



- 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.

## ÍNDICE

I.	Datos generales del proyecto, promovente y responsable del estudio de impacto ambiental .....	3
I.1.	Proyecto.....	3
I.1.1.	Nombre del proyecto:.....	3
I.1.2.	Ubicación del proyecto: .....	3
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto: .....	3
I.1.4.	Presentación de la documentación legal: .....	4
I.2.	Promovente .....	4
I.2.1.	Nombre o razón social: .....	4
I.2.2.	Registro federal de contribuyentes:.....	4
I.2.4.	Dirección del promovente:.....	4
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental .....	4
I.3.1.	Nombre o razón social: .....	4
I.3.2.	Registro federal de contribuyentes:.....	4
I.3.3.	Nombre del responsable técnico del estudio:.....	4
I.3.4.	Dirección del responsable técnico.....	4
II.	Descripción del proyecto .....	5
II.1.	Información del proyecto .....	5
II.1.1.	Naturaleza del proyecto .....	5
II.1.2.	Selección del sitio .....	5
II.1.3.	Ubicación física del proyecto.....	6
II.1.4.	Inversión requerida .....	6
II.1.5.	Dimensiones del proyecto.....	6
II.1.6.	Uso actual del suelo .....	8
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	9
II.2.	Características particulares del proyecto .....	9
II.2.1.	Programa general de trabajo .....	9
II.2.1.1.	Estudios de campo y gabinete.....	9
II.2.2.	Preparación del sitio.....	14
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	14
II.2.4.	Etapas de construcción .....	14
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento.....	16
II.2.6.	Etapas de abandono del sitio .....	17
II.2.7.	Generación, manejo y disposición de residuos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	17
II.2.8.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	19
III.	Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo.....	19

---

<b>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto .....</b>	<b>21</b>
IV.1. Delimitación del área de estudio .....	21
IV.2. Características y análisis del sistema ambiental.....	21
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	21
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	24
IV.2.3. Paisaje.....	25
IV.2.4. Medio socioeconómico .....	26
Desarrollo económico.....	26
IV.2.5. Diagnóstico ambiental.....	30
<b>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....</b>	<b>34</b>
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	34
V.1.1. Indicadores de impacto .....	34
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	34
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.....	34
Evaluación de los impactos ambientales generados .....	41
<b>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....</b>	<b>47</b>
VI.1. Descripción de las medidas de mitigación .....	47
Programa de rescate de especies: .....	48
<b>VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....</b>	<b>50</b>
VII.1. Pronóstico del escenario .....	50
VII.2. Programa de vigilancia ambiental.....	51
Objetivos del programa .....	51
Manejo de los residuos .....	52
VII.3. Conclusiones .....	52
<b>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores .....</b>	<b>53</b>
VIII.1. Glosario de términos.....	54
VIII.2. Bibliografía.....	58
VIII.3. Anexos:.....	59

## I. Datos generales del proyecto, promotor y responsable del estudio de impacto ambiental

### I.1. Proyecto

#### I.1.1. Nombre del proyecto:

**Complejo Residencial-Turístico San Carlos**

#### Datos del sector:

Sector: Secundario  
Sub sector: Construcción  
Tipo de proyecto: Habitacional residencial

#### I.1.2. Ubicación del proyecto:

El proyecto se localiza en la Parcela #42, Boulevard Paseo de los Tiburones y Boulevard Manlio Fabio Beltrones, en la zona turística de la ciudad de San Carlos, en el Municipio de Guaymas, Sonora.

**Entidad:** Sonora  
**Municipio:** Guaymas  
**Localidad:** San Carlos

#### Coordenadas Geográficas del predio:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLÍGONO GENERAL  
COORDENADAS (UTM, WGS84, Zona 12 Norte)  
(46,292.54.)

Id	Coord_X	Coord_Y
0	491275	3091459
1	491282	3091303
2	491481	3091298
3	491614	3091450
4	491627	3091473

*\*Se anexa plano de localización georeferenciado.*

#### I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto:

**Duración total: 25 a 30 años, renovables**

Preparación sitio: 0.5 Años  
Establecimiento: 1 Año  
Vida útil: 25 a 30 Años (Renovables)  
Abandono: 0.5 Años

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

La superficie total del predio se ampara con la escritura pública 4,115, volumen XXIV, de fecha 31 de Octubre del 2007. Pasada ante la fe del Notario Público # 79, Lic. Enrique Ahumada Tarín, con residencia en Hermosillo, Sonora. Inscrita en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio, en la sección registro Inmobiliario, Libro I bajo el número 178,089, volumen 2823 del día 07 de Noviembre del 2007.

*\*Se anexa copia.*

**I.2. Promovente**

**I.2.1. Nombre o razón social:**

**Promotora de Hogares, SA de CV**

Representante Legal: C. Ricardo Yáñez Navarro

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

PHN-100205-7A6

**I.2.4. Dirección del promovente:**

Blvd. Morelos # 219, Colonia Jesús García, Hermosillo, Sonora. C.P. 83145

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

**I.3.1. Nombre o razón social:**

Ingeniería y Sistemas Ambientales SAGA, S.A. de C.V.

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

ISA-060224-474

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

Nombre: Francisco Javier San Miguel Garza

Profesión: Ingeniero agrónomo

Cedula Prof.: 837298

RFC:

**I.3.4. Dirección del responsable técnico**

Avenida Ley 57 No. 35, Colonia Colinas, Municipio de Hermosillo, Sonora, C.P. 83145

Teléfono:

e-Mail:

Descripción del proyecto

## **II.1. Información del proyecto**

### **II.1.1. Naturaleza del proyecto**

El proyecto consiste en la construcción de un fraccionamiento residencial-turístico en la ciudad de San Carlos, Guaymas, Sonora. Se construirán un total de 34 viviendas unifamiliares y 3 edificios de departamentos con varias tipologías acordes al mercado en una superficie total de **4-62-92.54 hectáreas**, propiedad del promovente.

La construcción consiste en el desmonte del terreno con maquinaria pesada, despalme y nivelación, trazo de lotificación y vialidades. Para posteriormente proceder a la construcción de plataformas, drenaje, vialidades y urbanización para la construcción del complejo. Finalmente, se construirán las unidades habitacionales unifamiliares y multifamiliares y de servicios, las áreas verdes y áreas comunes.

En forma paralela al presente estudio se ha elaborado un estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales para uso agropecuario.

#### **Objetivo:**

Satisfacer parcialmente la creciente demanda habitacional-Turística en la Ciudad de San Carlos, ofertando un complejo de alta calidad y plusvalía, en el sector turístico de la ciudad.

#### **Objetivos particulares:**

- Brindar lotes residenciales con todos los servicios, así como unidades residencial-turístico de tipo unifamiliar y condominal, en un complejo residencial privilegiado con alta plusvalía.
- Brindar lotes y unidades residenciales ubicadas en una de las zonas ms privilegiadas gracias a las vistas panorámicas con las que cuenta hacia la Marina Real, el emblemático Cerro Tetakawi y la Ensenada Los Algodones.
- Proporcionar beneficios sociales en la región del proyecto, mediante la generación de por lo menos 120 empleos directos y más de 300 indirectos durante las distintas etapas del proyecto.
- Dar cumplimiento a las Leyes y Normas que regulan el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y en materia de impacto ambiental, así como las que rigen la actividad propuesta.

### **II.1.2. Selección del sitio**

#### ***Criterios Ambientales:***

- El uso del suelo en la zona es urbano-turístico.

- El área propuesta presenta una topografía natural adecuada para los fines del proyecto.
- Se encuentra fuera de los núcleos de cuerpos de agua.

***Criterios Técnicos:***

- El área propuesta presenta muy baja cobertura vegetal de mala calidad en la mayoría de la superficie propuesta para el proyecto.
- La zona cuenta con una excelente urbanización, indispensable para el proyecto propuesto.
- Infraestructura adecuada para el movimiento y operación de maquinaria en las diferentes etapas de preparación, establecimiento y operación del proyecto.
- Fácil acceso a la red de caminos y puertos para el manejo de insumos y productos.

***Criterios Socioeconómicos:***

- Existencia de mano de obra calificada en la región.
- Se ubica dentro de la zona turística tradicional de la ciudad de San Carlos, el cual ofrece todos los servicios básicos.
- Se ubica dentro del área de acceso de vías principales terrestres.

**II.1.3. Ubicación física del proyecto**

- Se anexa plano geo-referenciado topográfico del predio de 4-62-92.54 has.

**II.1.4. Inversión requerida**

**Programa de inversión primera etapa:**

CONCEPTO	INVERSIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	\$55'500,000
LOTIFICACIÓN	\$84'000,000
URBANIZACIÓN	\$303'000,000
CONSTRUCCIÓN	\$307'500,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$750'000,000</b>

**II.1.5. Dimensiones del proyecto**

Superficie total del predio: 46,292.54 m<sup>2</sup>  
Superficie a afectar: 46,292.54 m<sup>2</sup>

Tipo vegetación	Predio (m <sup>2</sup> )	Proyecto (m <sup>2</sup> )	Proyecto (%)
Matorral xerófilo	46,292.54	46,292.54	100
Sin vegetación aparente			

<b>Total</b>	<b>46,292.54</b>	<b>46,292.54</b>	<b>100</b>

Superficie para obras permanentes: 46,292.54 m<sup>2</sup>  
 Porcentaje de la superficie total: 100 %

<b>CUADRO DE USOS DE SUELO</b>			
	<b>SUPERFICIE</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%TOTAL POL</b>
<b>ÁREA PRIVATIVA</b>			
CONDominio UNIFAMILIAR	10,337.067		22.33%
CONDominio PLURIFAMILIAR	11,522.821		24.89%
<b>TOTAL ÁREA PRIVATIVA</b>		<b>21,859.888</b>	<b>47.22%</b>
<b>INDIVISOS</b>			
ÁREAS COMUNES	1,718.801		3.71%
ÁREAS DE INFRAESTRUCTURA	685.980		1.48%
VIALIDADES, BANQUETAS, ANDADORES Y ESTACIONAMIENTOS	15,212.952		32.86%
<b>TOTAL INDIVISOS</b>		<b>17,617.733</b>	<b>38.06%</b>
<b>ÁREA DE DONACIÓN</b>			
ÁREA VERDE	6,167.071		13.32%
<b>TOTAL ÁREA DE DONACIÓN</b>		<b>6,167.071</b>	<b>13.32%</b>
<b>AFECTACIÓN CANAL (NO UTILIZABLE)</b>		<b>647.847</b>	<b>1.40%</b>
<b>TOTAL POLÍGONO</b>		<b>46,292.539</b>	<b>100.00%</b>

Clasificación de superficies:

Zonas	Clasificaciones	Predio (Ha)	Proyecto (Ha)	Proyecto (%)
Zonas de conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas			
	Sup. Arriba de 3,000 MSNM			
	Sup. Con pendiente mayor a 45°			
	Sup. Con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña			
	Sup. Con vegetación en galería			
Zona de producción	Terrenos forestales o preferentemente forestales de productividad maderable alta			
	Terrenos forestales o preferentemente forestales de productividad maderable media			
	Terrenos forestales o preferentemente forestales de productividad maderable baja			
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	4-62-92.54	4-62-92.54	100
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones			
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta			
	Terrenos con degradación media			
	Terrenos con degradación baja			
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración.			

### II.1.6. Uso actual del suelo

La totalidad del predio se encuentra sin uso evidente actualmente.

#### Uso potencial:

No se especifica en la cartografía actual uso de suelos y vegetación, sin embargo, el decreto de ordenamiento ecológico territorial de la costa de Sonora lo clasifica con aptitud turística general.

Así mismo, el arbolado existente se concentra en los arroyos dentro del predio, representando tan solo el 30.20% de la cobertura forestal existente, en el cual mezquite representa tan solo el 14.2 % por lo que un uso forestal comercial no resulta viable ya que es la única especie aprovechable.

Es importante destacar que en los predios circunvecinos se realizan actividades habitacionales, urbanas y marino-turisticas.

#### Condiciones especiales:

No se encuentra en *Áreas Naturales Protegidas*, zonas de atención prioritaria, ni zonas consideradas como ecosistemas frágiles.

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

El proyecto se localiza dentro de la zona turística de la ciudad de San Carlos, adyacente a la Marina Real, por lo que cuenta con todos los servicios de luz, carreteras, servicios médicos, transporte municipal, etc. Cuenta con acceso directo sobre el boulevard Paseo de Los Tiburones y Boulevard Manlio Fabio Beltrones, así mismo, cuenta con líneas de transmisión y telecomunicación a menos de 150 m.

## **II.2. Características particulares del proyecto**

### **II.2.1. Programa general de trabajo**

<b>Año:</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Preparación del sitio	X	X			
Construcciones	X	X			
Maquinaria y equipo	X	X			
Obras asociadas					
Operación	X	X	X	X	X
Mantenimiento	X	X	X	X	X

A partir del tercer año el programa de trabajo es el mismo por la vida del proyecto.

#### **II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete**

Para la identificación y elaboración del inventario de especies de flora, localizadas en el área del proyecto, se llevó a cabo un muestreo usando la técnica de línea de intercepción (Transectos), con la siguiente metodología para la determinación de la cobertura:

Es un método que utiliza líneas rectas para conocer cobertura y densidad, denominándosele muestreo por línea intercepto<sup>1</sup>; se le denomina así por considerar en la evaluación a aquellos individuos que se cortan por la línea en su parte aérea. Se utiliza porque es de fácil aplicación<sup>2</sup>.

El uso de la línea intercepto puede definirse como un procedimiento de muestreo de vegetación basado en la medición de todas las plantas interceptadas por un plano vertical de líneas, localizadas aleatoriamente y de igual longitud (Canfield, 1941). Aunque también puede hacerse la estimación con líneas de diferente longitud (McDonald, 1980; Butler y McDonald, 1983). Con el muestreo por línea intercepto puede determinarse la cobertura de corona y la densidad vegetal.

<sup>1</sup> Gonzalo U. Dino Ulises. Propiedades estadísticas del muestreo por línea intercepto y cuadrados cargados en la estimación de cobertura y densidad vegetal (Tesis de Maestría). Revista Agraria-Nueva España, año 1. Vol.1, #1.

<sup>2</sup> Kaiser, L. 1983 Unbased estimation in line intercept sampling. Biometrics, 39: 965-976

Con esta información se puede obtener la densidad de la especie, densidad relativa, porcentaje de dominancia o cobertura de superficie de suelo, dominancia relativa, frecuencia y frecuencia relativa. El valor de importancia es la suma de la densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa.

Por último, se puede obtener una estimación del porcentaje total de superficie de suelo cubierto por la vegetación, sumando los porcentajes de cobertura si las mediciones de las distancias interceptadas fueron tomadas en una manera no traslapada. Si ocurrió traslape en esas medias, debido a que se muestrean individuos pertenecientes a diferentes estratos, la cobertura vegetal total debe ser obtenida de la fórmula:

$$Ct = (L-B)/L \times 100$$

Donde:

**Ct** = Cobertura total

**L** = Longitud total del transecto

**B** = Suelo desnudo total

Con este procedimiento se estimó el porcentaje de cobertura del predio, considerando la superficie total de 4-62-92 hectáreas que cuentan con cobertura forestal, lo cual arrojó un 65% de cobertura forestal, por lo que su diferencia a 100 % es la parte que corresponde a suelo desnudo. Siguiendo el mismo procedimiento para cada especie interceptada, se estimó la cobertura correspondiente.

Se realizaron transectos de 100 m de longitud cada uno, totalmente al azar, dentro del área de estudio. Realizándose un total de 4 transectos de muestreo en el área con vegetación. En cada transecto se levantó la información correspondiente a la intercepción de cada especie en la línea, así como su ancho. Contabilizándose también la intercepción de suelo desnudo, siguiéndose la metodología antes descrita.

En la tabla a continuación se muestran los resultados de cobertura por especie encontrada y la estructura de la vegetación detectada durante el muestreo.

TABLA DE ESTIMACIONES

ESTRATO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	COBERTURA	ESTRUCTURA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA	DENSIDAD	DENSIDAD RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA	% DE IMPORTANCIA
ARBOREO			30.20%	46.46%						
	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	14.20%	21.85%	27.27%	0.2727	16.6615	25.76%	74.88%	24.96%
	Palo Fierro	<i>Olneya tesota</i>	9.25%	14.23%	14.55%	0.1455	9.6292	14.89%	43.66%	14.55%
	Torote Papelillo	<i>Bursera odorata</i>	3.25%	5.00%	5.45%	0.0545	3.7797	5.84%	16.30%	5.43%
	Torote Prieto	<i>Bursera microphylla</i>	3.50%	5.38%	3.64%	0.0364	2.1598	3.34%	12.36%	4.12%
ARBUSTIVO			9.65%	14.85%						
	Rama Blanca	<i>Encelia farinosa</i>	1.85%	2.85%	3.64%	0.0364	2.1598	3.34%	9.82%	3.27%
	Sangrengado	<i>Jatropha cinerea</i>	7.80%	12.00%	7.27%	0.0727	4.6517	7.19%	26.46%	8.82%
GRAMINEAS			9.40%	14.46%						
	Liebrero	<i>Boutelo rothrockii</i>	1.60%	2.46%	3.64%	0.0364	2.1598	3.34%	9.44%	3.15%
	Buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	7.80%	12.00%	7.27%	0.0727	4.6517	7.19%	26.46%	8.82%
CACTACEAS			15.75%	24.23%						
	Cardon	<i>Pachycereus pringlei</i>	10.80%	16.62%	18.18%	0.1818	13.9703	21.60%	56.40%	18.80%
	Pitahaya	<i>Lemaireocereus thurberi</i>	4.50%	6.92%	7.27%	0.0727	3.7797	5.84%	20.04%	6.68%
	Choya	<i>Opuntia fulgida</i>	0.45%	0.69%	1.82%	0.0182	1.0799	1.67%	4.18%	1.39%
			65.00%	100.00%						

Por lo que respecta a la presencia de especies herbáceas y gramíneas, estas se pudieron observar, sin embargo, por su condición de vegetación muerta, al momento del levantamiento de datos en campo no se pudieron identificar ni cuantificar su intercepción en la línea, razón por la cual no se mencionan. Ahora bien, es cierta su existencia como especies de ciclo corto. Su presencia es temporal siempre y cuando existan las condiciones de humedad para su desarrollo.

**Volúmenes a remover:**

ESTRATO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	UNITARIO	VOLUMEN A REMOVER
ARBÓREO				
	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	10.2000	46.9200
	Palo Fierro	<i>Olneya tesota</i>	6.4430	29.6378
	Torote Papelillo	<i>Bursera odorata</i>	0.9090	4.1814
	Torote Prieto	<i>Bursera microphylla</i>	2.0230	9.3058
				90.0450

**Programa de rescate de especies:**

Durante los trabajos de campo se implementará un programa de rescate de árboles de Palo fierro y Mesquite, Torote, Sangrengado, Pitahaya y choya presentes en el área, seleccionando los ejemplares jóvenes y más vigorosos donde los individuos identificados serán trasplantados a una de las áreas verdes destinadas dentro del desarrollo residencial, ya que son áreas que serán reforestadas para preservar las especies del lugar.

**Antecedentes:**

De acuerdo a lo dispuesto por el artículo 121, fracción VIII del reglamento de la LGDFS, cuando se encuentren presentes especies contempladas en la Norma-059-SEMARNAT-2001 se deberá establecer un programa de rescate de especies bajo estatus o de difícil regeneración que se encuentren presentes en el área propuesta a cambio de uso de suelo.

**Objetivos:**

En el caso particular que nos ocupa, se establece el presente programa para rescatar especies que para nuestro caso serán ejemplares de Palo Fierro (*Olneya tesota*), Torote Papelillo (*Bursera odorata*), Torote Prieto (*Bursera microphylla*), Sangrengado (*Jatropha cinerea*), Cardon (*Pachycereus pringlei*), Pitahaya (*Leimaireocereus thurberi*), Choya (*Opuntia fulgida*) Mezquite (*Prosopis juliflora*), tal que se retenga un banco natural de germoplasma en el sitio para su futura regeneración una vez concluido el proyecto.

**Metas:**

Mediante este programa se rescatarán ejemplares de las especies mencionadas anteriormente presentes en el área del proyecto que cumplan con los criterios establecidos para su reubicación en el sitio previsto.

**Técnicas de rescate:**

Dadas las dimensiones del sitio y por tratarse de árboles que alcanzan gran tamaño y peso, se empleará la técnica de trasplante mecanizado in-situ. Esta técnica consiste en la excavación de cajones alrededor de los ejemplares a rescatar, para su extracción mecanizada y su traslado al sitio o sitios de reubicación.

**Metodología:**

Para llevar a cabo el rescate de flora se seguirá la siguiente metodología:

- El técnico responsable junto con el encargado de la cuadrilla de trasplante, realizara un recorrido por toda el área sujeta a cambio de uso de suelo antes de iniciar los trabajos inherentes del presente proyecto e identificara los ejemplares a rescatar.
- Posteriormente la cuadrilla de trasplante procederá a excavar los cajones alrededor de cada ejemplar marcado, respetando las dimensiones de los cajones según especie de acuerdo a las especificaciones que marque el técnico forestal responsable.
- Se extraerá cada ejemplar, embalado con madera de ser necesario y será transportado al sitio de reubicación designado en vehículo con plataforma abierta para evitar daño a su parte aérea.











municipales. Al retirar los residuos sólidos conforme se generen, se evitará la presencia de fauna nociva.

### **Residuos líquidos**

En las etapas de preparación del sitio y de construcción, se contará con sanitarios portátiles, generándose agua residual, la cual será retirada por la empresa que preste el servicio de renta de sanitarios portátiles. Esta empresa será la encargada del buen funcionamiento de los mismos. Se contará con un sanitario por cada 10 trabajadores.

Los residuos líquidos generados durante la operación del proyecto serán canalizados a través del sistema de drenaje sanitario instalado el cual conectara su descarga a la red municipal.

### **Emisiones a la atmósfera**

Dado que la maquinaria se empleará por cortos periodos de tiempo, y estarán en buenas condiciones de funcionamiento para alargar su vida útil, las emisiones de gases y ruido a la atmósfera, estarán dentro de la normatividad y serán de influencia local, además, por ser el sitio de trabajo un área abierta las emisiones de gases y ruido se disiparán en el medio, sin afectación a terceros.

Por otro lado, se generarán polvos durante la preparación del sitio y su construcción, para lo cual se realizarán riegos con pipas para minimizar las emisiones y estas serán por un corto periodo de tiempo, por lo que la afectación será puntual en el área del proyecto.

Para mitigar el levantamiento de polvo en las etapas de preparación y construcción del proyecto, se utilizará agua en pipas para realizar los riegos necesarios. Además, el riego servirá para lograr la compactación del suelo que requiere el fraccionamiento.

Durante la operación del proyecto no se generarán emisiones al aire, a excepción de las generadas por los vehículos particulares de los residentes, las cuales serán mínimas ya que estos deberán cumplir con las normas impuestas por el Municipio.

### **Manejo de residuos peligrosos**

Este tipo de residuos solo se generarán en la etapa de preparación del sitio y construcción, respecto al manejo de los aceites de recambio de los equipos y maquinaria utilizada, éstos, al momento de obtenerse serán concentrados en tambos de 200 litros con tapa de rosca e inmediatamente ubicados en el almacén temporal de residuos peligrosos que se implementará para estos efectos. Los contenedores de residuos peligrosos serán debidamente etiquetados.

Por otro lado, se contratará una empresa dedicada al manejo de los residuos peligrosos para que los retire del sitio de proyecto y los disponga adecuadamente.

### **II.2.8. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

En la preparación del sitio, los residuos de vegetación, serán triturados y dispersados entre las áreas de vegetación contiguas.

Los residuos tipo domésticos generados en la preparación del sitio y construcción, dado su bajo volumen, serán trasladados al centro de población más cercano, por una empresa especializada, para entregarlos al servicio de recolección de residuos municipal.

Las aguas residuales de sanitarios portátiles, la empresa arrendadora se encargará de la disposición de dichas aguas en los sitios que tenga autorizado.

Los residuos peligrosos, serán retirados del lugar por una empresa especializada en el servicio de retiro de residuos peligrosos, autorizada por la SEMARNAT.

En la etapa de operación solo residuos de tipo domésticos se generarán, los sólidos serán recolectados semanalmente por el servicio municipal de recolección de basura para su traslado a los recintos sanitarios autorizados por el Municipio, los líquidos serán recolectados por la red de drenaje sanitario instalada y se contará a la red Municipal.

## **II. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación de uso de suelo**

Debido a que el sitio propuesto para dicho proyecto se encuentra dentro del programa de ordenamiento ecológico del territorio de Sonora, en el cual se indica que una de sus aptitudes es para uso turístico inmobiliario, coincidiendo el proyecto dentro de la UGA 500-0/01 Llanura Aluvial, en la cual, por encontrarse prácticamente dentro de una zona urbana, las actividades alternativas como cinegética no son viables, por lo que la actividad turística es la más recomendable. El proyecto se ajustará a las normas establecidas para realizar un proyecto con estas características. Así mismo, Considerando que el uso del suelo en el entorno del lugar es urbano, se considera que el presente proyecto es congruente con la orientación y vocación regional.

Aunado a lo anterior, el Decreto del programa de ordenamiento ecológico territorial de la costa de Sonora, identifica la zona del proyecto con aptitud turística tradicional.

### **Instrumentos Normativos**

1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente
  - **Art. 28.** Se refiere a contar con la autorización en materia de impacto ambiental emitida por la SEMARNAT.
  - **Art. 30.** Referente a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto.
  - **Art. 35.** Respecto a la evaluación de la manifestación de impacto ambiental y su autorización.
  
2. Reglamento de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, en materia de Impacto Ambiental.
  - **Art. 5.** Respecto a los tipos de obras y actividades que requieren de autorización en materia de impacto ambiental.
  - **Art. 12.** Contenido de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular.
  
3. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.
  - **Art. 24.** Respecto de las atribuciones de la Federación, sección XI en materia de evaluación de impacto ambiental.
  
4. **NOM-041-SEMARNAT-1993.** Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.  
Esta Norma aplica en todas las etapas del proyecto para los vehículos propiedad del promovente.
  
5. **NOM-045-SEMARNANT-1993.** Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.  
Esta Norma aplica en todas las etapas del proyecto para los vehículos y maquinaria propiedad del promovente.
  
6. **NOM-081-SEMARNAT-1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.  
Esta Norma aplica en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

7. **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 riesgos.  
Esta Norma aplica en la etapa de preparación del sitio del proyecto.
8. **NOM-060-SEMARNAT-1994.** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.  
Esta Norma aplica en las etapas de preparación del sitio.
9. **NOM-061-SEMARNAT-1994.** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.  
Esta Norma aplica en las etapas de preparación del sitio.
10. **NOM-062-SEMARNAT-1994.** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionados por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.  
Esta Norma aplica en las etapas de preparación del sitio.

### **III. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto**

#### ***IV.1. Delimitación del área de estudio***

La región donde se ubica el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora 500-0/01, no se cuenta con planes o programas de desarrollo urbano. Así como en la zona Turística del programa de ordenamiento ecológico territorial de la Costa de Sonora.

El predio donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de la zona urbana de la ciudad de San Carlos, Guaymas, Sonora.

#### ***IV.2. Características y análisis del sistema ambiental***

##### **IV.2.1 Aspectos abióticos**

###### ***a) Clima***

**Tipo de Clima:**            **BS0(h')w**

Es el clima menos seco de los semiáridos, cálido con régimen de lluvias de verano, máximo de temperaturas después de Mayo e isoterma. En

este clima, que rodea al mencionado anteriormente, se presentan comunidades de selva baja decidua con cactáceas candelabriformes.

**Fenómenos Climatológicos:**

El área se encuentra dentro de una zona de bajo riesgo de fenómenos extremos, como son tormentas tropicales y huracanes provenientes del Pacífico y Golfo de California en temporada verano-otoño principalmente.

**b) Geología y Geomorfología**

**Características Litológicas:**

Se caracteriza por ausencia de roca, perteneciente al pleistoceno y recientes, terrazas marinas, gravas, arenas y limos; depósitos aluviales y lacustres, permeabilidad media a alta generalizada.

**Características Geomorfológicas:**

El predio está formado por una planicie generalizada, sin formaciones geomorfológicas.

**Características del Relieve:**

Superficie plana con pendiente media del 2 % al oeste.

\*Se anexa plano.

**c) Suelos**

El proyecto se ubica en una zona con tipo de suelo Litosol (I).

**LITOSOL:** El Litosol es el suelo de distribución muy amplia, se encuentra en todos los climas y con diversos tipos de vegetación, son suelos sin desarrollo, con profundidad menor a 10 cm., tiene características muy variables según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentra, pudiendo ser de moderada a alta.

**d) Hidrología Superficial y Subterránea:**

**Superficial**

El proyecto se ubica en la Región Hidrológica No. 9 (RH9) Sonora Sur, en la cuenca Río Matape, en la subcuenca Peña Blanca – Tres Gites, así como encontrándose en la microcuenca conocida como Heroica Guaymas.

El Valle de Guaymas forma parte de la cuenca hidrográfica del río Matape, de unos 6,000 Km<sup>2</sup>, ubicada entre las cuencas hidrográficas del río Sonora, al norte y del río Yaqui, al sur.

Los escurrimientos del Río Mátape son retenidos casi en su totalidad por la Presa Ortiz y sólo en los años de alta precipitación se permite el paso de los excedentes, que por razones de estabilidad de la cortina, no pueden ser almacenados.

El Río Mátape tiene como cauces tributarios los arroyos el Hecho y Seco, cuya confluencia se encuentra a unos cuantos kilómetros aguas arriba de la presa Ortiz y aguas abajo del paraje Punta de Agua.

El Distrito de Riego 084, localizado en este Valle, abarca una superficie total de 28,000 has., de las cuales 23,928 son regables, y en las que en gran parte, los cultivos se realizan aprovechando únicamente la temporada de escurrimientos superficiales del río Mátape. De esta manera, la contribución de los escurrimientos del río Mátape a la presa Ortiz son bastante pobres, en comparación con los volúmenes que se registran en la estación de Punta de Agua, que son del orden de 32 Mm<sup>3</sup>/año.

Los principales aportadores al almacenamiento de la Presa Ortiz, son los arroyos tributarios el Hecho y el Seco, cuyos volúmenes anuales de escurrimiento son de 6.5 y 4.5 Mm<sup>3</sup>/año aproximadamente, estimados a partir de la superficie de sus cuencas, precipitación pluvial y coeficientes de escurrimiento, respectivamente. Estos volúmenes de escurrimiento casi no están afectados por aprovechamientos directos en el cauce, por lo que se puede considerar que descargan íntegramente en la Presa Ortiz, exceptuando las pérdidas por infiltración.

El almacenamiento en la presa nunca ha sobrepasado los 10 millones de metros cúbicos y sólo excepcionalmente se han desfogado excedentes que ponen en peligro la estabilidad de la cortina, cuando el tirante es mayor de unos 5m. de altura, que corresponde a un almacenamiento poco mayor de los 30 Mm<sup>3</sup>.

La Presa Ortiz fue creada para regular las crecientes a fin de utilizarse en entarquinamientos para siembras de humedad; ésta, junto con la Presa Punta de Agua, son las dos obras de almacenamiento que aprovechan los escasos recursos hidráulicos superficiales con que cuenta ésta región

El área que ocupa el proyecto bajo estudio cuenta con pocos arroyos intermitentes que desaparecen, ninguno de importancia significativa.

### **Subterránea**

Por estar ubicado también en una región semidesértica y con carencia de escurrimientos superficiales, el Valle de Guaymas satisface sus

necesidades y desarrolla sus actividades con el principal recurso disponible: el agua subterránea, a través de 219 aprovechamientos, que en conjunto para 1999 extraían un volumen de 106.30 Mm<sup>3</sup>/año, del cual 80 Mm<sup>3</sup> se empleaban para uso agrícola, 23.30 Mm<sup>3</sup> se empleaban para uso público y 3 Mm<sup>3</sup>/ año para uso doméstico.

## **IV.2.2 Aspectos bióticos**

### **a) Vegetación**

El tipo de vegetación que se reporta para el área del proyecto es de Matorral xerófilo.

#### **Matorral xerófilo**

Los matorrales xerófilos se localizan en la zona árida y semiárida del país; ocupan la mitad del territorio nacional. Son importantes porque son el centro de origen y evolución de muchos grupos de plantas, sobre todo de las cactáceas.

Este tipo de matorral 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.

Entre los animales comunes a estos ecosistemas están muchos insectos como abejas; así como alacranes y arañas, muchas especies

de serpientes, lagartijas, algunas tortugas; y aves como el carpintero del desierto, correcaminos y tecolotes.

Dependiendo de las plantas dominantes existen distintos tipos de matorrales, como el matorral rosetofilo, dominado por magueyes de múltiples formas y tamaños, o el matorral donde predominan las cactáceas, incluyendo los enormes órganos, que se elevan orgullosos hacia el cielo.

#### **b) Fauna**

Fauna silvestre observada o detectada dentro del área a intervenir: En relación a la fauna, durante la visita de campo para levantamiento de información, no se observó indicios de fauna mayor, únicamente huellas de fauna menor como reptiles y roedores, así como diferentes especies de aves. Para corroborar la presencia de fauna en el sitio se consultó con pobladores del lugar.

Encontrando que la fauna presente en el predio bajo estudio se concentra básicamente en fauna menor, consistente en roedores, reptiles y algunas aves, los cuales no se consideran de interés cinegético.

Es importante en este rubro hacer mención que la fauna silvestre es escasa por el impacto que genera la urbanización existente al colindar el área del proyecto con fraccionamientos turísticos, Marinas Turísticas y vías de comunicación como la carretera 124 Guaymas San carlos. Sin embargo, a continuación, se enlistan las principales especies de fauna propias del lugar que en un momento dado pudieran ser vistas dentro del predio:

ECOSISTEMA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTRATO	STATUS NOM 059
Matorral Xerofilo	Carpintero	Melanerpes uropygialis	AVE	
Matorral Xerofilo	Cachora	Orosaurus ornatus	REPTIL	
Matorral Xerofilo	Rata	Neotoma lepida	MAMÍFERO	
Matorral Xerofilo	Murciélago	Tadarida brasiliensis	AVE	
Matorral Xerofilo	Rata canguro	Dipodomys, sp.	MAMÍFERO	

#### **IV.2.3. Paisaje**

El concepto de paisaje aplica a ecosistemas continuos o poco fraccionados, donde las características visuales de los elementos que la componen presentan un continuo definido y perceptible.



Distribución de la población por condición de actividad económica  
según sexo, 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Ocupada	58,475	38,255	20,220	65.42	34.58
Desocupada	3,503	2,659	844	75.91	24.09
Población no económicamente activa <sup>(2)</sup>	53,109	16,281	36,828	30.66	69.34

## **Pesca**

Es la actividad más importante y principal fuente de ingresos; con gran capacidad instalada para captura, transformación y comercialización.

La pesca guaymense ocupa a 11,800 personas en la captura y otras 325 se dedican a la acuacultura. Aporta el 70 por ciento de la producción pesquera total estatal, siendo las principales especies capturadas, la sardina, el camarón y el calamar.

Se tiene 175 kilómetros de litoral donde se forman Bahías importantes como la de Guaymas, Lobos, San Carlos y la Herradura. El municipio cuenta con más del 83% de los muelles que operan en el Estado.

La flota está compuesta de 359 embarcaciones camaroneras, 3 sardineras, 3 escameras y 910 embarcaciones menores, para un total de 1,304.

El 55 por ciento de las capturas se comercializa en el Estado y el resto, es decir, el 45 por ciento tiene como destino final el mercado nacional y el exterior, a este último, se envía principalmente camarón que tiene un alto precio en el mercado internacional, lo que hace a la pesca guaymense muy dependiente de las condiciones de este mercado.

La población de pescadores en comunidades ribereñas tiene su ascendencia en un 80 por ciento en la misma región en que se localiza la comunidad; el resto proviene de otras localidades del Estado y alrededor del 5 por ciento de otros estados, particularmente de Sinaloa y Nayarit.

Hoy en día la pesca ha dejado de ser considerada la actividad principal generadora de empleo y que proveía de buenos recursos económicos a la mayoría de la población Guaymense, esto por falta

de interés y de inversión del gobierno a su vez la llegada de plantas maquiladoras industriales han acaparado la gran demanda de empleos contratando mano de obra barata.

### **Agricultura**

La infraestructura de riego para la agricultura además de los 186 pozos, cuenta con la Presa Ignacio Alatorre que se ubica en el Valle de Guaymas con capacidad total de 27 millones 700 mil metros cúbicos; y el repeso de agua caliente en Vícam con capacidad de extracción de 15 millones 300 mil metros cúbicos de agua y 345 kilómetros de canales de conducción revestidos.

La agricultura en el municipio se desarrolla en una superficie total de 42,291 hectáreas de las cuales 22,000 hectáreas se ubican en las comunidades Yaquis y el valle de Guaymas cuenta con 17,296 hectáreas de riego y 2,995 hectáreas de humedad o temporal.

Los principales cultivos son: trigo, soya, cártamo, maíz, algodón y algunas hortalizas y frutales como la calabaza y la sandía.

La superficie cultivada presentó un decremento del 2.3 por ciento en promedio anual durante los últimos 5 años, pasando de 51,850 hectáreas a 42,291 en el ciclo 1993-1994, comportamiento que se vio influenciado principalmente por la disminución en los cultivos de cártamo y ajonjolí en ese orden de importancia.

No obstante que la superficie agrícola cultivada decreció en los últimos 5 años, el volumen de la producción creció a una tasa media anual de 2.5 por ciento al pasar de 233 mil 980 toneladas en el ciclo 1989-1990 a 258 mil 525 toneladas en el ciclo 1993-1994, crecimiento que se fundó en mejores rendimientos de cultivos, tales como: soya y maíz entre otros.

### **Ganadería**

En la actividad pecuaria, la ganadería bovina con 72,875 cabezas es la más importante, siguiéndole la explotación de ganado caprino con 20,088 vientres, aves y otras especies menores.

La producción de carne bovina, leche y huevo presentaron un decremento entre 1990 y 1995, al decrecer los primeros, de 81,830 a 72,875 cabezas, en tanto que la producción de carne porcina y de ave crecieron.

Existen recursos subutilizados que con apoyos adecuados pueden generar ingresos significativos mediante la integración agropecuaria llevando a cabo cultivos de forrajes en zonas agrícolas para su cosecha por pastoreo de ganado productor de carne y leche, inversiones en la industrialización de carne y leche, con apoyo a la rehabilitación y modernización del rastro y pasteurizadoras.

Así como el desarrollo de la caprinocultura específicamente en agostadero que por su topografía y vegetación resultan poco favorables al ganado bovino.

## **Industria**

La industria manufacturera de producción de alimentos de origen pesquero, tanto para consumo humano como animal, sobresale como la principal rama de actividad.

La planta industrial pesquera consiste de 5 enlatadoras, 8 harineras y 12 congeladoras, todas ubicadas en el Puerto de Guaymas.

En los últimos 3 años la ocupación de esta rama de actividad disminuyó de 4,153 empleos a 2,153, es decir, presentó una tasa decreciente del 28 por ciento en promedio anual.

Así mismo, el Puerto de Guaymas ha tenido un importante crecimiento en el sector maquilador del ramo aeroespacial ubicando a Sonora como el tercer mayor proveedor para dicha industria, al igual que la industria aeroespacial también la región ha tenido un importante crecimiento en inversión automotriz y médica, por su cercanía con la frontera Guaymas se ha convertido en un lugar muy atractivo para la inversión extranjera en los últimos años

En la industria de la construcción existen 32 empresas que se dedican a la edificación de viviendas e inmuebles en general y otras 10 a la construcción y reparación de embarcaciones; las primeras generan un total de 300 empleos y las segundas 559 empleos, entre mano de obra de planta y eventual

## **Turismo**

Guaymas cuenta con amplia infraestructura hotelera y restaurantes, así como aeropuerto internacional, además del transbordador que comunica a Guaymas con Santa Rosalía, B. C. S.

Cuenta con algunos atractivos arquitectónicos como el Templo del Sagrado Corazón, Iglesia de San Fernando (siglo XIX), Plaza de los tres Presidentes y el Palacio Municipal, por mencionar algunos.

La festividad más famosa del puerto es el Carnaval, que se celebra en el mes de febrero de cada año desde 1900.

### **Servicios**

El municipio de Guaymas cuenta con una infraestructura para el transporte consistente en una red carretera de 986.8 kilómetros, de los cuales 118.2 corresponden a la red principal, 184.6 a la red secundaria y 684 kilómetros son caminos rurales o vecinales.

Cuenta además con un ramal de líneas férreas de 4.5 kilómetros, un aeropuerto internacional, 8 aeropistas y un puerto con una longitud total de atraque de 17,602 metros distribuidos entre el puerto de altura y la extensión de atraque para la actividad pesquera. Por lo que corresponde a las comunicaciones, Guaymas dispone de todos los servicios públicos que ofrece el sector, incluyendo aquellos destinados a la navegación marítima.

Particularmente los servicios de correo y telégrafos que cuentan con 5 oficinas, siendo notoria la falta de agencias, sobre todo para atender las localidades mayores de 500 habitantes. En lo referente a calles, la cobertura de pavimentos en la cabecera municipal se estima que el 55 por ciento y más del 70 por ciento de las pavimentadas necesitan rehabilitarse.

En alumbrado público, la cobertura se estima que es del 68 por ciento, lo cual incluye el rezago parcial en áreas urbanas y en localidades rurales. Cuentan con el servicio de energía eléctrica 124,400 habitantes, lo que representa una cobertura del 95.5 por ciento de la población total del municipio.

Al inicio del ciclo escolar 1997-1998 estaban en operación 264 escuelas de los diferentes niveles educativos, atendiendo en ellas a 37,659 alumnos; al inicio el período 2000-2001 la población escolar es de 38,863 alumnos. Esto significa un incremento de 1,204 alumnos más con respecto al ciclo de referencia. Cuenta con 3 instituciones de educación superior.

### **IV.2.5. Diagnóstico ambiental**

La zona donde se ubica el proyecto es considerada como un área adecuada para el desarrollo de actividades cinegéticas, agrícolas y pecuarias de acuerdo a la carta fisiográfica INEGI H12D41 1:50,000.

Por otra parte, por se cercanía a la mancha urbana de San Carlos y puntos turísticos como la Marina Real su zonificación es tipo urbanizada.



















(Permanencia del efecto)			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (Im)	
Recuperable de manera inmediata	1	Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)	
Recuperable a mediano plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Los daños o impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

VALOR DE IMPORTANCIA	RELEVANCIA DEL IMPACTO (+/-)	CALIFICACIÓN DE IMPACTOS (+/-)
1 A 25	Irrelevantes	Ligeros
25 A 50	Moderados	Tolerables con medida de mitigación
50 A 75	Altos o severos	Reducirlos drásticamente
>75	Muy Altos o críticos	No tolerantes

La relevancia de los daños o impactos se entiende de la siguiente forma:

- Daño o impactos irrelevantes: La recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan prácticas mitigadoras
- Daño o impacto moderado: se considera cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.
- Daño o impacto severo: La magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación. La recuperación necesita un período de tiempo dilatado.

- Daño o impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación incluso con la adopción de prácticas de mitigación.

#### **Justificación de la técnica empleada:**

- a) Se adapta al tipo de obras y actividades ejecutadas, ya que permite detectar en cada una de ellas el daño o impacto causado.
- b) Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente son afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del daño o impacto.
- c) Mide el daño o impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del daño o impacto. Estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.
- d) Permite darle un valor positivo o negativo a cada daño o impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.
- e) La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que, al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los daños o impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

Considerando lo anterior y que la metodología empleada es reconocida, es que se evalúa el impacto ambiental posible por el desmonte y cambio de uso de suelo del proyecto.

#### **Evaluación de los impactos ambientales generados**

##### ***Elemento afectado: Biodiversidad***

Las actividades de desmonte, despalme y limpieza del terreno cubierto con vegetación Xerofila afectará el uso del suelo que es de vegetación forestal (vegetación de Xerofila); aunque éstas en conjunto no presentan una alta cubierta vegetal y su presencia es aislada en una parte del predio, el impacto se califica como negativo y significativo, ya que también hay presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se ha señalado en párrafos anteriores.

Naturaleza del impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1

---

Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
<b>Importancia =</b>	<b>-29</b>

***Elemento afectado: Flora***

El sitio del proyecto no presenta una biodiversidad grande y la cobertura de las especies vegetales nativas en el sitio es baja y aislada, así como se observa en el área de influencia inmediata, sin embargo, existen en la zona especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Olneya tesota*, lo que le da un carácter significativo al desmonte, pero se considera rescatar los que sean susceptibles del rescate. Además, no se utilizarán herbicidas para retirar las especies vegetales, estas serán retiradas del suelo por la acción de maquinaria pesada.

Naturaleza del impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
<b>Importancia =</b>	<b>-29</b>

***Elemento afectado: Fauna***

Se considera que el efecto es negativo, poco significativo, ya que el predio esta perturbado como su zona de influencia inmediata al encontrarse dentro de un zona urbana y contar con infraestructura urbana, reduciéndose el hábitat, además, en la zona de influencia se llevan a cabo actividades de industria ligera y urbana lo que contribuye también al desplazamiento de la fauna silvestre que no se observó durante los recorridos realizados, asimismo, el tránsito vehicular sobre la carretera, también influye en el desplazamiento de la fauna silvestre. Para la región se reportan especies de fauna en estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, dada la actividad que se viene dando en la zona de influencia al predio, además del ruido en la carretera, nos lleva a concluir que la fauna silvestre, incluidas la especie en estatus, ya se han desplazado a sitios con menos perturbaciones, por ello el efecto que se ocasionara sobre esta, pudiera ser incluso menor a como se esta calificando.

Naturaleza del impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4

Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
<b>Importancia =</b>	<b>-29</b>

***Elemento afectado: Suelo***

Las actividades de desmonte, despalme y limpieza del terreno cubierto con vegetación Xerofila afectará el uso del suelo que es de vegetación forestal (vegetación Xerofila); aunque estas en conjunto no presentan una alta cubierta vegetal y su presencia es aislada, el daño se califica como negativo y significativo, ya que también hay presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se ha señalado en párrafos anteriores, que existen en la zona de influencia inmediata.

Naturaleza del Impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
<b>Importancia =</b>	<b>-29</b>

Posterior a estas actividades, se afectará la topografía del suelo, para el trazo y nivelación del terreno, siendo el impacto ambiental también negativo, aunque poco significativo, ya que la profundidad del corte que se realiza es moderado, aprovechando la pendiente natural del terreno el cual es plano; además no se afecta el cauce de los escurrideros de temporal.

Naturaleza del impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4
<b>Importancia =</b>	<b>-28</b>

Por otro lado, el suelo también se ve afectado por los residuos que se generan tales como los sólidos resultantes de la actividad humana siendo principalmente orgánicos biodegradables, plásticos y empaques, los cuales alteran en forma negativa poco significativa las características del suelo al disponerlos al aire libre; dado que es poco el personal que labora en esta etapa y por poco tiempo, el volumen generado es mínimo y manejable.

Naturaleza del Impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1

**Importancia = -27**

También se generan residuos líquidos, representados por aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria pesada que se emplea para las labores de desmonte, despalme, limpieza del terreno, no se generara contaminación al suelo, dado que esto se prevé y el volumen de aceites y combustibles requerido es muy bajo y manejable, el efecto se considera mínimo y poco significativo, ya que es latente la posible contaminación del suelo por descuido.

Naturaleza del Impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	4

**Importancia = -24**

### ***Elemento afectado: Atmósfera***

La calidad del aire durante el desmonte y despalme del terreno requerido para establecer el proyecto se ve afectada en forma poco significativa, por una parte por la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria pesada utilizada y por otra, por el levantamiento de partículas de polvo; la atmósfera también se ve ligeramente afectada por la emisión de ruido proveniente del funcionamiento de la maquinaria pesada. Sin embargo, estos efectos

ocurren por un breve periodo de tiempo de acuerdo a la superficie a trabajar y no se rebasarán las normas de calidad del aire.

Naturaleza del Impacto	-, Negativo.
Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
<b>Importancia =</b>	<b>-19</b>

La disposición de residuos sólidos orgánicos al aire libre, principalmente del personal y comida que puedan llevar consigo los trabajadores, puede generar malos olores que deterioraron la calidad del aire, sin embargo, este tipo de residuos se manejaran apropiadamente y su disposición para que el daño al medio calificado como negativo, poco significativo, sea mínimo.

Naturaleza del Impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	1
<b>Importancia =</b>	<b>-26</b>

La exposición al sol de los residuos vegetales despalmados y su eventual pérdida de agua propicia que el microclima se modifique a causa del ligero incremento de la humedad relativa, siendo el efecto adverso poco significativo y por muy pocos días.

Naturaleza del Impacto:	-, Negativo
Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	1
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
<b>Importancia =</b>	<b>-18</b>

***Elemento afectado: Paisaje***

La preparación del sitio tiene un efecto negativo y significativo en el paisaje que impera en el sitio del proyecto, ya que, aunque existe perturbación en el sitio al haber pocos individuos de vegetación nativa, con la preparación del sitio el área queda sin cubierta vegetal (salvo algunos elementos nativos que se conservaran *in situ*), siendo significativo el cambio del paisaje en esta etapa.

Por otro lado, no hay afectación a Áreas Naturales Protegidas y regiones prioritarias (CONABIO, 2000).

Naturaleza del Impacto:	-, Negativo
Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	2
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	4

**Importancia = -33**

***Elemento afectado: medio socioeconómico***

Con el desmonte se beneficia en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria pesada que se requieren para la preparación del sitio; al sector social por la generación de empleos, aunque pocos y temporales, y a pequeños comercios de la zona por la compra de insumos menores, tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal.

Naturaleza del Impacto:	+, Positivo
Intensidad:	0
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2

**Importancia = +18**

En resumen,

- se tiene un impacto negativo y significativo en el aspecto biodiversidad que impera en el sitio del proyecto, ya que, aunque existe perturbación en el sitio al haber pocos individuos de vegetación nativa; con la preparación del sitio para el establecimiento del proyecto, el área quedara sin cubierta

vegetal (salvo la permanencia de individuos rescatados), siendo significativo el cambio en esta etapa.

- En la fauna silvestre el impacto es negativo y poco significativo, ya que el predio esta perturbado al ser parte de una zona urbanizada hace años, por encima de la vegetación nativa, reduciéndose el hábitat, además, en la zona de influencia se llevan a cabo actividades de turismo, comercio y urbano, por lo que la fauna silvestre está prácticamente ausente de acuerdo a lo observado en los transectos realizados en el sitio.
- El recurso suelo sufre un daño considerado negativo, aunque poco significativo, por la alteración de la topografía para la urbanización y otras construcciones del proyecto ya que la profundidad del corte que se realiza es moderada en promedio y aprovechando la pendiente natural del terreno el cual es aparentemente plano; además se respeta el cauce de los escurrideros de temporal dentro del plan de urbanización.
- El manejo de aceites para motores durante la preparación del sitio y construcción, así como su operación constituye otro de los efectos sobresalientes en este tipo de proyectos ya que pueden contaminar el suelo en caso de fugas o derrames, sin embargo, esto es prevenible, al realizar un buen manejo.
- Por otro lado, la emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria utilizada, así como la emisión de polvos, ocasiona un daño adverso poco significativo en la calidad del aire.

En resumen, los efectos ambientales identificados son en su mayoría de alcance local.

## **VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales**

### ***VI.1. Descripción de las medidas de mitigación***

- Se aplicarán riegos con pipa en forma periódica para mitigar el levantamiento de polvo en el área de cambio de uso de suelo, en tanto se terminan los trabajos preparativos, posteriormente se aplicarán también en forma periódica en las áreas verdes designadas durante la etapa de operación.















flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

**CRETIB:** El código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico infeccioso.

**Cuerpos de agua:** Los lagos, acuíferos, ríos y sus cuencas permanentes e intermitentes, bahías, ensenadas, lagunas costeras, estuario, marismas, embalses, pantanos, ciénegas y otras corrientes

**Cuerpo receptor:** Son las corrientes, depósitos naturales de agua, presas, cauces, zonas marinas o bienes nacionales donde se descargan aguas residuales, así como los terrenos en donde se infiltran o inyectan dichas aguas cuando puedan contaminar el suelo o los acuíferos.

**Daño ambiental:** Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Disposición final:** Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

**Ecosistema:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

**Elemento natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin la inducción del hombre.

**Equilibrio ecológico:** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Erosión:** El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**Especies amenazadas:** Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden

negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

**Especie nativa:** Aquella que se origina de un lugar determinado.

**Especies sujetas a protección especial:** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN).

**Estudio de riesgo:** El documento mediante el cual se da a conocer, a partir del análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, los riesgos que dichas obras o actividades representen para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas, tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico, en caso de un posible accidente durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate.

**Fauna silvestre:** Las especies animales terrestres, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora silvestre:** Las especies vegetales terrestres, así como hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente en el territorio nacional, incluyendo las poblaciones y especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Hábitat:** El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

**Halófila o vegetación halófila:** Plantas que representan adaptación fisiológica para tolerar concentraciones variadas de sal en el agua y en el suelo.

**Impacto ambiental.** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto ambiental acumulativo.** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Impacto ambiental sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

**Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

**Manifestación de impacto ambiental:** Documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

**Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias del deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

**Programas:** Serie ordenada de actividades y operaciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos.

**Reforestación:** Establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

**Remoción:** La extracción total o parcial de vegetación en una superficie arbolada.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que establece la Ley en la materia.

**Restauración:** Conjunto de actividades (que pueden incluir canalización o desvío de flujos) encaminadas a rehabilitar terrenos degradados, para que

recuperen y mantengan parcial o totalmente su suelo, dinámica hidrológica, estructura de la vegetación y biodiversidad.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Servicios ambientales:** Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

**Terreno forestal:** El que está cubierto por vegetación forestal.

**Vegetación forestal:** El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

## **VIII.2. Bibliografía**

- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- CONABIO 2000: AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES, REGIONES MARINAS PRIORITARIAS, REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.
- BOGERT Y OLIVER. 1945. Herpetofauna of Sonora. Bulletin of the American Muses Natural Historia. Vol. 83. PP. 297-426.
- CANTER, W. L., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.
- CONESA FERNÁNDEZ-VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2da. Edición. 1995. Ediciones Mundi Prensa, Bilbao, España.
- FLORES-VILLELA, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Special Publication No. 17,
- INEGI, 1982. Carta Geológica. Hermosillo. Clave H 12-8. Esc. 1:250,000



