo. (Fuente: INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010)

Así mismo es importante mencionar que la tasa de alfabetización por grupo de edad de 15-24 años es del 94.7% y de 25 años y más es de 95%, por lo tanto de cada 100 personas entre 15 y 24 años, 95 saben leer y escribir un recado. Ahora bien para el tema de asistencia escolar por grupo de edad de 3-5 años es de 41.2% de 6-11 años es de 97.1%, de 12-14 años es de 90.9% y de 15-24 años es de 22.9%, por lo tanto de cada 100 personas entre 6 y 100 años, 97 asisten a la escuela.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

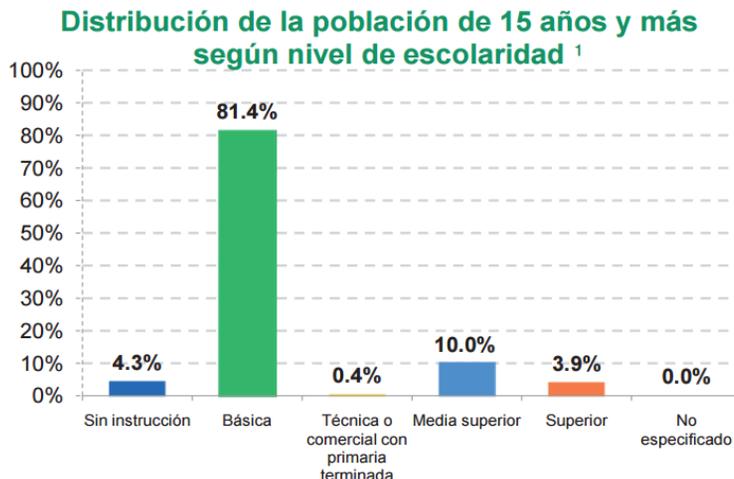


Tabla IV.19 Distribución de la población de 15 años y más según su nivel de escolaridad

• **Salud**

El servicio médico que se presta en el municipio es mediante un Centro de Salud Rural –No. de registro SSS-970311993. El número de pacientes que atienden en promedio mensual es de 250. En caso de requerir atención especializada se tiene que recurrir a las ciudades de Magdalena y Nogales para recibirla.

Cabe destacar que como se menciona en secciones anteriores, la población total es considerada de 958 habitantes de los cuales el 23.17% (222 habitantes) cuenta con algún tipo de servicio médico, como se puede apreciar en la siguiente tabla:

	Población total	Condición de derechohabencia									
		Derechohabiente <sup>(1)</sup>								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal <sup>(2)</sup>	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución <sup>(3)</sup>		
<b>Hombres</b>	532	396	74	26	13	284	0	0	1	135	1
<b>Mujeres</b>	426	339	42	27	9	260	0	0	1	87	0
<b>Total</b>	<b>958</b>	<b>735</b>	<b>116</b>	<b>53</b>	<b>22</b>	<b>544</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>222</b>	<b>1</b>

Tabla IV.20 Población con derechos de salud. (Fuente: INEGI, Censo 2010)

## IV.3.2 Factores socioculturales

- **Religión**

Las religiones más frecuentes son las siguientes:

Católica 97.2%

Pentecostales, evangélicas, cristianas 1.7%

De cada 100 personas, 97 son de religión católica.

- **Tradiciones y costumbres**

Fiestas Populares: El 24 de junio se celebra la Fiesta de San Juan Bautista, con bailes, música y feria Popular y el 19 del mismo mes la de San Pedro y San Juan También con música, bailes y feria popular. Semana Santa, San Isidro Labrador, virgen de Guadalupe, 12 de diciembre.

- **Gastronomía**

Alimentos: Menudo, carde con chile, tortilla de harina y caldo de queso.

Bebida: Bacanora.

- **Centros Turísticos**

No cuenca con centros turísticos

- **Monumentos**

Iglesia de los Santos Reyes de Cucurpe, fundada por el padre Eusebio Francisco Kino, actualmente en ruinas. Obras de Arte: Las pinturas del Sagrado Corazón que se encuentran en el templo que está en función y pinturas rupestres.

## IV.4 Afectación del Proyecto a nivel cuenca hidrológica

### IV.4.1 Aspectos Abióticos de la Cuenca del Rio Sonora

El Área del Proyecto se encuentra inmersa en su totalidad dentro de la **Cuenca del Rio Sonora** como se menciona con anterioridad. La cuenca del río Sonora se ubica en la porción central del estado de Sonora y hacia el centro-occidente de la región hidrológica RH09 Sonora Sur, la cual tiene una forma alargada orientada en dirección NE-SW. En razón de la localización del Área del Proyecto se hará una descripción de los factores bióticos y abióticos y componen la cuenca en la que se ubica en Proyecto (Cuenca Rio Sonora) en cuestión, la descripción que se realiza a continuación es una descripción bibliográfica de la cuenca en general en la cual se describen sus factores bióticos y abióticos.

Para la caracterización de la cuenca se hace una descripción del área basada en la unión de los ríos Bacoachito y Sonora, como Rio Sonora. Así mismos denominados Alto Rio Sonora a la parte con escurrimientos superficiales definidos y Bajo Rio Sonora a la que tiene cauces menos definidos. El sitio de separación es el vertedor de la presa Abelardo Rodríguez Lujan.

Para la caracterización de la cuenca se retomó la información bibliográfica del *“Programa detallado de acciones de gestión integral para la restauración hidrología del Rio Sonora”* (CONAGUA & SEMARNAT, 2013)

#### IV.4.1.a Clima

Los climas predominantes de la Cuenca del Rio Sonora están sujetos a una correlación entre la altitud y el clima, ya que existe una gradiente altitudinal que va desde la costa, 0 msnm, hasta las partes altas, 2620 msnm; de tal forma que en la llanura, de 0 a 800 msnm, se tiene predominantemente un clima desértico BW; en la zona con lomeríos se tienen climas esteparios seco y semiseco BS<sub>0</sub>, de 800 a 1000 msnm; y BS<sub>1</sub> entre 1000 y 1200 msnm; en las zonas montañosas se tiene un clima templado, con unas áreas pequeñas con categoría de semifrío en la Sierra Los Ajos,

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

de las más altas en el estado (1200 a 2620 msnm). La zona cuenta con una temperatura promedio de 20 grados centígrados, con máximas de 49 grados centígrados y mínimas de -10 grados centígrados en sus partes altas.

En la siguiente tabla se muestra la distribución de los tres climas predominantes y sus variaciones, encontrándose que el más extendido es el clima desértico BW, que cubre la Llanura Sonorense, desde los 0a 800 msnm; le siguen los Esteparios, tanto el Seco BS<sub>0</sub>, como el Semiseco BS<sub>1</sub>, y finalmente el templado subhúmedo C(w<sub>1</sub>).

Clima	Subclima	Clave	Superficie (Ha)
<b>Desértico</b>		BW	2, 223, 839
<b>Estepario</b>	Seco	BS <sub>0</sub>	720, 317
	Semiseco	BS <sub>1</sub>	917, 078
<b>Templado</b>	Templado (Subhúmedo)	C(w <sub>0</sub> )	6, 723
	Semifrío	C(E)	250
<b>TOTAL</b>			<b>3, 878, 207</b>

Tabla IV.21 Climas y su superficie en la cuenca del Río Sonora

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
“Extracción de materiales pétreos”**

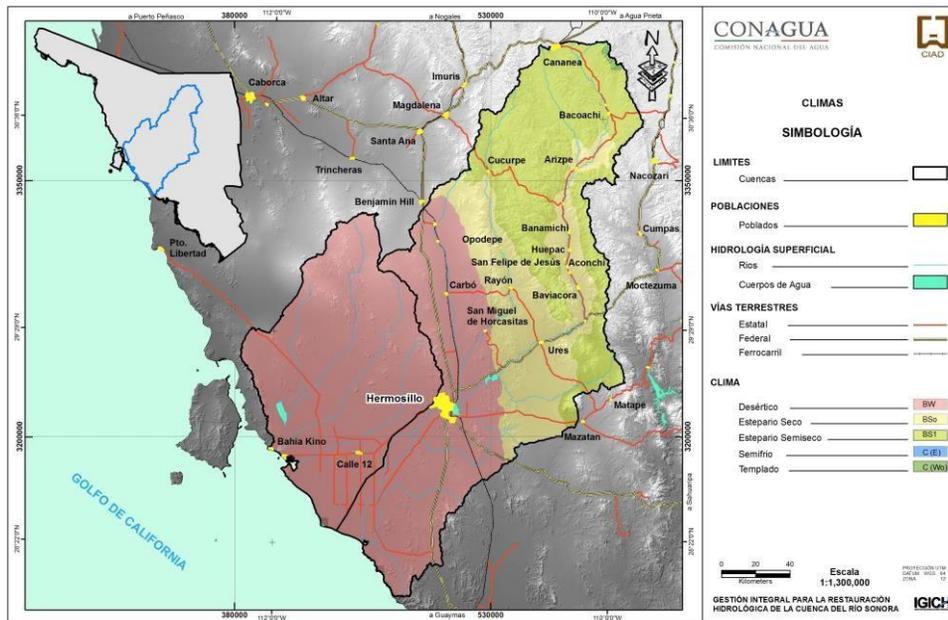


Imagen IV.12 Climas de la cuenca del Río Sonora

**IV.4.1.b Geología**

La geología de la Cuenca del Río Sonora es muy interesante, ya que se tiene una amplia variación de rocas no solo en su composición, sino en su edad. Hay lugares, como en las cercanías de Cucurpe, donde se tienen restos de fauna prehistórica. Por otro lado, la variación geológica es de importancia para la minería, sobre todo en las partes altas, ya que se tienen diferentes aprovechamientos mineros a lo largo de la cuenca. Iniciando en Cananea con cobre, oro en las cercanías de Cucurpe, carbón y flúor en la parte inferior de la cuenca, y otros minerales que hacen al estado uno de los de mayor producción minera. La Figura 3. Geología de la cuenca del Río Sonora muestra la distribución de las rocas, además de la edad geológica asociada y se puede observar que las rocas más abundantes son los aluviones del cuaternario Q(al), 43.3%, que se encuentran distribuidos en la llanura; los conglomerados, principalmente del Cenozoico y del Mesozoico, C(cg), con el 20.3% en los lomeríos y fondos de los valles; y los granitos y granodioritas (10.3%) del K, K(Gr-Gd) y del Mesozoico, M(Gr-Gd), generalmente en sierras bajas en la llanura.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
“Extracción de materiales pétreos”**

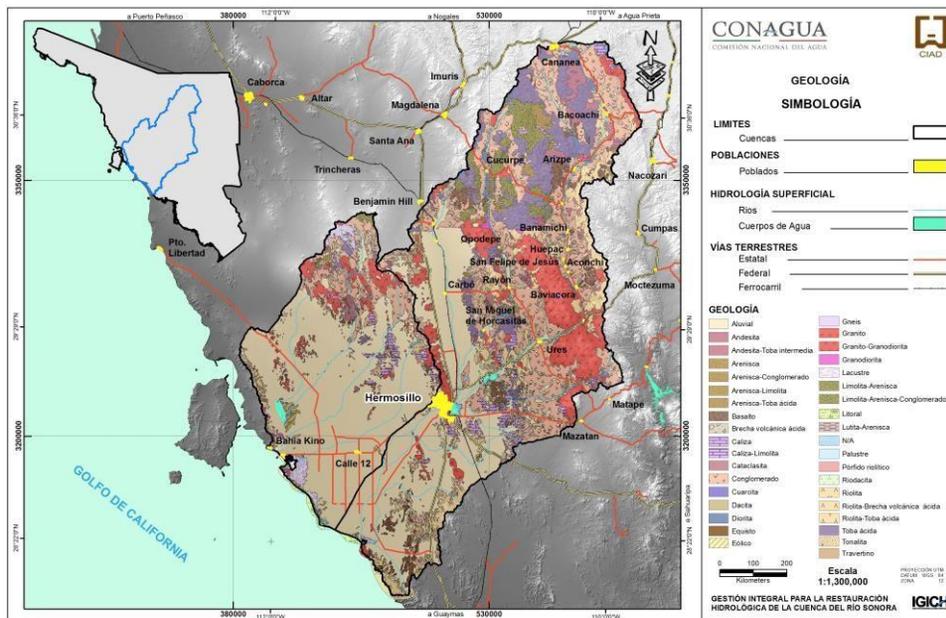


Imagen IV.13 Geología de la cuenca del Río Sonora

**IV.4.1.c Fisiografía**

La fisiografía de Sonora Cuadro superficie de las provincias y subprovincias fisiográficas en la cuenca del Río Sonora es una de las más variadas en la república, ya que en el área de interés se tienen 3 de las 15 provincias fisiográficas del país, principalmente la Provincia II. Llanuras Sonorenses con una Subprovincia, Subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorenses, que ocupa una superficie de 2'640,675 ha, prácticamente el 68% de la totalidad de la superficie de la cuenca; la siguiente provincia es la Provincia III Sierra Madre Occidental, con dos subprovincias: Subprovincia 9 Sierras y Valles del Norte, con una superficie de 1'226,018 ha, y la Subprovincia 12 Pie de la Sierra, con 11,502 ha; finalmente, se tiene una muy pequeña cobertura de la Provincia IV Sierras y Llanuras del Norte, especialmente la Subprovincia 18 Llanuras y Médanos del Norte con una superficie de 12 ha, como se muestra en la Figura 4. Plano de Fisiografía de la cuenca del Río Sonora.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
“Extracción de materiales pétreos”**

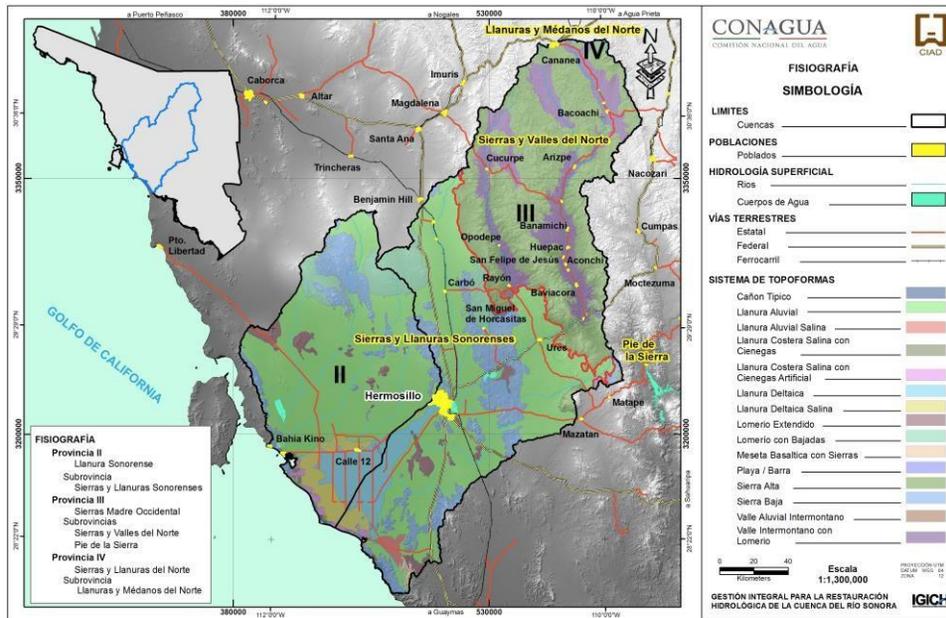


Imagen IV.14 Plano de Fisiografía de la cuenca del Río Sonora

Clave provincia	Provincia	Subprovincia	Clave subprovincia	Superficie (ha)
II	Llanuras Sonorenses	Sierras y Llanuras Sonorenses	8	2'640,675
III	Sierra Madre Occidental	Sierras y Valles del Norte	9	1'226,018
		Pie de la Sierra	12	11,502
IV	Sierras y Llanuras del Norte	Llanuras y Médanos del Norte	18	12
<b>Total</b>				<b>3'878,207</b>

Tabla IV.22 Superficie de las provincias y subprovincias fisiográficas en la cuenca del Río Sonora.

En el siguiente nivel del sistema de clasificación se encuentran los sistemas de topografías (ver Figura 5. Plano de Topografía y Relieve en la cuenca del Río Sonora) que representan las distintas formas del terreno. Son trece distintas formas del terreno, como se describen en el Cuadro 3. Superficie cubierta por los distintos sistemas de topografías en la cuenca del Río Sonora. El sistema de topografías más abundante en el área de interés es la llanura aluvial, 1'648,205 ha, que es prácticamente el Bajo Río Sonora, la otra forma importante es la sierra, con dos variantes, las sierras altas, 894,405 ha que se encuentran en los parteaguas de la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

cuenca en las zonas más altas, hasta 2400 msnm; y las sierras bajas, 429,646 ha localizadas dentro de la llanura aluvial. Otro sistema de topoformas con importancia económica es el valle intermontano con lomeríos, que cubre una superficie de 343,683 ha.

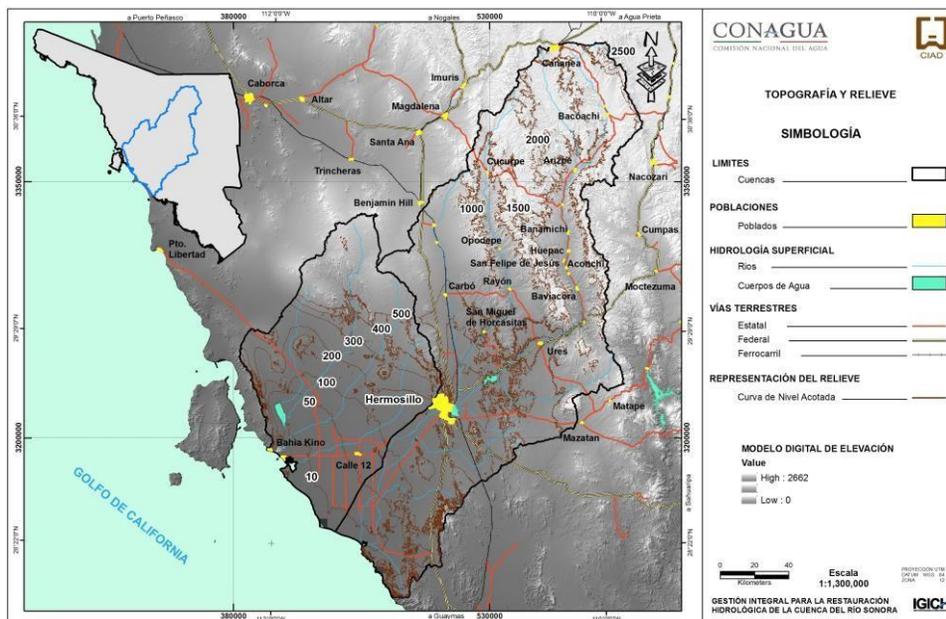


Imagen IV.15 Plano de Topografía y Relieve en la cuenca del Río Sonora

Clave	Sistema de Topoformas	Superficie (ha)	%
100-0/01	Sierra Alta	894,405	23.
100-0/03	Sierra Baja	429,646	11.
200-0/02	Lomerío Extendido	81,576	2.1
204-0/02	Lomerío con Bajadas	166,580	4.3
301-0/01	Meseta Basáltica con Sierras	7,388	0.2
500-0/01	Llanura Aluvial	1,648,205	42.
500-0/02	Llanura Deltaica	169,293	4.4
500-4/01	Llanura Aluvial Salina	16,065	0.4
500-4/02	Llanura Deltaica Salina	86,880	2.2
521-4/04	Llanura Costera Salina con	5,394	0.1
521-4/06	Llanura Costera Salina con	15,743	0.4
600-0/02	Valle Aluvial Intermontano	12	0.0
602-0/03	Valle Intermontano con	343,683	8.9
700-0/01	Cañón Típico	5,787	0.1
P00-0/01	Playa / Barra	7,550	0.2
<b>Total</b>		<b>3,878,207</b>	<b>10</b>

Tabla IV.23 Superficie cubierta por los distintos sistemas de topoformas en la cuenca del Río Sonora

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
“Extracción de materiales pétreos”

**IV.4.1.d Suelos**

Las órdenes de suelos predominantes dentro de la Cuenca del Río Sonora son los Regosoles, que son suelos jóvenes, delgados, poco desarrollados y de baja productividad, generalmente asociados a las zonas montañosas o en casos específicos costeros a las playas arenosas, que cubren 1'168,165 ha (30.1%) y los Litosoles, que prácticamente son afloramientos rocosos, ya que tienen profundidad menor de 10 cm, y también están asociados a las sierras, cubriendo 905,434 ha (23.4%). No obstante, estos dos órdenes de suelos son poco aptos para la producción agrícola.

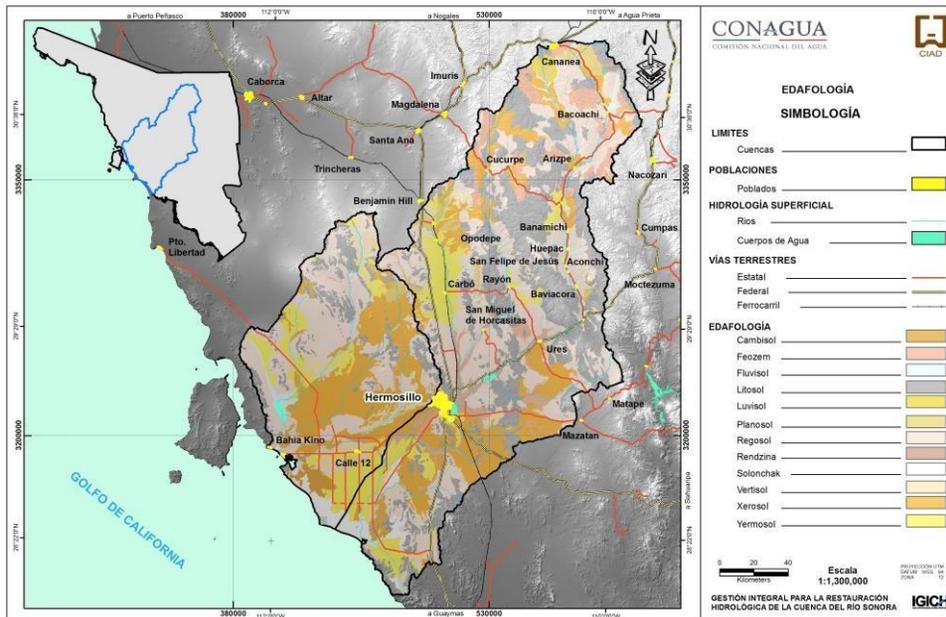


Imagen IV.16 Edafología de la Cuenca del Río Sonora

Los Xerosoles, 763,135 ha (19.7%) y los Yermosoles, 398,590 ha (10.3%) son suelos profundos con alta capacidad productiva, pero con limitantes de agua; una vez satisfecha esta limitante son productivos. Estos dos últimos órdenes de suelos se encuentran en la llanura sonorense y son los suelos que mantienen la actividad agrícola, con agua subterránea, en la costa de Hermosillo, y en los acuíferos Zanjón-San Miguel, La Victoria-Mesa del Seri. Otros órdenes de suelos que tienen alto potencial productivo son los Feozem, 227,365 ha (5.9%) y Vertisoles, 140,168 ha

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
“Extracción de materiales pétreos”

---

(3.6%), aunque estos últimos son difíciles de manejar, son de los más productivos. Esto quiere decir que se tiene poco menos del 10% de suelos con alto potencial agrícola en el área de interés.

Unos suelos interesantes son los Fluvisoles, suelos formados por el arrastre de material transportado, generalmente de textura media o gruesa, y cuya acumulación ha hecho factible la presencia de los acuíferos de plano de inundación. Como resultado, la mayor parte de los suelos con fines agrícolas en los acuíferos de plano de inundación de los ríos San Miguel, Bacanuchi, Bacoachi y Sonora, así como el arroyo La Junta, se encuentran sobre Fluvisoles, ya sea solos o asociados con Faeozem y Vertisoles.

Orden de suelos	Superficie (ha)	%
Cambisol	24,711	0.6%
Feozem	227,365	5.9%
Fluvisol	79,658	2.1%
Litosol	905,434	23.4%
Luvisol	11,415	0.3%
Planosol	70,705	1.8%
Regosol	1,168,165	30.1%
Rendzina	3,726	0.1%
Solonchak	81,357	2.1%
Vertisol	140,168	3.6%
Xerosol	763,135	19.7%
Yermosol	398,590	10.3%
Zona Urbana	2,894	0.1%
Agua	883	0.0%

Tabla IV.24 Órdenes de suelos predominantes en la cuenca del Río Sonora, según FAO/UNESCO

#### **IV.4.1.e Hidrología**

El área de interés cubre la cuenca del Río Sonora, Subregión Hidrológica 9A Río Sonora<sup>24</sup> con una extensión total de 30,913 km<sup>2</sup>, 14.7% de la superficie estatal. A ésta se le sumó la cuenca del Río Bacoachi, subregión hidrológica 9D Río Bacoachi, al oeste, con 7,869 km<sup>2</sup>, sumando entre ambas, 38,782 km<sup>2</sup>. La suma de las dos cuencas se hizo porque el Acuífero Costa de Hermosillo, parte fundamental de la economía de la región, es compartido por ambas corrientes superficiales. Cuadro 5. Superficie asociada a cada una de las subcuencas de los sistemas hidrológicos de los Ríos Sonora y Bacoachi

##### **Superficial**

El Río Sonora está conformado por varias subcuencas, entre las que sobresalen las que se encuentran sobre el cauce principal: el Río Bacoachi, que nace en el sitio denominado Ojo de Agua de Arvayo en el Municipio de Cananea y recibe la primera contribución por la margen derecha del Río Bacanuchi en Arizpe. Aquí ya se conoce como Río Sonora y fluye en dirección Norte Sur hasta Mazocahui, donde cambia de rumbo con dirección Suroeste y después de Puerta del Sol, al oeste de Ures, el río cambia de régimen de perenne a intermitente al entrar en una zona de rellenos aluviales hasta llegar a una zona montañosa en “El Gavilán” donde el cauce recupera su flujo superficial hasta la Estación Hidrométrica El Orégano, donde se le suma el arroyo La Junta, por la margen izquierda, proveniente de la Sierra de Mazatán. Aguas abajo de esta confluencia, el flujo superficial es retenido en la Presa Rodolfo Félix Valdez (El Molinito) y una vez liberado, llega a la zona conocida como Pitic (confluencia de ríos) donde se le unen los Ríos San Miguel y El Zanjón. El Río San Miguel, el segundo afluente importante de este sistema hidrológico, nace aproximadamente a 40 km al Este de Magdalena y fluye en dirección Norte-Sur pasando por Cucurpe, Opodepe, Rayón y San Miguel, donde cambia de dirección Noreste-Suroeste hasta que se le une el Río Zanjón, que inicia su cauce 30 km al Oeste de la Estación Llano y fluye en dirección Norte-Sur, 9 km al Norte de la Carretera Federal 14 Hermosillo-Ures. En la zona del Pitic, confluencia de los ríos San Miguel y Sonora, se construyó la Presa Abelardo Rodríguez Luján. Hasta esta

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
“Extracción de materiales pétreos”**

región se puede decir que existen cauces definidos. Aguas abajo está la región Costa de Hermosillo.

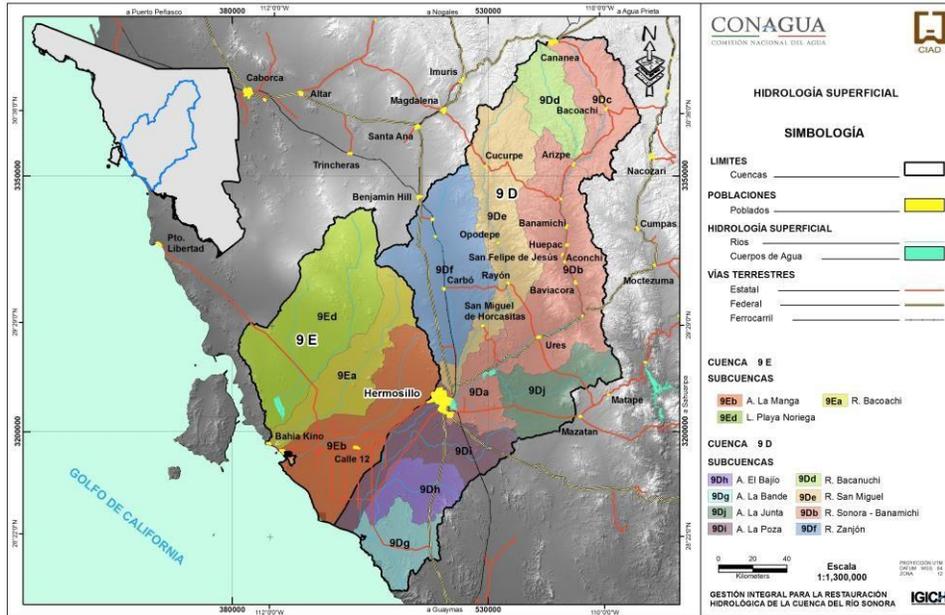


Imagen IV.17 Hidrología superficial de la cuenca del Río Sonora

A partir del vertedor de la Presa Abelardo Rodríguez Luján, el cauce del río es indefinido debido a que es una zona de aluviones y los escurrimientos se pierden. Por la margen izquierda, existe un paleocauce de la continuación del Río Sonora en una dirección Noreste-Suroeste hasta Tastiota con contribuciones de los arroyos La Poza, El Bajío y La Bandera. Por la margen derecha, el paleocauce más reciente tiene la misma dirección, pero con terminación en Bahía Kino y tiene influencia del arroyo La Manga. Es notoria la existencia de otro posible drenaje del Río Sonora en el Golfo de California en lo que se conoce como El Cardonal, donde aparentemente existe otro paleocauce y que atravesaría por el medio del área agrícola del distrito de riego. Las evidencias de los tres paleocauces antes mencionados son las entradas de agua de mar (intrusión salina) causadas por los abatimientos del acuífero de la Costa de Hermosillo.

Al norte del arroyo La Manga existe un par de corrientes con un drenaje inconsistente, el Sistema Hidrológico del Río Bacoachi. Ésta es una corriente efímera que nace 30

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

km al oriente de Benjamín Hill con dirección Norte-Sur, y luego toma dirección Noreste-Suroeste descargando al Golfo de California en Kino Nuevo; la otra corriente del mismo sistema hidrológico es semi-endorreica porque drena a la Laguna Noriega, 10 km al norte de Kino Nuevo, pero eventualmente (solo cuando ocurren lluvias extraordinarias), se une al Río Bacoachi, antes de llegar al aeropuerto de Kino Nuevo.

Clave	Subcuenca	Superficie (ha)	%
RH09Da	Río Sonora-Hermosillo	126,327	3.3%
RH09Db	Río Sonora – Banámichi	550,666	14.2%
RH09Dc	Río Sonora-Arizpe	229,519	5.9%
RH09Dd	Río Bacanuchi	160,675	4.1%
RH09De	Río San Miguel	417,525	10.8%
RH09Df	Río Zanjón	430,706	11.1%
RH09Dg	Arroyo La Bandera	155,933	4.0%
RH09Dh	Arroyo El Bajío	144,625	3.7%
RH09Di	Arroyo La Poza	260,070	6.7%
RH09Dj	Arroyo La Junta	206,646	5.3%
RH09Ea	Río Bacoachi	212,637	5.5%
RH09Eb	Arroyo La Manga	408,643	10.5%
RH09Ed	Laguna Playa Noriega	577,300	14.9%

Tabla IV.25 Superficie asociada a cada una de las subcuencas de los sistemas hidrológicos de los Ríos Sonora y Bacoachi

### Subterránea

Con las recientes notificaciones en el Diario Oficial de la Federación, los acuíferos son referidos a las cuencas y/o subcuencas más importantes. La Figura 8 muestra los acuíferos y las posibilidades de extracción en función del material del acuífero. Además, el Cuadro 6 muestra las características principales de cada acuífero, recarga y bombeo. Aquí se puede apreciar que el acuífero más grande es el de la Costa de Hermosillo, tanto por su área, como la recarga, pero también el más afectado con intrusión salina.

Es importante reconocer dos tipos de acuíferos en el Río Sonora: unos asociados a material no consolidado, aluviones principalmente, conformando acuíferos regionales, tales como los de la Costa de Hermosillo, El Zanjón, San Miguel y Mesa del Seri-La Victoria, y otros asociados a los rellenos sobre un material cementado en los valles,

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

acuíferos de plano de inundación, generalmente situados sobre el Río Sonora aguas arriba de Puerta del Sol (incluye Ríos Bacoachi y Bacanuchi), o sobre el Río San Miguel, aguas arriba de San Miguel de Horcasitas. También es conveniente reconocer la complejidad de las formaciones acuíferas, ya que la mezcla de ellas es posible; por ejemplo, en el inicio del Río Sonora en Ojo de Agua de Arvayo, es altamente probable la presencia de un acuífero de roca fracturada.

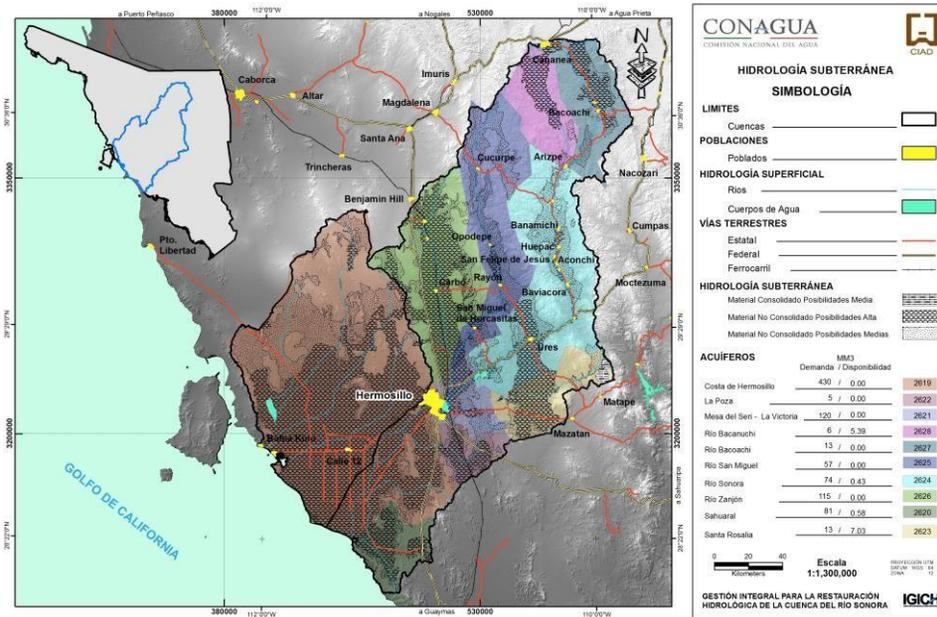


Imagen IV.18 Hidrología subterránea de la cuenca del Río Sonora

Los acuíferos de tipo regional son los más importantes. En la llanura costera se forma el Acuífero Costa de Hermosillo que es recargado con las contribuciones de los sistemas hidrológicos de los ríos Sonora y Bacoachito. En la confluencia de los ríos Zanjón y San Miguel en los denominados Acuíferos del Río Zanjón y del Río San Miguel se tiene otro acuífero de este tipo. Asimismo, en la confluencia de los ríos San Miguel y Sonora en la zona del Pitic, está el denominado Mesa del Seri-La Victoria. Finalmente, el Arroyo La Bandera y contribuciones del Arroyo El Bajío conforman el Acuífero El Sahuaral.

## **IV.4.2 Aspectos Bióticos de la Cuenca del Rio Sonora**

### **IV.4.2.a Vegetación Terrestre**

En el estado de Sonora se han documentado 3,483 especies de plantas vasculares, clasificadas en 1,107 géneros y 188 familias; del total de especies, 3,237 se reconocen como nativas<sup>26</sup> Además, se reconocen taxones intraespecíficos que elevan el número de especies a 3,659, respaldadas por especímenes depositados principalmente en diferentes herbarios de México y Estados Unidos. El endemismo de la flora sonorensis se considera bajo<sup>27</sup>. El Cuadro 8. Familias con más de 40 especies y géneros con más de 20 especies en Sonora, presenta las familias con más de 40 especies o taxones intraespecíficos, así como los géneros con más de 20 especies colectados en el estado. Fagaceae es la única familia incluida en este cuadro con menos de 40 especies registradas en Sonora, aunque Quercus es el género de árboles con más especies registradas para el estado.

El Río Sonora se encuentra en los límites de distribución de especies de afinidades boreales y neotropicales, lo que lleva a una alta diversidad florística en términos relativos a la disponibilidad de humedad, que es la limitante principal para el desarrollo de las plantas. A pesar de la falta de inventarios y datos de la distribución de especies en las abruptas montañas de la Sierra Madre Occidental, esta región representa un centro de diversidad en el que confluyen especies de ambos reinos biogeográficos. En la zona fronteriza del noreste de Sonora, la vegetación es un mosaico de pastizal desértico en los suelos profundos de los valles y matorral del Desierto Chihuahuense en laderas de calizas rocosas. La presión sobre los recursos naturales en el estado, es el resultado de las actividades humanas, como las actividades silvícolas, extracción de agua con fines humanos, y el cambio de uso del suelo a pastizales inducidos y zonas agrícolas. La mayoría de las especies incluidas en esta NOM pertenecen a ecosistemas de desierto (27), seguidas de las especies de bosque templado (15), bosques secos (5), ecosistemas dulceacuícolas (4), humedales costeros (4) y pastizales (1). De las seis especies consideradas en peligro de extinción los bosques secos y templados albergan dos cada uno, mientras que los ecosistemas desérticos y dulceacuícolas albergan una cada uno. Las especies consideradas amenazadas se encuentran principalmente en bosques templados (9), ecosistemas

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

desérticos (5) y bosques secos (3). Las especies con protección especial se concentran en los ecosistemas desérticos (21), seguidas de bosques templados (4), humedales (4), ecosistemas dulceacuícolas (3) y pastizales (1).

Familia	Especies	Géneros	Especies
Acanthaceae	43		
Agavaceae	42	Agave	30
Amaranthaceae	69		
Apocynaceae	78	Asclepias	28
Asteraceae	513	Erigeron	23
		Brickellia	22
Boraginaceae	81		
Brassicaceae	56		
Cactaceae	107	Echinocereus	20
Convolvulaceae	82	Ipomoea	42
Cucurbitaceae	42		
Cyperaceae	91	Cyperus	49
Euphorbiaceae	149	Euphorbia	77
Fabaceae	344	Dalea	36
		Desmodium	30
		Physalis	22
		Astragalus	20
(Fagaceae) <sup>1</sup>		Quercus	30
Lamiaceae	71	Salvia	28
Malvaceae	130		
Orchidaceae	47		
Plantaginaceae	45		
Poaceae	360	Muhlenbergia	48
		Panicum	22
		Eragrostis	20
		Aristida	21
Pteridaceae	69	Cheilanthes	26
Rubiaceae	53		
Solanaceae	80	Solanum	20
Verbenaceae	41		

Tabla IV.26 Familias con más de 40 especies y géneros con más de 20 especies en Sonora

#### **IV.4.2.b Fauna**

En este apartado se presenta la fauna de los siguientes grandes grupos taxonómicos de vertebrados: mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios.

##### **Mamíferos**

La diversidad del relieve estatal se manifiesta en la gran diversidad de comunidades y asociaciones vegetales, que a su vez representan gran número de hábitats en los que se encuentra una gran diversidad de fauna. La riqueza de la mastofauna del estado incluye a 126 especies de mamíferos terrestres, que representan el 27% de la mastofauna terrestre de México. Los mamíferos en Sonora, se encuentran representadas un 76% de las familias y el 49% de los géneros presentes en el país (se distribuyen equitativamente entre los hábitats de bosques templados y ecosistemas desérticos. Los ríos y humedales representan corredores de vital importancia para los mamíferos en el Estado, ya que facilitan su movimiento al proporcionar hábitat y protección:

<b>Taxón</b>	<b>Sonora</b>	<b>México</b>	<b>%</b>
Especies	126	473	27%
Géneros	68	140	49%
Familias	28	37	76%
Órdenes	8	10	80%

Tabla IV.27 Diversidad de la mastofauna en Sonora

Fuente: Castillo Gámez et al 2010

<b>Orden</b>	<b>Número de Especies en México</b>	<b>Número de Especies en Sonora</b>	<b>%</b>
Carnívora	29	18	62
Artiodactyla	9	5	56
Lagomorpha	15	5	33
Chiroptera	137	38	28
Didelphimorphia	8	2	25
Xenarthra	4	1	25
Rodentia	235	55	23
Insectívora	32	2	6
Primates	3	0	0
Perisodactyla	1	0	0
<b>Total</b>	<b>473</b>	<b>126</b>	<b>27</b>

Tabla IV.28 Diversidad de la mastofauna de Sonora a nivel de orden con respecto al país.

Los órdenes de mamíferos mejor representados en el estado son los roedores (44%), seguidos de los murciélagos (30.2%) y los carnívoros (14.2%). Hay 22 especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2010, excluyendo ocho subespecies insulares, que representan 24% del total nacional. Las especies consideradas en peligro de extinción son el berrendo (*Antilocapra americana sonoriensis*), el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*L. wiedii*), el murciélago pescador (*Myotis vivesi*), el castor (*Castor canadensis*) y el puercoespín (*Erethizon dorsatum*). Las especies amenazadas son 11: la musaraña del desierto (*Notosorex crawfordi*), murciélagos trompudos (*Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuenae*) la zorrita orejona (*Vulpes macrotis*), nutria (*Lutra longicaudis*), tejón (*Taxidea taxus*), ratas de campo (*Neotoma varia* y *Ondatra zibethicus*), ratón de campo (*Peromyscus boylii*), perrito llanero (*Cynomys ludovicianus*) y ardillas (*Sciurus arizonensis*). De estas especies, se considera que *C. ludovicianus* y *S. arizonensis* tienen mayor grado de amenaza.

Las especies consideradas extirpadas de los ecosistemas estatales son el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) y el oso pardo (*Ursus arctos horribilis*); mientras que el bisonte (*Bison bison*), el wapití (*Cervus canadensis*), la nutria (*L. canadensis*) y el hurón de patas negras (*Mustela nigripes*) fueron extirpadas del estado. Aunque no existen especies endémicas continentales registradas en el estado, cinco especies reportadas en México se encuentran únicamente en Sonora: una musaraña (*Notiosorex crockumi*), el ratón de abazones (*Peromyscus amplus*), la rata (*Neotoma devia*), una ardillita (*Ammospermophilus harrisi*) y la ardilla gris (*Sciurus arizonensis*).

### **Aves**

En total se registran 556 especies, 73 familias y 20 órdenes para el estado. Éstas representan un 52% de las 1070 registradas para México, de las cuales 227 son residentes, 46 son residentes de verano, 233 son migratorias de larga distancia y 50 son migratorias parciales, 162 especies son acuáticas, 380 terrestres y 14 principalmente aéreas (golondrinas y vencejos) De las especies acuáticas, 78 son marinas y 60 usan esencialmente hábitats de agua dulce, mientras que 24 utilizan indistintamente aguas costeras y de agua dulce. De las 380 especies terrestres, 29 se distribuyen en altitudes menores a los 1100 msnm (metros sobre el nivel del mar), en las zonas de vegetación ubicadas en el límite inferior de los bosques abiertos de encino. 69 especies se encuentran en altitudes mayores a los 1100 msnm y 282 se encuentran a lo largo de amplios gradientes altitudinales. De las 69 especies de montaña, 28 presentan migraciones a lo largo de los gradientes altitudinales y suelen encontrarse en corredores ribereños. La extinción más conocida documentada en el estado es la del carpintero imperial (*Campephilus imperialis*). Entre las especies que se consideran como extirpadas o extintas en el estado son la tångara cabeza roja (*Piranga erythrocephala*), el tecolote vermiculado (*Megascops guttaemalae*) y el halcón enano (*Falco ruficularis*).

<b>Familia</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Especies (N)</b>	<b>Avifauna Estatal (%)</b>
Parulidae	Chipes	43	8
Emberizidae	Gorriones, zacatoneros y rascadores	37	7
Anatidae	Cisnes gansos y patos	36	6
Tyrannidae	Mosqueros	36	6
Laridae	Gaviotas, charranes y rayadores	28	5
Accipitridae	Gavilanes, águilas y aguilillas	22	4

Tabla IV.29 Familias de aves con más especies registradas en Sonora

### **Reptiles y Anfibios**

El estado de Sonora cuenta con 35 especies de anfibios y 141 de reptiles terrestres y de agua dulce, que se clasifican en 85 géneros y 32 familias (Cuadro 13. Especies de reptiles y anfibios presentes en Sonora). En el caso de los reptiles, las 141 especies incluyen cinco tortugas marinas y una serpiente marina. Como es el caso de otros grupos de organismos, los reptiles y anfibios reflejan la convergencia de los reinos holártico y neotropical, y muchas especies encuentran aquí sus límites de distribución. El centro de diversidad para la herpetofauna se encuentra en los matorrales desérticos del centro del estado. Existen cinco especies endémicas continentales y ocho insulares. Las endémicas continentales son *Aspidoscelis opatae*, *Crotaphytus dickersonae*, *Phrynosoma ditmarsii*, *Trachemys yaquia* y *Xantusia jaycoleri*. *Crocodylus acutus* fue observado por última vez en un estero cerca de Guaymas en 1973, y se considera extinto en el estado. 86 especies de reptiles y anfibios se encuentran en la NOM-059-ECOL-2010, entre los grupos más amenazados se encuentran las tortugas marinas y las serpientes. Del total de especies reportadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010, 59 se distribuyen en la porción continental del estado, de las cuales 9 están en consideradas como amenazadas: *Boa constrictor* (*Boa constrictor*), *boa solocuate* (*Lichanura trevirgata*), culebra real común (*Lepropeltis getula*), culebra real sonorensis (*L. pyromelana*), culebra chirreadora común (*Masticophis flagellum*), culebra listonada de cuello negro (*Thamnophis cyrtopsis*), culebra listonada del sur mexicano (*T. eques*), culebra listonada manchada (*T. marcianus*) y serpiente coralillo sonorensis (*Micruroides euryxanthus*). El resto están consideradas bajo protección especial.

<b>Grupo</b>	<b>Especies</b>
Ranas y sapos	32
Salamandras	3
Tortugas	15
Lagartijas	54
Serpientes	71
Cocodrilos	1
<b>Total</b>	<b>176</b>

Tabla IV.30 Especies de reptiles y anfibios presentes en Sonora

## IV.5 Diagnóstico ambiental

Este apartado tiene como objetivo el analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el sistema ambiental, que impera en la zona de estudio del Proyecto. Con la información recabada, se pretende elaborar un inventario y posteriormente formular un diagnóstico, previo a la realización del Proyecto que comprende las obras propuestas.

Para el presente análisis se evaluarán todas las actividades que se desarrollarán en cada una de las etapas del Proyecto y se pretende mediante el determinar el grado de perturbación de los recursos naturales y los cambios sufridos por las emisiones contaminantes existentes.

## IV.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

### MEDIO ABIÓTICO

#### CLIMA

ESTADO	PRESIÓN
<p>El clima predominante en el AE es Bskw (x') ( c').</p> <p>Se deduce que la precipitación media anual para dicha área es del orden de los 512 mm en promedio anual. Los meses con mayor precipitación son de Julio a Agosto con valores que alcanzan los 142 mm. El mes en el cual la precipitación media mensual es menor es Mayo con tan solo 1.7 mm, seguido por Abril con 8.7 mm.</p> <p>Los meses más fríos en el AE son de Noviembre a Febrero con valores medios de la temperatura mínima de 6°C, sin embargo llegan a alcanzar valores mensuales de -1°C, así mismo ha logrado alcanzar la mínima diaria de -7°C.</p> <p>Los meses más cálidos en la zona del Proyecto son Junio a Agosto con valores medios de la temperatura máxima que rebasan los 30°C, sin embargo en estos meses se ha logrado alcanzar temperaturas superiores a los 40°C y máximas diarias que rebasan los 45°C.</p>	<p>Debido a la naturaleza del Proyecto NO se espera la generación de algún tipo de cambio o afectación</p> <p>Como se ha mencionado anteriormente el Proyecto solo consiste en la extracción de materiales pétreos, de dicha actividad se espera la generación de material particulado en el aire producto de las actividades que se desarrollan, el tráfico en los caminos sin pavimentar, la presión asumida en este momento no pone en riesgo la calidad de tal forma que se altere la salud de los habitantes o los trabajadores.</p>

Tabla IV.31 Inventario ambiental: Clima y atmosfera

## GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

ESTADO	PRESIÓN
<p>Fisiográficamente el área del Proyecto se encuentra en el límite Noroeste de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental y al centro de la Subprovincia fisiográfica de Sierras y Valles del Norte.</p> <p>La composición geológica del área de estudio es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aluvial</li><li>• Conglomerado</li><li>• Granito</li><li>• Limolita-Arenisca</li></ul>	<p>Para este rubro no se espera ningún tipo de presión, ya que no se generara una afectación a los relieves, si bien es cierto que derivado de la extracción de los materiales se estarán creando depresiones en la zona, también es cierto que derivado de su ubicación (lecho de un rio) se pretende su relleno de manera natural, por el arrastre de material y en la etapa de abandono por parte del promovente.</p>

Tabla IV.32 Inventario ambiental: Geología y geomorfología

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
"Extracción de materiales pétreos"

---

**SUELOS**

ESTADO	PRESIÓN
<p>Para el área de estudio, se definieron 3 grupos de suelos;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Regosol</li><li>• Fluvisol</li><li>• Cambisol</li></ul> <p>El suelo del área del Proyecto se considera en su totalidad como arenoso.</p>	<p>La principal presión a este medio será la extracción de material, debido a las depresiones que generaran de dicha actividad, así mismo se considera como posibilidad la generación de derrames en el área del Proyecto producto de la maquinaria y equipo.</p> <p>Estos impactos no representaran una presión que pueda cambiar las características naturales del suelo que hasta el momento han presentado.</p>

Tabla IV.33 Inventario ambiental: Suelos

## RECURSOS HIDROLÓGICOS

ESTADO	PRESIÓN
<p>El área del Proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH09 denominada Sonora Sur que pertenece a la vertiente del Océano Pacífico; se emplaza en la cuenca llamada Río Sonora en la Subcuenca El Cajoncito - Arroyo del Carrizo.</p> <p>Así mismo para el Área de Estudio se presenta una corriente principal constituida por un Río denominado “Saracachi” en donde se pretenden llevar a cabo las actividades de extracción.</p>	<p>Como se menciona anteriormente por este medio debido a la naturaleza del Proyecto no se hará uso de este recurso, por lo que se mantendrán las mismas cantidades tanto superficiales como subterráneas.</p> <p>Así mismo es importante destacar que no se hará uso de sustancias dañinas para el medio, si bien es cierto que derivado del tránsito de vehículos se presenta la posibilidad de derrames puntuales también es cierto que se mantendrá un protocolo de acción inmediata y los mantenimientos se realizaran fuera del área del Proyecto.</p> <p>Actualmente no existe una presión importante hacia ese recurso.</p>

Tabla IV.34 Inventario ambiental: Recursos hidrológicos

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
"Extracción de materiales pétreos"

---

**MEDIO BIÓTICO**

<b>ESTADO</b>	<b>PRESIÓN</b>
<p>Para el área del Proyecto se presentan un solo tipo de vegetación identificada como Vegetación Hidrófila, si bien es cierto que según INEGI el área está constituida por la misma, en la realidad no existe ningún tipo de vegetación dentro del área del Proyecto.</p> <p>Derivado de lo anterior dentro del área no existen condiciones de habitat para las especies de Fauna.</p>	<p>Para la vegetación no existirá ningún tipo de presión debido a que dentro del área del Proyecto no existe vegetación que pueda ser afectada.</p> <p>Existe una probabilidad de que las especies de Fauna que se encuentran en las zonas aledañas se acerquen a las orillas del rio a beber agua. Para estas especies existirá una presión debido al ahuyentamiento del ruido, si bien es cierto que serán ahuyentadas también es cierto que estas podrán desplazarse en las inmediaciones libremente y podrán encontrar la misma disponibilidad de agua como de hábitats.</p>

Tabla IV.35 Inventario ambiental: Flora y Fauna

## IV.5.2 Síntesis del inventario ambiental

El apartado del sistema ambiental señala en cada caso las características que existen en cada una de las obras, señalando en su caso el sistema ambiental que se trate. La determinación de las Unidades o Sistemas Ambientales se realizó la superposición por capas de la distinta temática cartográfica. La mayor relevancia se le dio a las componentes de vegetación y suelos, seguido de la hidrología, para determinar el sistema ambiental (SA).

Por la dimensión y la ubicación del Proyecto, se determinó que los impactos que se pretenden generar en el desarrollo de las obras, desde el punto de vista **sustentable** es el siguiente:

### **ECONOMÍA:**

La realización del Proyecto conlleva la inversión en infraestructura de los sectores más importantes del estado de Sonora como lo son la Industria y el Turismo, así mismo implica la activación económica en la región.

### **SOCIAL:**

En este rubro habrá repercusiones positivas dado que coadyuvará a un beneficio social con la generación de empleos en la región.

### **AMBIENTAL:**

El Proyecto pretende el aprovechamiento de manera sustentable de materiales pétreos en el lecho de un río, donde no existe vegetación que se pudiera ver afectada, los impactos generados durante el desarrollo del Proyecto se consideran controlables y cien por ciento reversibles, por lo que se considera que el Proyecto será amigable con el ambiente aplicando las medidas de mitigación pertinentes.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 “Extracción de materiales pétreos”

## RESUMEN DEL INVENTARIO

Región Hidrológica	RH09 Sonora Sur
Cuenca	Cuenca Rio Sonora
Subcuentas	El Cajoncito - Arroyo del Carrizo
Tipo de clima	Semiseco Templado del tipo Bs kw(x')(c')
Temperatura	Los meses más fríos en el AE son de Noviembre a Febrero con valores medios de la temperatura mínima de 6°C, sin embargo llegan a alcanzar valores mensuales de -1°C, así mismo ha logrado alcanzar la mínima diaria de -7°C.
	De acuerdo con los valores mostrados, se concluye que los meses más cálidos en la zona del Proyecto son Junio a Agosto con valores medios de la temperatura máxima que rebasan los 30°C, sin embargo en estos meses se ha logrado alcanzar temperaturas superiores a los 40°C y máximas diarias que rebasan los 45°C.
Precipitación	De acuerdo con los valores se deduce que la precipitación media anual en el Proyecto es del orden de los 512.35 mm
Agua subterránea	Acuífero Río San Miguel
Flora	El Proyecto contara con una superficie de 3.3911 ha las cuales se encuentran desprovistas de vegetación. El área de Estudio se compone de 3 tipos de vegetación: Vegetación Hidrófila, Matorral Xerófilo y Pastizal.
Fauna	Dentro del área del Proyecto no se identificaron especies de fauna, debido a que dicha área no cuenta con condiciones para el habitat.
Medio socioeconómico	Cururpe, Sonora mantiene una población de 958 habitantes de los cuales 532 pertenecen al sexo masculino y 426 al sexo femenino, de los cuales 339 hombres y 61 mujeres se encuentran Económicamente Activos.
Aspectos culturales	El sitio del Proyecto No es un punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, por la comunidad o de alguna etnias. El sitio del Proyecto no representa un patrimonio histórico y no está en un sitio de interés ambiental o cultural.

Tabla IV.36 Resumen del inventario ambiental

# MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

## CAPITULO V

---

“IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION  
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES”

Proyecto:  
“CRIBA NUÑEZ”

## CONTENIDO.

<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>2</b>
<b>V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>3</b>
<i>V.1.1 Indicadores de impacto.....</i>	<i>10</i>
<i>V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....</i>	<i>10</i>
<i>V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación .....</i>	<i>11</i>
V.1.3.a Criterios .....	11

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

---

### **INTRODUCCION**

El presente Capítulo tiene por objetivo la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales identificados con la realización de las actividades que se desarrollaran en cada una de las etapas del Proyecto, tanto negativos como positivos, a los cuales se les tomara mayor significancia a los que tengan un potencial de ocurrencia al momento de su desarrollo sobre el medio físico, biológico y social, esto con el fin de establecer las medidas de mitigación y atenuación correcta de los Impactos Ambientales de mayor Significancia.

Para la correcta identificación y valoración de los impactos ambientales relevantes, que por sus características pudieran alterar de manera significativa el entorno actual del sitio del Proyecto, se retomó la información anteriormente establecida y comentada en los Capítulos II y IV, los cuales se relacionan directamente con las características particulares de la realización del Proyecto y las condiciones y grado de conservación de los elementos ambientales presentes respectivamente. Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del Proyecto como se podrá apreciar a lo largo del presente capítulo.

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

La metodología que se aplicara a continuación se basa en la identificación, predicción, y evaluación de los impactos ambientales considerando las características del mismo, cubriendo sus diferentes etapas. Mediante una revisión de las características del Proyecto, se elaboró un listado de las actividades que intervienen en cada una de las etapas del Proyecto; de lo anterior resultaron que el desarrollo del Proyecto está comprendido en cuatro etapas mismas que involucran un total de 9 actividades. La etapa de trabajos previos considera 2 actividades, preparación del sitio presenta 3 actividades, la etapa de operación presentó 2 actividades y la etapa de abandono 2 actividades, mismas que se señalan en la siguiente:

ETAPA	ACTIVIDADES
<b>Trabajos Previos</b>	Selección de sitio para obras
	Permisos y Autorizaciones
<b>Preparación del sitio</b>	Delimitacion de areas
	Remocion de capa cuperfial de suelo
	Instalacion de maquinaria y equipo
<b>Operación y mantenimiento</b>	Extraccion de material
	Inspeccion y mantenimiento
<b>Abandono</b>	Desincorporacion de maquinaria y equipo
	Limpieza

Tabla V.1 Actividades que intervienen en cada una de las etapas del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

Los componentes del sitio fueron seleccionados tomando en consideración la estructura y el diagnóstico del Sistema Ambiental del Proyecto. Los componentes están agrupados en medio Abiótico, Biótico y Medio Socioeconómico, mismos que cubren 7 rubros y un total de 36 atributos ambientales, de acuerdo a lo señalado en la Tabla V.2 de este documento.

Ambiente	Rubro ambiental	Condición
Abióticos	Atmosfera	Generación de polvo
		Humos/gases
		Ruido
	Agua subterránea y superficial	Nivel freático
		Disponibilidad
		Variación de flujo
		Recarga
		Calidad
	Suelo	Uso del suelo (vocación natural del suelo)
		Filtración
		Estructura-Estabilidad
		Erosión
		Calidad
Paisaje	Relieves	
	Fragilidad de ecosistemas	
	Calidad paisajística/escénica	
Biotico	Flora	Condiciones del Hábitat
		Cubierta vegetal
		Densidad y Abundancia Relativa
		Especies protegidas
		Especies de interés biológico
	Fauna	Especies de interés comercial
		Distribución y abundancia
		Especies protegidas
		Condiciones del Hábitat
Medio socio económico y cultural	Socio-económico	Economía Regional
		Empleos
		Servicios e infraestructura
		Ganadería
		Comercios
		Minería
		Espacio rural
Calidad de vida y grado de marginación		

Tabla V.2 Identificación de los componentes del sistema ambiental

Para la identificación de impactos, se diseñó una matriz de interacción basada en la Matriz de Leopold y adaptada a las condiciones particulares del Proyecto, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante las diferentes etapas del Proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del Proyecto. Para el llenado de la matriz de identificación de impactos, se empleó la siguiente simbología:

**AA** = Adverso significativo, cuando el impacto sobre el factor incide en forma negativa o lo puede modificar durante un lapso de tiempo prolongado.

**a** = Adverso poco significativo, cuando el factor incide en forma negativa, pero la alteración no se manifiesta en gran medida.

**BB** = Benéfico significativo, en el caso en que la actividad prevista forma parte de una acción positiva o sus efectos repercuten sobre una acción positiva.

**b** = Benéfico poco significativo, cuando la actividad dentro de la obra, beneficia de alguna manera al medio.

Las celdas vacías representaran las etapas del Proyecto que no presentan impacto sobre los recursos. En consecuencia, el Proyecto involucra un total de **324 interacciones potenciales**, donde la matriz de cribado mediante Leopold (1990) destacó **55 interacciones reales**. Para ello, primeramente se marcó todos los impactos identificados, cruzando los componentes y factores ambientales con las diversas actividades del Proyecto, mismas que se muestran en la matriz de identificación de impactos ambientales presentada adjunta en la Imagen V.6.

Con base en el análisis realizado sobre la matriz de identificación de impactos, se encontraron un total de **55 interacciones** entre los atributos del ambiente y las actividades, divididas en 40 del medio natural abiótico, 9 del medio natural biótico y 6 del medio socioeconómico. De forma cualitativa, los **impactos benéficos significativos conforman el 1.82%** de los impactos totales de igual forma que los **impactos negativos significativos comprenden un total del 1.82%** respectivamente. Para los impactos ambientales negativos poco significativos están

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

conformados por un **50.91%** los cuales se consideran mitigables y reversibles, los **impactos ambientales positivos poco significativos se componen con un 45.75%** del total de los impactos. Esto se puede apreciar con claridad en la siguiente tabla:

AMBIENTE	RUBRO AMBIENTAL	VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES				
		a	AA	b	BB	
ABIÓTICOS	<b>A</b>	<b>Atmósfera</b>				
	A1	Generación de polvo	5	0	0	0
	A2	Humos/gases	4	0	0	0
	A3	Ruido	4	0	0	0
	<b>B</b>	<b>Agua Subterránea y superficial</b>				
	B1	Nivel freático	0	0	0	0
	B2	Disponibilidad	0	0	0	0
	B3	Variación de flujo	2	0	2	0
	B4	Recarga	0	0	0	0
	B5	Calidad	2	0	1	0
	<b>C</b>	<b>Suelo</b>				
	C1	Uso del suelo (vocación natural)	2	0	3	0
	C2	Filtración	1	0	3	0
	C3	Estructura-Estabilidad	0	0	0	0
	C4	Erosión	2	0	1	0
	C5	Calidad	1	0	1	0
	<b>D</b>	<b>Paisaje</b>				
	D1	Relieves	1	0	0	0
D2	Fragilidad de ecosistemas	0	0	0	0	
D3	Calidad paisajística/escénica	2	1	2	0	
BIÓTICOS	<b>E</b>	<b>Flora</b>				
	E1	Condiciones del Hábitat	0	0	1	0
	E2	Cubierta vegetal	0	0	2	0
	E4	Densidad y Abundancia Relativa	0	0	0	0
	E5	Especies protegidas	0	0	1	0
	E6	Especies de interés biológico	0	0	0	0
	E7	Especies de interés comercial	0	0	0	0
	<b>F</b>	<b>Fauna</b>				
	F1	Distribución y abundancia	2	0	2	0
	F2	Especies protegidas	0	0	0	0
	F3	Condiciones del Hábitat	0	0	1	0
	<b>G</b>	<b>Socio-economía</b>				
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	G1	Economía regional	0	0	1
G2		Empleos	0	0	3	0
G3		Servicios e infraestructura	0	0	1	1
G4		Ganadería	0	0	0	0
G5		Comercios	0	0	0	0
G6		Minería	0	0	0	0
G7		Espacio rural	0	0	0	0
G8		Calidad de vida y grado de marginación	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>			<b>28</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>1</b>
			55			
<b>PORCENTAJE (%)</b>			<b>50.91</b>	<b>1.82</b>	<b>45.45</b>	<b>1.82</b>

Tabla V.3 Resumen de la identificación de impactos ambientales

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

---

En la siguiente tabla se presenta un **Resumen de los impactos ambientales** identificados por etapas del Proyecto y por significancia:

VALOR	ETAPAS DEL PROYECTO				%
	Trabajos Previos	Preparación del sitio	Operación	Abandono	
<b>a</b>	2	9	13	4	50.91
<b>AA</b>	0	0	1	0	1.82
<b>b</b>	7	5	3	10	45.45
<b>BB</b>	0	0	1	0	1.82
<b>TOTAL</b>	9	14	18	14	<b>55</b>
<b>%</b>	16.36	25.45	32.73	25.45	<b>100%</b>

Tabla V.4 Impactos por etapa del Proyecto y su proporción en %

Derivado de la tabla anterior del análisis de la matriz de identificación de impactos ambientales se puede observar que durante la etapa de trabajos previos se espera el desarrollo del 16.36% de los impactos identificados, así mismo en la etapa de preparación del sitio se espera el desarrollo del 25.45% este mismo porcentaje se presenta en la etapa de abandono, y por último en la etapa de operación se espera que se presenten la mayor cantidad de impactos con un desarrollo del 32.73% en total.

Para el tema de Impactos Significativos podemos observar que se presentaran dos únicamente en la etapa de Operación; uno Adverso y un Benéfico ambos derivados de la actividad de extracción de material, mismos que representan un 1.82% respectivamente de los impactos identificados.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

Asimismo como resumen de lo anterior se presentan los siguientes gráficos:

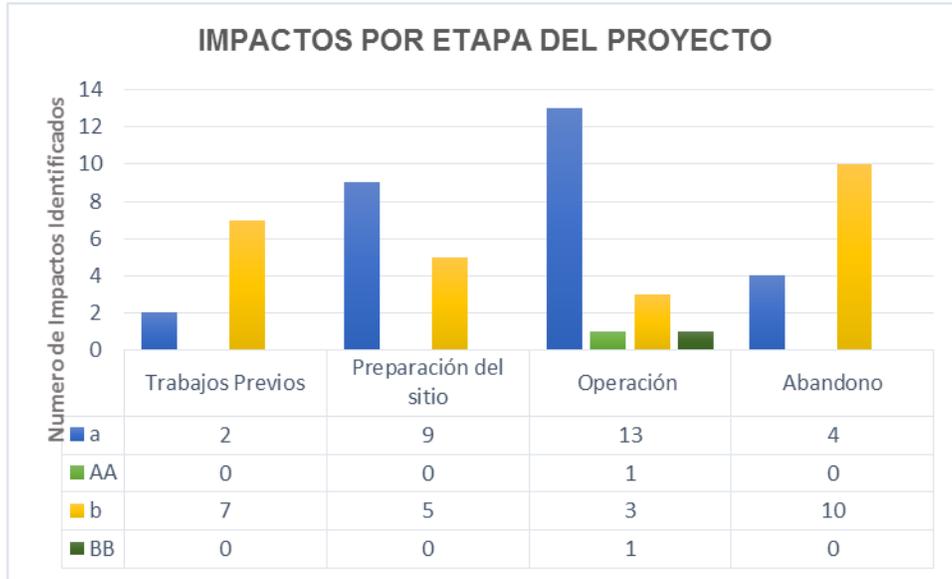


Imagen V.1 Impactos por etapas del Proyecto

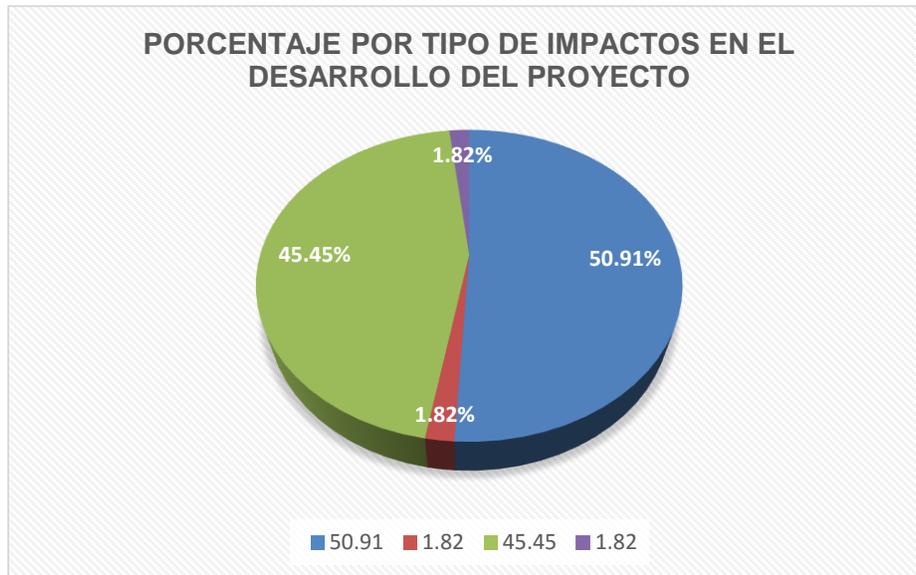


Imagen V.2 Impactos por el desarrollo del Proyecto

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

De igual forma a continuación se presentan los gráficos donde se **identifican los impactos del Proyecto por su Rubro Ambiental**, de tal forma se obtendrá una visión más global de la afectación a cada uno de los factores ambientales.

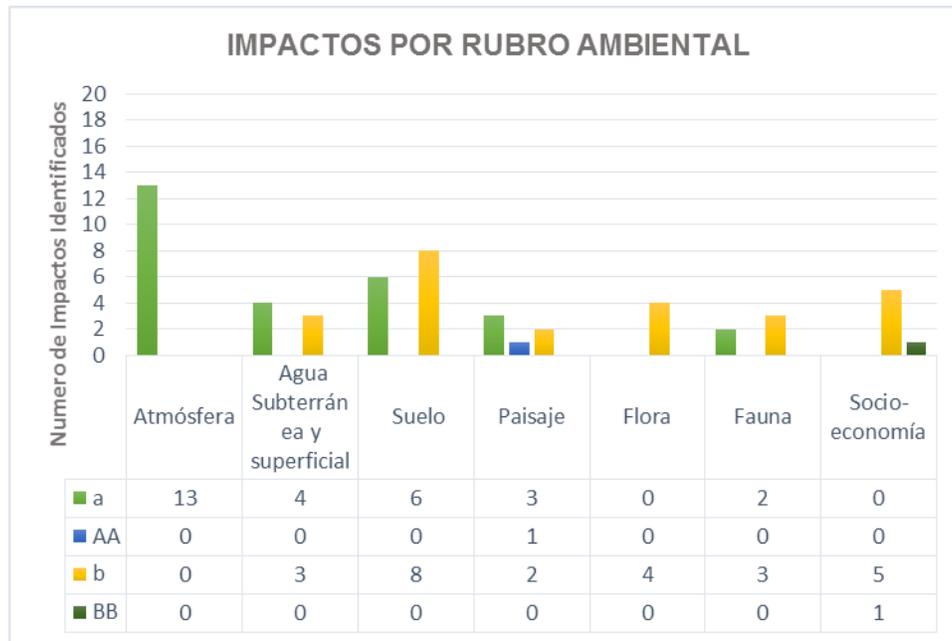


Imagen V.3 Impactos por rubro ambiental

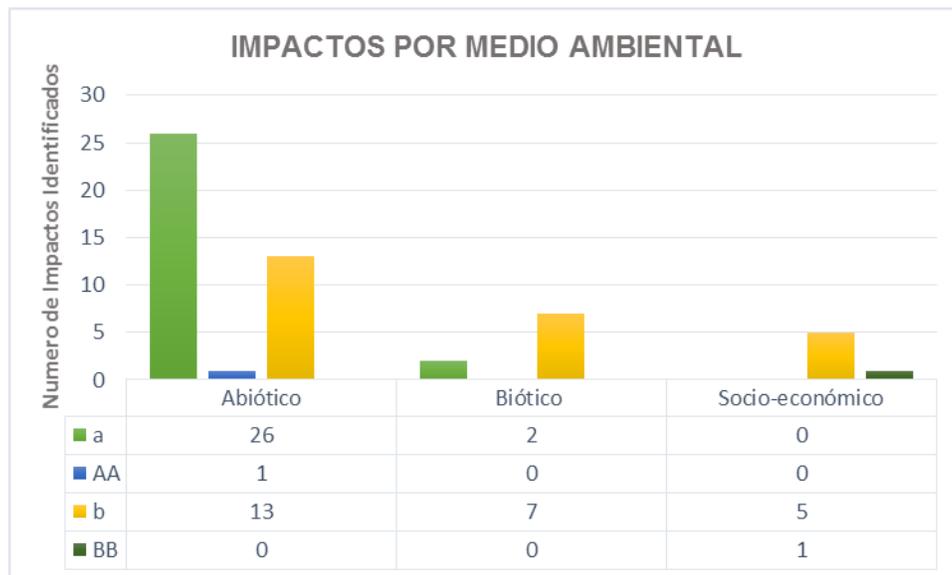


Imagen V.4 Impactos por medio ambiental

Como se puede apreciar en los gráficos anteriores gracias a ellos podemos afirmar que la mayor cantidad de Impactos Ambientales se presentaran el Medio Abiótico, donde se presenta que la mayoría están compuestos por Impactos Adversos Poco Significativos, lo cuales son totalmente mitigables, controlables y reversibles, para este tipo de impactos es importante destacar que los Impactos Adversos Significativos como se menciona anteriormente se conforman por solo el 1.82% presentándose en la etapa de Operación con la actividad de Extracción de material.

### V.1.1 Indicadores de impacto

Con el fin de identificar y seleccionar indicadores de éxito eficaces, deben tener las características siguientes:

- Ser representativos del impacto a evaluar
- Ser relevantes
- Ser excluyentes
- Ser medibles y cuantificables
- Ser fácilmente identificables (claros y concisos).

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

Los indicadores se deberán generar para los impactos ambientales más particulares y específicos que reflejen el avance en el Proyecto indirectamente, de modo que al fallar una etapa o fase del mismo, se sepa claramente cuál es ésta. Las áreas en las que podrán generarse indicadores son las siguientes:

- Aire y su calidad y pureza en las distintas fases del Proyecto.
- Ruidos, deberán ser evaluados en magnitud, intensidad y duración.
- Agua, superficial y subterránea, que sea susceptibles de extracción, contaminación o infiltración.
- Suelo en función de su calidad, erosión, desnudez, contaminación, remoción y volúmenes manejados.

- Vegetación, en función de la pérdida de biodiversidad, superficie afectada, reducción de los servicios ambientales que presta previo al cambio de uso de suelo, especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.
- Fauna, en función de su variabilidad, funciones ecológicas en el sitio, afectación, hábitat, corredores biológicos, especies de la NOM, etc.
- Paisaje
- El factor socioeconómico

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y metodología para evaluar impactos son los valores mediante los cuales se valorarán la gravedad de los impactos por el Proyecto, permitiendo los criterios, evaluar la importancia de los impactos, en tanto que los métodos de evaluación tratan de evaluar conjuntamente el impacto global del Proyecto.

#### V.1.3.a Criterios

Los criterios y metodologías para evaluar impactos son los valores mediante los cuales se valorarán la gravedad de los impactos por el Proyecto, permitiendo así evaluar la importancia de los impactos, en tanto que los métodos de evaluación tratan de evaluar conjuntamente el impacto global del Proyecto.

La justificación de la metodología a utilizar estriba en que es la más idónea en función de la actividad a realizar, los recursos naturales involucrados o potencialmente afectados y los impactos previsibles, de acuerdo a la experiencia del responsable técnico.

La metodología utilizada en la evaluación de los impactos es la de "indicadores característicos" (*Ing. A. Lizárraga R. 1981*) modificado y adaptado a las condiciones particulares del Proyecto y según los criterios del equipo evaluador. Mediante este método se asignan valores numéricos a una serie de características comunes al

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

impacto ambiental lo que permite cuantificar y equiparar los efectos adversos y benéficos al ambiente.

Los principales indicadores característicos de cualquier impacto y la escala de valores que se le asigna, de acuerdo a su magnitud e importancia, son:

INDICADORES CARACTERÍSTICOS DEL IMPACTO AMBIENTAL	ESCALA DE VALORES ASIGNADOS
Efectos a corto plazo	-5 a +5
Efectos a largo plazo	-5 a +5
Efectos directos	-5 a +5
Efectos indirectos	-5 a +5
Efectos acumulativos	-5 a +5
Reversibilidad	Completamente reversible: 0 Parcialmente reversible: (+/-)1 Irreversible: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Controlabilidad	Totalmente controlable: (+/-) 1 Parcialmente controlable: (+/-) 1 Incontrolable: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Radio de acción	Puntual, dentro de la zona de estudio: (+/-) 1 Regional, dentro de la zona de estudio: (+/-) 2 Dentro y fuera de la zona de estudio: (+/-) 3, 4 o 5 (según la importancia del impacto)
Implicaciones económicas, socioculturales y políticas	Nulas: 0 Ligeras: (+/-) 1 Medias: (+/-) 2 Severas: (+/-) 3, 4 o 5

Tabla V.5 Indicadores de impacto

Una vez analizados los impactos significativos sobre los diferentes atributos del ambiente, en este caso resumidos por cada etapa del Proyecto, se suman los valores de cada una de las características que describen el impacto. El valor de cada impacto se obtiene al multiplicar la sumatoria de las unidades de importancia de cada impacto por un factor de peso total asignado a dicho impacto, de acuerdo a la prioridad de los objetivos de planeación del Proyecto.

Se asigna un factor de peso, menor a la unidad, a cada objetivo. La suma de los factores de peso debe ser siempre igual a la unidad.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
 PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

$$Vli = \sum ICi * Fpi$$

Dónde:

Vli = Valor del impacto i

$\sum ICi$  = Sumatoria de las unidades de importancia de los impactos i

Fpi = Factor de peso total del impacto i

Para el presente Proyecto los factores de peso son:

Identificación	Descripción	Factor
<b>a</b>	Búsqueda de Recursos	<b>0.5</b>
<b>b</b>	Desarrollo Económico de la Región	<b>0.3</b>
<b>c</b>	Protección y Conservación del Medio Ambiente	<b>0.2</b>

Tabla V.6 Factores de peso

Con base en estos criterios y de acuerdo con la identificación de impactos establecida en la matriz de cribado en la Imagen V.6, se desarrolla una matriz donde se registran los diferentes atributos del ambiente y las acciones que tendrán un impacto significativo en ellas, asignándole valores numéricos de acuerdo a las características de los impactos que se esperan según los atributos del ambiente, considerando los efectos más significativos que ejercerán las actividades del Proyecto. Dicha matriz de valoración se presenta en la Imagen V.7 del presente documento.

En la siguiente tabla muestra, los valores finales determinados de los impactos ambientales de acuerdo a cada componente ambiental evaluado:

RUBRO AMBIENTAL	NEGATIVO	POSITIVO	TOTAL
<b>Paisaje</b>			
Calidad Paisajística Escénica	-5.4	0	<b>-5.4</b>
<b>Socioeconómica</b>			
Servicios e Infraestructura	0	6.3	6.3
<b>TOTAL</b>			
	-5.4	6.3	<b>0.9</b>

Tabla V.7 Resumen de los valores de impactos significativos benéficos y adversos.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**MODALIDAD PARTICULAR**  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

---

El valor global del impacto ambiental se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos positivos y negativos:

$$\text{VIGIA adversos} = \sum VI(-) = -5.4$$

$$\text{VIGIA benéficos} = \sum VI(+) = 6.3$$

El balance de los impactos adversos y benéficos resulta en **valor global del impacto ambiental (VIGIA) igual a 0.9**

El desarrollo del Proyecto indica un **Valor Global del Impacto Ambiental** se calculó en un **0.9** lo cual representa el **1.63%** del balance general al lado positivo, lo cual indica que está dentro desviación positiva al punto de equilibrio base dado para el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto en el sistema ambiental o AE determinado, haciendo énfasis que derivado del tipo y simplicidad del Proyecto aplicando las medidas de prevención y mitigación correspondientes se prevé una factibilidad técnica-ambiental para su desarrollo en el esquema en consideración.

Lo anterior implica que su desarrollo bajo las consideraciones y evaluaciones establecidas, obviamente tendrá un impacto al ambiente, siendo esto precisamente el objeto del presente estudio, el ubicar dichas situación y en consecuencia, establecer la debida atención a los puntos detectados que derivaran en impactos adversos y la o las medidas necesarias para que su desarrollo sea ambientalmente las más adecuada y ordenadas, bajo los principios y criterios técnicos ambientales necesarios.

Bajo la consideración del uso de la metodología denominada "Los indicadores Característicos" (*Ing. A. Lizárraga R. 1981*), se tiene una base para dicho método que las calificación más adversa y las benéfica puede llegar hasta los 5 puntos (+/-) y en este sentido, de acuerdo a las características ponderados y factor de peso asignados, establecen con claridad aquellos impactos negativos detectados y ponderados para darle mayor atención y en su caso proponer medidas alternas para bajar y/o controlar su significancia en el desarrollo del Proyecto en la etapa, medio y actividad determinada, por lo que tenemos:

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"

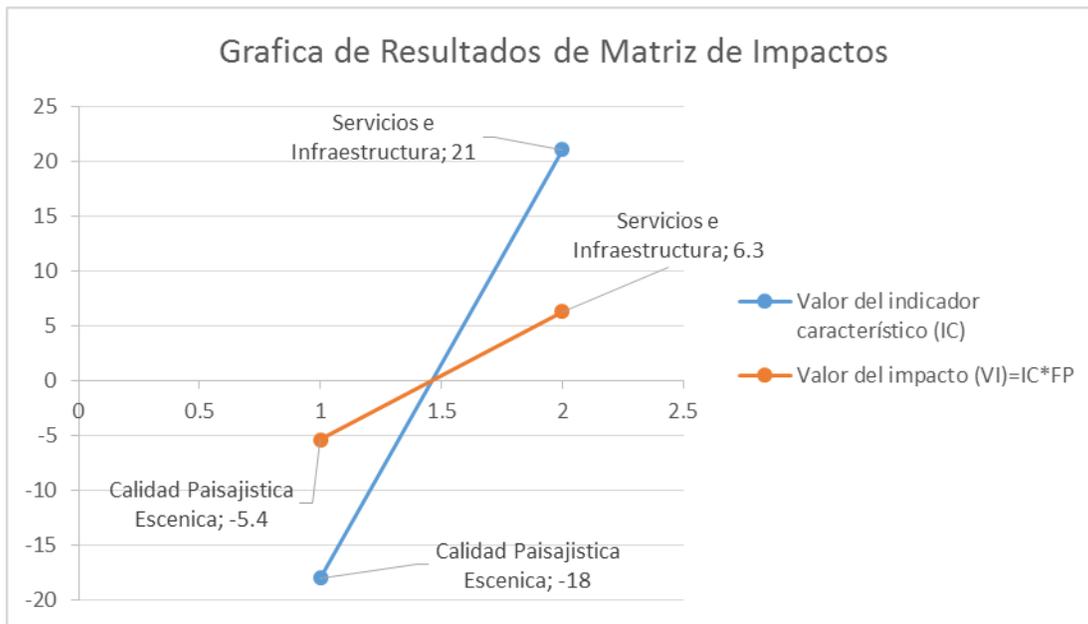


Imagen V.5 Resumen de Impactos con IC y con FP

Derivado de la naturaleza del Proyecto el cual pretende la extracción de materiales pétreos sobre el Rio Saracachi, en el municipio de Cucurpe, Sonora, no se espera la generación de Impactos Adversos los cuales no pudieran ser identificados, controlados y mitigados por parte del promovedor.

Es importante destacar que el proceso se considera únicamente como "Físico" pues no se pretende el uso de sustancias químicas para su desarrollo, así mismo durante las operaciones se pretende llevar a cabo las actividades de mantenimiento fuera del área del Proyecto para asegurar la calidad de los recursos tales como el agua y suelo. Así mismo el área del Proyecto seleccionada NO mantiene ningún tipo de vegetación lo cual redujo de manera considerable la generación de impactos para el desarrollo del Proyecto. Derivado de lo anterior las mayores afectaciones al sistema Biótico se consideran el desplazamiento de las especies de Fauna, dichos impactos son Adversos Poco Significativos, mitigables y reversibles. Así mismo para el sistema Abiótico la mayor afectación es la Modificación de la Calidad Paisajística Escénica, la cual se considera un Impacto Adverso Significativo, mitigable y controlable.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

	TRABAJOS PREVIOS		PREPARACIÓN DE SITIO			OPERACIÓN		ABANDONO		VALOR DE COMPONENTES AMBIENTALES				VALOR POR RUBRO AMBIENTAL				VALORES POR AMBIENTE EN SITIO				
	Selección de sitio para obras	Permisos y autorizaciones	Delimitación de áreas	Remoción de capa superficial de suelo	Instalación de maquinaria y equipo	Extracción de material	Inspección y mantenimiento	Desincorporación de maquinaria y equipo	Limpieza	a	AA	b	BB	a	AA	b	BB	a	AA	b	BB	
<b>ABIÓTICOS</b>	<b>A Atmósfera</b>																					
	A1	Generación de polvo				a		a														
	A2	Humos/gases					a	a														
	A3	Ruido						a	a													
	<b>B Agua Subterránea y Superficial</b>																					
	B1	Nivel freático																				
	B2	Disponibilidad																				
	B3	Variación de flujo						a														
	B4	Recarga																				
	B5	Calidad							a	a												
	<b>C Suelo</b>																					
	C1	Uso del suelo (vocación natural del suelo)	a	b																		
	C2	Filtración				b	a		b													
	C3	Estructura-Estabilidad																				
	C4	Erosión				a			a													
C5	Calidad							a														
<b>E Paisaje</b>																						
E1	Relieves																					
E2	Fragilidad de ecosistemas																					
E3	Calidad paisajística/escénica	a			b	a		AA														
<b>F Flora</b>																						
F1	Condiciones del Hábitat		b																			
F2	Cubierta vegetal		b																			
F3	Densidad y Abundancia Relativa																					
F4	Especies protegidas		b																			
F5	Especies de interés biológico																					
F6	Especies de interés comercial																					
<b>G Fauna</b>																						
G1	Distribución y abundancia		b			a																
G2	Especies protegidas																					
G3	Condiciones del Hábitat		b																			
<b>H Socio-economía</b>																						
<b>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL</b>																						
H1	Economía regional							b														
H2	Empleos							b														
H3	Servicios e infraestructura		b					BB														
H4	Ganadería																					
H5	Comercios																					
H6	Minería																					
H7	Espacio rural																					
H8	Calidad de vida y grado de marginación																					
										<b>28</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	

Imagen V.6 Matriz de identificación de Impactos

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: "CRIBA NUÑEZ"**

	EFECTOS A PLAZO					REVERSIBILIDAD			CONTROLABILIDAD			RADIO DE ACCIÓN			IMPLICACIONES ECONÓMICAS, SOCIO-CULTURALES Y POLÍTICAS						
	efectos a corto plazo	efecto a largo plazo	efecto directo	efecto indirecto	efecto acumulativo	Completamente reversible	Parcialmente reversible	Irreversible	Totalmente controlable	Parcialmente controlable	Incontrolable	Puntual dentro de la zona de estudio	Regional dentro de la zona de estudio	Dentro y fuera de la zona de estudio	Nulas	Ligeras	Medias	Severas			
Criterio de calificación	+5, -5	+5, -5	+5, -5	+5, -5	+5, -5	0	+1	+3,4 o 5	+1	+2	+3,4 o 5	+1	+2	+ -3,4 o 5	0	+1	+2	+3,4 o 5			
<b>PAISAJE</b>																					
Calidad Paisajística Escénica																					
Extracción de Material <sup>o</sup>	-2	-4	-3	-4	-3	0			-1			-1			0			-18	0.3	-5.4	b
<b>Socioeconómica</b>																					
Servicios e Infraestructura																					
Extracción de Material <sup>o</sup>	2	4	4	2	3	0			1					3			2	21	0.3	6.3	b

Imagen VI.7 Matriz de valoración de Impactos Ambientales

## IDENTIFICACION DE IMPACTOS

En el presente apartado se establece de forma general cada uno de los impactos determinados en la matriz de identificación de los impactos ambientales, haciendo énfasis a aquellos que son significativos:

### ➤ VEGETACIÓN TERRESTRE

Para el caso de la vegetación terrestre como un factor biótico, **NO se espera la generación de Impactos Adversos Significativos** en ninguna de las etapas, esto debido a que como se menciona en secciones anteriores el área del Proyecto se encuentra inmerso en su totalidad dentro de una zona donde NO existe vegetación, por lo tanto no se espera una afectación a la misma.

Aun así considerando la vegetación que se encuentra a los alrededores como parte de las actividades de la preparación del sitio, se estableció la actividad de Delimitación del área de las 3.3911 ha, con el objetivo de no dañar la vegetación que se encuentre en las inmediaciones del área del Proyecto. Por lo tanto no se espera la generación de impactos adversos para este rubro.

### ➤ FAUNA

Para este rubro **NO se espera el desarrollo de Impactos Adversos Significativos**; la localización del área del Proyecto se encuentre en una zona la cual no mantiene ningún tipo de vegetación y se compone de un suelo del tipo arenoso el cual es arrastrado por la corriente del río Saracachi, por lo cual se considera que no es viable el desarrollo de hábitats para las especies de fauna.

Es importante mencionar que durante las actividades de instalación de equipo y extracción de material se generara ruido como consecuencia de dichas actividades, el cual generara un **Impacto Adverso NO Significativo** denominado **“Ayuntamiento; afectación a la distribución y abundancia”**, este se considera que es controlable y completamente reversible, si bien es cierto que las especies de fauna llegan a lecho del río a beber agua, también es cierto que podrán hacerlo en todo el

extenso del río y es importante destacar que la zona se mantiene a sus alrededores grandes extensiones de vegetación del tipo Matorral Xerófilo donde podrán encontrar hábitats con las mismas características.

➤ **PAISAJE**

Para este rubro se espera la generación de un **Impacto Adverso Significativo** el cual se generara durante la etapa de operación con la actividad de Extracción de material definido como "**Alteración de la Calidad Paisajística Escénica**", si bien es cierto que derivado de la ubicación del Proyecto se encuentra un área sin vegetación de la cual no se someterá a actividades como remoción de la misma, también es cierto que derivado de la naturaleza del Proyecto se generaran montículos del material extraído y algunas depresiones derivado de la extracción así como la instalación de la maquinaria y equipo en la zona, durante los 5 años que dure el proceso de extracción.

Es importante mencionar que si bien es cierto se considera como un Impacto Adverso Significativo también es cierto que este se considera completamente controlable y cien por ciento reversible, pues en el etapa de abandono se pretende la remoción de dichos montículos de materia, el retiro de la maquinaria y equipo y el relleno de dichas depresiones, así como una limpieza general en la zona.

➤ **SUELO**

Para este rubro en específico **NO se espera la generación de Impactos Adversos Significativos**, ya que como se ha mencionado anteriormente el área del Proyecto se encuentra desprovista de vegetación ya que dichas áreas están constituidas de arena principalmente, derivado del arrastre de materiales del mismo Rio Saracachi, por lo tanto el suelo en donde se pretende llevar a cabo la extracción de dichos materiales no se considera Forestal, por lo que no se llevaran a cabo los procesos de Cambio de Uso de Suelo, ni remoción de la vegetación debido a su nula existencia.

En cambio se generaran Impactos Adversos NO Significativos como;

- **Aumento en la erosión con la extracción de material:**

El cual no se consideró significativo debido a que el tipo de suelo que se encuentra en la zona es de carácter arenoso, y el cual mantiene un grado de humectación debido sus cercanías con el arroyo el Saracachi.

- **Modificación de la filtración debido a la instalación de maquinaria y equipo:**

Debido a que en la zona se instalara equipo de manera fija por tiempo indefinido existe un impacto no significativo derivado de la modificación de la filtración al suelo por las variaciones que este representa, si bien es cierto que es mínimo el impacto debido que son estructuras que se remueven con facilidad (en este caso no son estructuras como oficinas que sellaran el suelo), es de importancia mencionarlo.

- **Modificación de la calidad del suelo debido a la extracción de materiales:**

Se considera este impacto debido a que no se descartan las posibilidades de pequeños derrames puntuales como pueden ser de aceites lubricantes o combustibles de la maquinaria y equipo que transitara en la zona, de los cuales se cuenta con un protocolo de acción, así mismo es importante mencionar que los mantenimientos se realizaran fuera del área por la empresa contratista para asegurar la preservación del suelo.

➤ **ATMOSFERA**

Derivado de la naturaleza del Proyecto **NO se espera la generación de Impactos Adversos Significativos**, en cambio durante las etapas del Proyecto se espera la generación de los siguientes Impactos Adversos NO Significativos:

- **Aumento del ruido durante la operación del Proyecto:**

Este impacto se consideró NO Significativo debido que el área del Proyecto se ubica a 19 Km por la carretera a Sinoquipe al Este de la Cabecera Municipal de Cucurpe, la cual es la población más cercana, por lo que no se considera una afectación directa para los pobladores, así mismo se considera la vida silvestre de la zona, debido a que el Proyecto se ubica a las cercanías de un río, donde probablemente las especies bajen a beber agua, están serán ahuyentadas por el ruido durante las operaciones, pero es importante destacar que dichas especies podrán desplazarse a lugares cercanos donde encontraran zonas con las mismas características tanto de disponibilidad de agua como de habitat.

- **Generación de emisiones de gases:**

En la fase de operación del Proyecto, los contaminantes gaseosos se liberarán producto de la combustión en los equipos y la operación de vehículos. Con la combustión del diésel en fuentes móviles y fijas se producirán contaminantes en forma de gases tales como: óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) de los cuales se prevé estar dentro de norma, para lo cual se considera dar continuidad a los programas preventivos y correctivos a las unidades móviles en las diferentes fases del Proyecto.

- **Generación de polvo:**

Derivado del tránsito de vehículos en la zona y la operación de la maquinaria como la criba se espera un aumento en la generación de polvos, aquí es importante destacar que la empresa considera el riego de caminos para aminorar este impacto.

**Todos los impactos anteriormente mencionados se consideran completamente reversibles y parcialmente controlables.**

➤ **HIDROLOGIA**

**Para el elemento agua subterránea NO se espera la generación de Impactos Adversos de ninguna índole;** debido a la naturaleza del Proyecto como lo es la extracción de materiales, no se prevé la extracción de agua para su realización, así mismo no se espera la infiltración de ningún tipo de contaminantes al subsuelo pues como se menciona en secciones anteriores es un proceso físico en el cual solo se considera la extracción mas no el procesamiento de material, por lo que no se utilizara ningún tipo de material químico.

Ahora bien **para el elemento agua superficial NO se esperan impactos Adversos Significativos;** pero en cambio durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto y la realización de sus actividades se espera la generación de Impactos Adversos NO Significativos:

- **Calidad**

Como se menciona anteriormente para el caso del suelo, no se puede descartar la posibilidad de pequeños derrames puntuales en la zona del área del Proyecto, los cuales pudieran alcanzar en algún momento el agua del Rio Saracachi, por lo cual la empresa no permitirá el uso de sustancias químicas dentro del área del Proyecto, así mismo para aminorar el riesgo, no se realizaran actividades de mantenimiento dentro del área, así mismo en caso de dichos derrames, se contara con un protocolo de acción inmediata para evitar su propagación.

- **Variación del Flujo**

Derivado de la extracción de materiales se espera la generación de depresiones las cuales si bien es cierto que no modificaran el flujo del Rio Saracachi, si modificaran el flujo del agua pluvial, así mismo se espera este impacto con la instalación de equipo en la zona en menor proporción.

**Dichos impactos se consideran reversibles y totalmente controlables.**

Julio del 2017, Hermosillo Sonora

# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**

MODALIDAD PARTICULAR

## **CAPITULO VI**

---

“MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE  
LOS IMPACTOS AMBIENTALES”

Proyecto:  
**“CRIBA NUÑEZ”**

## CONTENIDO

<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>3</b>
<b>VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ....</b>	<b>4</b>
<b>VI.2 IMPACTOS RESIDUALES .....</b>	<b>10</b>

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

---

### INTRODUCCIÓN

El Proyecto que se pretende en el presente documento en materia de Impacto Ambiental denominado "**Criba Núñez**", contempla 3 etapas esenciales, las cuales consisten en Preparación del sitio, Operación y Abandono, las cuales se pretenden desarrollar de manera sostenible en conformidad con la legislación ambiental aplicable.

En el Capítulo anterior se realizó un análisis profundo de cada una de las actividades que se desarrollarían en cada etapa del Proyecto y las posibles afectaciones que se presentarían con su desarrollo. Por lo cual en el presente capítulo se señalan todas las propuestas de medidas preventivas y de mitigación de los impactos anteriormente identificados y evaluados.

El Proyecto como se menciona anteriormente contempla únicamente la extracción de materiales pétreos como son la grava y la arena, es un proceso físico que no contempla el uso de sustancias químicas, su desarrollo será en las cercanías del Río Saracachi. Si bien es cierto que su desarrollo no conlleva Impactos Adversos Significativos en su mayoría, es importante controlar y en su caso poder eliminar la generación de los Impactos Adversos NO Significativos que se desarrollaran, por lo tanto a continuación se presentan las propuestas para controlar y minimizar dichos impactos:

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

Cabe mencionar que las medidas se encuentran clasificadas por los rubros ambientales que componen los factores bióticos y abióticos, para cada rubro se describen las medidas en las cuales será necesario aplicarlas, de esta forma se obtiene una visión más global sobre el impacto generado.

### ➤ **ATMOSFERA**

Como se menciona en el Capítulo anterior, para el presente rubro **NO se espera la generación de Impactos Adversos Significativos**; durante las etapas de preparación del sitio y operación esencialmente se desarrollaran algunos Impactos los cuales están identificados como **“Generación de Polvo”**, **“Aumento del Ruido”** y **“Generación de emisiones de gases”**, mismos están identificados únicamente como Adversos NO Significativos. Los tres se desarrollaran debido al uso de maquinaria y equipo en las etapas del desarrollo del Proyecto, sin embargo, todos se consideran controlables y son completamente reversibles; siendo esta condición factible para la ejecución del Proyecto con las medidas de mitigación conducentes.

Derivado de los impactos anteriormente identificados se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación:**

- Riego de vialidades por donde transitarán los vehículos.
- Carga de vehículos cubierta para minimizar la emisión de partículas fugitivas.
- Mantenimiento de maquinaria para reducir las emisiones de gases y humos de combustión así como el ruido del vehículo.
- Cubrir o humedecer la carga del camión de volteo cuando esté en movimiento.

## ➤ SUELO

Para este rubro en específico **NO se espera la generación de Impactos Adversos Significativos**, pero en cambio se espera la generación de Impactos Adversos Significativos durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto, en la cuales se encuentra el "**Aumento en la erosión**", este se deriva por el paso de vehículos durante la etapa de operación con la extracción de material, "**Modificación de la filtración debido a la instalación de maquinaria equipo**" el cual se presentara en la etapa de preparación del sitio por la instalación de maquinaria y equipo en el área del Proyecto y por último la "**Modificación de la calidad del suelo**", el cual se generaría por la posibilidad de derrames de aceites lubricantes y combustibles en la zona.

Derivado de los impactos anteriormente identificados se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación:**

- El mantenimiento de maquinaria y equipo se realizara fuera del área del Proyecto, para minimizar la probabilidad de contaminación del suelo
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del Proyecto así como los desperdicios de material utilizados por el contratista, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel u otro material) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- Se realizarán técnicas de recuperación de suelos al término de cada etapa de extracción para su dispersión en la zona una vez se lleve a cabo la etapa de abandono.

## ➤ **HIDROLOGIA**

**Para el elemento agua subterránea NO se espera la generación de Impactos Adversos de ninguna índole;** debido a la naturaleza del Proyecto como lo es la extracción de materiales, no se prevé la extracción de agua para su realización, así mismo no se espera la infiltración de ningún tipo de contaminantes al subsuelo pues como se menciona en secciones anteriores es un proceso físico en el cual solo se considera la extracción mas no el procesamiento de material, por lo que no se utilizara ningún tipo de material químico.

Ahora bien **para el elemento agua superficial NO se esperan impactos Adversos Significativos;** pero en cambio durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto y la realización de sus actividades se espera la generación de Impactos Adversos NO Significativos: **“Modificación de la Calidad del Agua”** el cual como en el caso del suelo podría generarse debido a la probabilidad de derrames de la maquinaria y equipo y la **“Variación del Flujo”** producto de la extracción de material y la instalación de la maquinaria y equipo.

Derivado de los impactos anteriormente identificados se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación:**

- En todas las etapas del Proyecto y cada una de sus actividades se dará inmediata y adecuada disposición de los residuos generados, con el fin de evitar la obstrucción de flujo de escorrentías del sitio.
- El mantenimiento de maquinaria y equipo se realizara fuera del área del Proyecto, para minimizar la probabilidad de contaminación del suelo
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel u otro material) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.

## ➤ PAISAJE

Para este rubro se espera la generación de un **Impacto Adverso Significativo** el cual se generara durante la etapa de operación con la actividad de Extracción de material definido como "**Alteración de la Calidad Paisajística Escénica**", si bien es cierto que derivado de la ubicación del Proyecto se encuentra un área sin vegetación, también es cierto que derivado de la naturaleza del Proyecto se generaran montículos del material extraído y algunas depresiones derivado de la extracción así como la instalación de la maquinaria y equipo en la zona, durante los 5 años que dure el proceso de extracción.

Derivado de los impactos anteriormente identificados se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación:**

- Durante la etapa de preparación del sitio se llevara a cabo la acción de delimitación del área, si bien es cierto que el área del Proyecto no mantiene vegetación, es de suma importancia preservar la que se encuentra a los alrededores.
- En la etapa de abandono se realizarán obras de restauración de suelos para regresar a las condiciones iniciales o más estables del sitio
- En la etapa de abandono se llevara a cabo el proceso de retiro de maquinaria y equipo, así como una limpieza general en la zona.
- En la etapa de abandono se pretende llevar a cabo un relleno de las posibles depresiones que pudieran haber quedado durante la etapa de operación.

## ➤ VEGETACIÓN

Para el caso de la vegetación terrestre como un factor biótico, **NO se espera la generación de Impactos Adversos Significativos** en ninguna de las etapas del Proyecto, esto debido a que como se menciona en secciones anteriores el área del Proyecto se encuentra inmerso en su totalidad dentro de una zona donde NO existe vegetación, por lo tanto no se espera una afectación a la misma.

Derivado de los impactos anteriormente identificados se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación:**

- La primera actividad que se llevara a cabo en la etapa de preparación es la delimitación de áreas, esta actividad tiene por objetivo de mantener a la vegetación aledaña segura de algún daño por el tránsito de la maquinaria y equipo
- Toda la flora aledaña al Proyecto se conservara, para propiciar el desarrollo de hábitats naturales para la vida silvestre que pudiera ser afectada con las actividades
- Se tendrá estrictamente prohibido la coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales fuera de las áreas de Proyecto, así como efectuar quemas de material vegetal.

## ➤ FAUNA

Para este rubro **NO se espera el desarrollo de Impactos Adversos Significativos**; la localización del área del Proyecto se encuentre en una zona la cual no mantiene ningún tipo de vegetación y se compone de un suelo compuesto de arena, el cual es arrastrado por la corriente del río Saracachi, por lo cual no es probable el desarrollo de hábitats para las especies de fauna.

Es importante mencionar que durante las actividades de instalación de equipo y extracción de material se generara ruido como consecuencia de dichas actividades, el cual generara un **Impacto Adverso NO Significativo** denominado "Ayuntamiento; afectación a la distribución y abundancia".

Derivado de los impactos anteriormente identificados se proponen las siguientes **Medidas de prevención y mitigación**

- Queda estrictamente prohibido: cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar aprovechamiento forestal en las zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas que se encuentren en las cercanías del área del Proyecto.
- Se realizara el ahuyentamiento de la fauna; esta actividad se realizara a cabo previo a cualquier actividad para asegurar que no se encuentren especies dentro de las áreas de trabajo. En caso de encontrar especies de lento desplazamiento estas serán capturadas y reubicadas de manera adecuada en zonas aledañas al Proyecto, donde puedan desarrollarse libremente.
- Implementar las medidas necesarias para el rescate de especies faunísticas, nidos y madrigueras que fueran observadas en el sitio y su reubicación en áreas aledañas al del Proyecto.

## VI.2 Impactos residuales

Para la presente sección primero será conveniente definir lo que se entiende por residualidad; en el tema de impactos se entiende como al efecto que permanece en el ambiente después de la aplicación de medidas de mitigación. Lo que significa que si se identifica un impacto al medio ambiente y aun que se defina una medida de mitigación esta no puede eliminar el impacto y continua persistiendo a lo largo de su desarrollo este es un Impacto Residual.

Para el caso del Proyecto denominado "**Criba Núñez**" se podría esperar un solo impacto residual por las depresiones generadas por la extracción de materiales, pero es importante mencionar que durante el periodo de Junio a Agosto comienza la temporada de lluvia, y con esto el crecimiento del Rio y el arrastre de material arenoso, por lo cual de manera natural se llevara a cabo una recarga, así mismo en la etapa de abandono se llevaran acciones de relleno en caso de ser necesario.

Es importante mencionar que durante la etapa de abandono se pretende el desmantelamiento de maquinaria y equipo, una limpieza general de la zona, la restauración del suelo así como la dispersión de una capa fértil una vez cubiertas las posibles depresiones que pudieran haber quedado del proceso de extracción.

Por lo cual se considera que para el presente Proyecto **NO se espera la generación de Impactos Residuales.**

Julio del 2017, Hermosillo Sonora

# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**

MODALIDAD PARTICULAR

## **CAPITULO VII**

---

**“PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,  
EVALUACION DE ALTERNATIVAS”**

Proyecto:  
**“CRIBA NUÑEZ”**

## CONTENIDO

<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>3</b>
<b>VII.1 PRONOSTICO DEL ESCENARIO.....</b>	<b>3</b>
<b>VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....</b>	<b>9</b>
<b>VII.3 CONCLUSIONES .....</b>	<b>11</b>

## **VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas**

---

### **VII.1 Pronostico del escenario**

Para el presente Capítulo como su nombre lo indica, se realizara un análisis detallado de las condiciones esperadas de la realización del Proyecto con las medidas de mitigación establecidas en el Capítulo VI del presente estudio, las cuales fueron propuestas para aminorar o en su caso eliminar los efectos negativos producidos por el desarrollo de las actividades del presente Proyecto.

Así mismo se compara con una segunda proyección la cual pretende la descripción del desarrollo del sistema ambiental al NO desarrollarse el Proyecto en el área seleccionada. Dicha comparación tiene por objetivo dar un visión general realista de cómo es la condición actual del medio ambiente en el área del Proyecto y como se verá afectada en cada uno de sus rubros con la realización del mismo.

Es a partir de este pronóstico ambiental cuando se intenta definir la intensidad de los impactos que se presentaran en el medio ambiente con la presencia del Proyecto, facilitando la delimitación de aquellos sitios de importancia en dónde se presentarán, conjugarán y/o concentrarán los impactos ambientales identificados sobre el sistema ambiental. Los posibles escenarios se describen a continuación:

## **ESCENARIO 1: SISTEMA AMBIENTAL "SIN EL DESARROLLO DEL PROYECTO"**

De no realizarse el Proyecto y de continuar con las actividades que se venían dando, **en la región y en particular en el polígono propuesto**, ocurriría lo siguiente:

➤ **MEDIO ABIÓTICO:**

De no llevarse a cabo el Proyecto el Medio Abiótico no esperaría las siguientes modificaciones:

### **ATMOSFERA**

Mantendría sus mismas condiciones de calidad debido al tránsito ligero de vehículos en la cercanía del área del Proyecto, así como la generación de gases como polvos fugitivos, así mismo se seguiría con el mismo nivel de ruido el cual se considera bajo dentro de la zona de estudio del Proyecto.

### **SUELO**

Para el caso del suelo este seguirá con su misma vocación y calidad, del cual no se espera una gran afectación pues se compone esencialmente de arena en donde no crece ningún tipo de vegetación.

### **HIDROLOGIA**

Tanto la hidrología superficial y subterránea seguirá en sus mismas condiciones de calidad y disponibilidad las cuales se consideran como buenas.

➤ **MEDIO BIÓTICO:**

La no realización del Proyecto en este medio conlleva las siguientes modificaciones en cada rubro que lo compone:

**VEGETACION**

Al encontrarse el polígono del Proyecto en una zona la cual no mantiene ningún tipo de vegetación se infiere que del desarrollo del Proyecto no se esperaría ningún tipo de afectación a la misma, por lo cual de no realizarse el Proyecto está seguiría en las mismas condiciones de escasas en la zona.

**FAUNA**

Al no realizarse el Proyecto se mantendrán en las mismas condiciones de tipo, cantidad y distribución, al no desplazarse debido a la generación de ruido por la maquinaria y equipo.

➤ **MEDIO SOCIOECONÓMICO:**

Las poblaciones cercanas al municipio de Cucurpe seguirían en las mismas condiciones de necesidad de generación de empleos y activación de la economía de la región, así como inversión económica.

**Como se puede apreciar con la NO realización del Proyecto, no se esperan modificaciones significativas a los factores bióticos y abióticos, si bien es cierto que derivado de la no realización se dejaría la zona en sus condiciones actuales, las cuales se consideran como buenas, también es cierto que de no realizarse el Proyecto se esperaría que el aspecto económico de la región siguiera en las mismas condiciones. El Estado de Sonora, a nivel Nacional tiene un importante desarrollo en infraestructura Turístico, Industrial y por ende en sus vías de comunicación; por lo que el presente Proyecto es de importancia relevancia, ya que su principal objetivo es proveer de material, a estos sectores en constante crecimiento. Por lo que la NO realización del Proyecto conllevaría un desarrollo más lento los sectores de mayor relevancia en el Estado.**

## **ESCENARIO 2: SISTEMA AMBIENTAL "DESARROLLO DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN"**

De llevarse a cabo el **Proyecto** con las medidas de mitigación y de control recomendadas, se podría esperar que en el mediano plazo los principales efectos que el Proyecto ejercerá sean los siguientes:

➤ **MEDIO ABIÓTICO:**

Para este medio se esperan afectaciones las cuales pueden reducir considerablemente su intensidad mediante las medidas de mitigación propuestas:

### **ATMOSFERA**

De realizarse el Proyecto se esperaría la generación de gases, polvo y ruido; para el caso de la generación de gases se estableció el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo de manera periódica para reducir al mínimo dicha generación, para el caso de la generación de polvo se estableció un riego periódico por las zonas donde se llevara el tránsito de vehículos así mismo la cobertura de los camiones que transporten el material, por ultimo para el caso del ruido se considera que su única afectación por su aumento en la zona será la afectación a los trabajadores en las etapas de preparación del sitio y construcción y a la fauna durante la operación del mismo.

### **SUELO**

El suelo en donde se pretenden las actividades de extracción de material, se considera arenoso principalmente por lo que es un suelo con bajo material orgánico en donde no existe ningún tipo de vegetación, por lo cual su afectación principal serían las depresiones generadas por la misma actividad, mismas que se rellenaran de manera natural en temporada de lluvia, así mismo en la etapa de abandono se llevaran a cabo actividades de relleno y de limpieza en toda la

zona. Para el caso de los posibles derrames es importante mencionar que las actividades de mantenimiento se llevaran fuera de la zona del Proyecto y en caso de presentarse se estableció un protocolo de acción inmediata.

### **HIDROLOGIA**

Para el caso de la **Hidrología** tanto superficial y subterránea no se espera la afectación de su calidad y su disponibilidad ya que por la naturaleza del Proyecto no se contempla su uso de manera directa, así mismo no se considera el uso de sustancias que pudieran ser derramadas las cuales pudieran afectar su calidad.

#### ➤ **MEDIO BIÓTICO:**

Para este medio se esperan afectaciones las cuales pueden reducir considerablemente su intensidad mediante las medidas de mitigación propuestas:

### **VEGETACIÓN**

Para la vegetación NO se espera ningún tipo de afectación por el desarrollo del Proyecto, pues la superficie considerada de 3.3911 ha se encuentra desprovista de vegetación en su totalidad debido al tipo de suelo que la compone. En la etapa de preparación del sitio, se llevara a cabo el proceso de delimitación del área con el objetivo de preservar la vegetación aledaña de cualquier daño generado por el paso de los vehículos en la zona.

### **FAUNA**

Dentro del área del Proyecto no se afectaran de manera significativa debido a que la región donde se localiza el área del Proyecto, cuenta con grandes extensiones territoriales en muy buenas condiciones, como medida de mitigación se realizara el ahuyentamiento previo al inicio de las actividades así como el rescate en caso de localizar especies en zonas de actividades, por lo tanto las especies se desplazaran o ahuyentaran a zonas aledañas.

➤ **MEDIO SOCIOECONÓMICO:**

Con la operación del Proyecto "Criba Núñez" se desarrollaran condiciones positivas para la generación de empleos en la región, así mismo se espera que con la distribución de materiales se presente un desarrollo en infraestructura más favorecedor para los sectores más importantes en el Estado de Sonora como lo son el turismo y la industrial.

**Como se puede apreciar el desarrollo del Proyecto no conlleva Impactos Adversos los cuales no puedan ser prevenidos, controlados y mitigados, por lo cual y como se demostró las afectaciones se consideran mínimas, controlables y reversibles. Por lo cual las afectaciones al medio Biótico y Abiótico serán puntuales dentro de la zona del Proyecto y su desarrollo con las medidas de mitigación establecidas considera que los impactos al medio ambiente serán reducidos de manera significativa. Por lo cual no existe un riesgo potencial con su desarrollo.**

## VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

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 establecidas en la resolución del 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:

- Preservación del suelo.
- 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.
- Ejecución de labores de mantenimiento en lugares específicos.
- Medidas destinadas a evitar la producción de polvo fugitivos
- Gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- Información y capacitación a los trabajadores.

Se generarán reportes de 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:

**1. Descripción de los trabajos objeto de la vigilancia ambiental:**

- Materiales que se emplearán
- Maquinaria
- Personal
- Cronograma

**2. Posibles impactos ambientales**

**3. Medidas preventivas y correctoras que se aplicarán**

**4. Control y seguimiento:**

- Responsabilidades
- Registros
- Informes periódicos

### VII.3 Conclusiones

El presente Proyecto en materia de Impacto Ambiental denominado "**Criba Núñez**", comprende las etapas de preparación del sitio, operación y abandono, el contempla la extracción de materiales pétreos consistentes en arena y grava principalmente, su desarrollo se considera en el lecho del Rio Saracachi, con un Polígono el cual contempla una superficie total de **3.3911 ha**, las cuales se encuentran desprovistas de vegetación en su totalidad, esto debido a que el suelo se encuentra constituido por arena y grava principalmente, la cual es arrastrada por la corriente de dicho rio, este no contiene materia orgánica, mismo por lo cual no se espera el crecimiento de ningún tipo de vegetación en este tipo de suelo. El Proyecto se ubica en el Municipio de Cucurpe, Sonora, a 19 Km por la carretera a Sinoquipe al Este de la su cabecera municipal la cual lleva su mismo nombre.

El Proyecto se considera acorde con todo los Programas Nacionales y locales en materia de desarrollo, lo cuales consideran la promoción de la infraestructura de los sectores más importantes del Estado de Sonora (Industria y Turismo), con la disposición de material para su desarrollo, con el cual se espera que impulsen la competitividad y mejorar la calidad de vida de las regiones, el Proyecto contempla dichos objetivos de una manera equilibrada pues se espera que con su desarrollo exista un beneficio económico y social para la región, con un impacto negativo mínimo al medio ambiente natural.

Es importante mencionar que el área propuesta para el desarrollo del Proyecto, **NO SE ENCUENTRA DENTRO** de ningún tipo de Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones Hidrológicas Prioritarias o Regiones Terrestres Prioritarias.

Con base en el análisis realizado en la Matriz de Valoración de Impactos, el desarrollo del Proyecto indica un **Valor Global del Impacto Ambiental** se calculó en un **0.9** lo cual representa el **1.63%** del balance general al lado positivo, lo cual indica que está

dentro desviación positiva al punto de equilibrio base dado para el desarrollo de las obras y actividades del Proyecto en el sistema ambiental o AE determinado, haciendo énfasis que derivado del tipo y simplicidad del Proyecto aplicando las medidas de prevención y mitigación correspondientes se prevé una factibilidad técnica-ambiental para su desarrollo en el esquema en consideración.

Lo anterior implica que su desarrollo bajo las consideraciones y evaluaciones establecidas, obviamente tendrá un impacto al ambiente, siendo esto precisamente el objeto del presente estudio, el ubicar dichas situación y en consecuencia, establecer la debida atención a los puntos detectados que derivaran en impactos adversos y la o las medidas necesarias para que su desarrollo sea ambientalmente las más adecuada y ordenadas, bajo los principios y criterios técnicos ambientales necesarios.

Los impactos más significativos en el sistema abiótico serán para la Calidad Paisajística Escénica y el Suelo; derivado de la extracción del material por las posibles depresiones que generara, la instalación de la maquinaria y equipo así como los montículos de material que se depositaran en el área. Todos se consideran reversibles y totalmente controlables. Así mismo es importante mencionar que no se esperan afectaciones significativas para el medio biótico, debido a la nula vegetación y que no se considera que el área mantenga condiciones para el habitat de la fauna.

**De lo anterior se concluye que del análisis de los impactos determinados, los efectos adversos del Proyecto se darán a nivel puntual dentro de la área de estudio y se prevé que con la aplicación de las medidas de mitigación y control establecidas, la realización de las obras inherentes al mismo se pronostican que ambientalmente serán aceptables bajo las condiciones establecidas para sus diferentes etapas.**

# **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **MODALIDAD PARTICULAR**

### **CAPITULO VIII**

---

“IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES”

Proyecto:  
**“CRIBA NUÑEZ”**

## CONTENIDO

<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>3</b>
<b>VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<i>VIII.1.1 Planos del proyecto .....</i>	<i>3</i>
<i>VIII.1.2 Fotografías .....</i>	<i>3</i>
<i>VIII.1.3 Videos .....</i>	<i>3</i>
<i>VIII.1.4 Listas de flora y fauna .....</i>	<i>3</i>
<b>VIII.2 ANEXOS .....</b>	<b>4</b>
<b>VIII.3 OTROS ANEXOS .....</b>	<b>4</b>
<b>VIII.5 GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>4</b>
<b>VIII.6 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>5</b>

## **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 del Proyecto**

Se distribuyen dentro del documento de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

Se presentan en el Anexo 3

#### **VIII.1.3 Videos**

No aplica.

#### **VIII.1.4 Listas de flora y fauna**

En el capítulo IV se incluyen los listados de flora y fauna

## **VIII.2 Anexos**

Los anexos necesarios para el presente documento se enlistan a continuación:

1. Contrato de servidumbre de paso y ocupación temporal
2. Credencial IFE y alta ante el SAT.
3. Anexo fotográfico

## **VIII.3 Otros anexos**

No se incluyen

## **VIII.5 Glosario de términos**

No se incluyen

## VIII.6 Bibliografía

Los Instrumentos utilizados para la elaboración del presente estudio de impacto ambiental, fueron los ya descritos en los capítulos previos; además se tomó como base la siguiente información:

- Bates, R.L., and Jackson, J. A. (1980) *Glossary of geology*, 2nd ed: Falls Church, Va., American Geological Institute.
- Censo de Población y Vivienda (2010) Panorama sociodemográfico de Sonora / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Rio San Miguel (2625), Estado de Sonora. Distrito Federal: Subdirección General Técnica.
- CONAFOR (2014), *Inventario Estatal Forestal y de Suelos*, CONAFOR, SEMARNAT. Guadalajara, México 200p.
- CONEVAL, SEDESOL (2010), *Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social; Cucurpe Sonora*, Subsecretaría de Prospectiva, Planeación y Evaluación.
- Gallina, T. S y C. López-González (2011), *Manual de Técnicas para el estudio de la fauna*. Instituto de Ecología, A.C.-Universidad de Querétaro. Querétaro, México.
- Gobierno de la Republica (2013), *Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018)*, Ciudad de México, México.
- Gobierno del Estado de Sonora (2016), *Plan Estatal de Desarrollo (2016-201)*, Estado de Sonora, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México) (2012). *Guía para la interpretación de cartografía hidrológica: Serie II*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI
- IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007). *Base Referencial Mundial del Recurso Suelo*. Primera Actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma.

Molina Frenner, F. y T.r. Van Devender (2010) *Diversidad Biológica de Sonora*. UNAM/CONABIO, México, D.F.

Rzedowski, J., (1978) *Vegetación de México*, Primera edición digital 2006, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Rzedowski, J (1992) *Diversidad del Universo Vegetal de Mexico: Perspectivas de una conocimiento sólido. México antes los retos de Biodiversidad*. México: CONABIO.

SEMARNAT. (30 de Diciembre del 2010). NOM-059-SEMARNAT-2010. *NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. México, D.F., México.

**Páginas consultadas:**

- <http://www.conagua.gob.mx/>
- <http://www.inegi.org.mx/>
- <http://www.conabio.com.mx>
- <http://www.semarnat.com.mx>
- <http://gaia.inegi.org.mx/>
- <http://www.biodiversidad.gob.mx/CITES/>
- <http://www.conanp.gob.mx/>