



- 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.

## **II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

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

#### ***II.1.1 Naturaleza del Proyecto***

El proyecto consiste en la construcción de **casa habitación de 171 m2 en zona federal marítimo terrestre**, destinada vivienda ubicada en el sector Crestón en San Carlos, Nvo. Guaymas, Sonora.

#### **II.1.2 Selección del sitio**

La zona del proyecto se localiza en San Carlos Nuevo Guaymas, Sonora. Se cuenta con todos los servicios urbanos y servicios municipales, el terreno es adecuado para el desarrollo de áreas recreativas, centros de diversión, marinas deportivas, pesca recreativa, deportes acuáticos y otros.

#### **II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El proyecto se localiza en las coordenadas geográficas 27°56'33" de Latitud Norte y 111°03'09" Longitud Oeste (Figura I.1). El Anexo 1 Muestra la localización del predio

#### **II.1.4 Inversión requerida**

Se estima un monto total aproximado de 4,600,000.00 pesos

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

Baldío

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

El la zona aledaña al proyecto ya se ubican complejos residenciales que están dotados de los servicios básico como son vías de acceso, electricidad, agua potable, drenaje municipal y servicios de comunicación, por lo que se considera como una zona urbana.



**Figura I.1. Localización del predio.**

## **II.2 Características Particulares del Proyecto**

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

La duración de la obra se calcula en 12 meses total del proyecto, la cual se pretende iniciar en Mayo del 2018 y terminar en Junio del 2019. El Anexo 2 muestra el Calendario de Obra, así como relación de mano de obra y equipo.

### **II.2.2 Preparación del sitio**

Se consideran trabajos preliminares o de preparación del sitio, aquellas actividades de enrase del terreno.

#### **II.2.2.1 Actividades del proyecto para la preparación del sitio**

Durante esta etapa del proyecto, en la porción terrestre se realizará el trazo y nivelación del sitio, utilizando equipo topográfico, estacas de madera, niveletas, hilos y calhidra para el marcado de trazos.

### **II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

Las obras provisionales relacionadas con el proyecto consisten en la fabricación de un almacén para los materiales de construcción. El almacén será construido con materiales

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ligeros de fácil instalación y desmantelamiento, además de cercos perimetrales de malla ciclónica para almacenaje de materiales y equipos al aire libre.

### **II.2.4. Etapa de construcción.**

Las etapas de construcción del proyecto se pueden describir en 4 actividades: (a) Cimentaciones (b) Muros Cadenas y Castillos (c) Albañilería, firmes y pisos y acabados (d) Instalaciones

**(a) Cimentación.** A base de piedra bola para los muros de cimentación y las jardineras.

**(b) Estructura.** Estructura para el techo de la vivienda de vigueta y bovedilla, con columnas a base de armex.

**(c) Albañilería y acabados.** Enjarres rústicos y pisos de cerámica en casa y en resto de cemento.

**(d) Instalaciones.** Servicios para abastecer la construcción de agua, drenaje y electricidad.

### **II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.**

El mantenimiento de este tipo de instalaciones de tipo público se planifica para que sea mínimo y fácil de ejecutar para no interferir con las actividades, este consistirá de limpieza rutinaria, retoques de pintura o pintura general de ser necesario, mantenimiento preventivo a las instalaciones y eventual reparación de fallas.

### **II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.**

El proyecto es complemento de unos departamentos que se construirán en el lote colindante propiedad del promovente

### **II.2.7. Etapa de abandono del sitio.**

La vida útil de proyecto se estima en 30 años, sin embargo el proyecto inmobiliario estará en constante mantenimiento por lo que podrá restaurarse y no se contempla abandono del sitio.

### **II.2.8. Utilización de explosivos.**

No se utilizarán explosivos.

### **II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

Durante el desarrollo de las obras se generan diferentes residuos, producto de la construcción como son:

#### **a) Residuos sólidos.**

Materiales orgánicos producto de las actividades de despalme y desmonte, que serán triturados e incorporados al suelo en sitios destinados a la conservación.

Residuos de materiales producto de la construcción consistentes en arena, grava, cartón, sacos de papel y otros materiales de desecho similares a los de cualquier obra civil ordinaria. Estos residuos sólidos se dispondrán en el relleno sanitario o en su defecto donde indique la autoridad municipal correspondiente.

#### **b) Residuos Líquidos.**

Estos residuos se generarán por el uso de letrinas portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción, estas serán colocadas en los diferentes frentes de la obra y serán colectados regularmente por una empresa quien deberá acreditarse debidamente, mostrando los documentos que le autorizan ejecutar esta actividad, indicando cuál será el sitio de disposición final que le dará a estos residuos, preferentemente una planta de tratamiento de aguas residuales.

#### **c) Emisiones a la Atmósfera**

Las emisiones a la atmósfera serán los gases generados por la operación de la maquinaria y equipo, consideradas como una fuente móvil durante la etapa de construcción. El radio de influencia de la dispersión de las emisiones será de 2 km<sup>2</sup>.

Cabe aclarar que no existe en la actualidad norma de emisiones que límite las emisiones gaseosas originadas por maquinaria dedicada a la construcción.

### **II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

No se tiene contemplado la construcción de infraestructura alguna para el manejo y disposición de los residuos, ya que se utilizarán los servicios municipales. Estos residuos son llevados al tiradero municipal de Guaymas que es un tiradero a cielo abierto localizado a la salida norte de la ciudad.

### **III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO**

Para elaborar esta sección se realizó un análisis documental de los diferentes documentos de planificación del desarrollo y normativos ambientales, que están en vigor y son aplicables al sitio del proyecto y al área de influencia o estudio para determinar la compatibilidad de las características y alcance del proyecto con respecto a las políticas, lineamientos y disposiciones establecidas en los mismos. Asimismo, se hizo una visita al sitio del proyecto para verificación en de la concordancia entre la información documental y la situación real del sitio de estudio.

#### **III.1 Información sectorial**

En el Golfo de California se encuentra en proceso el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional (1:250,000). Actualmente, se ha terminado la fase de diagnóstico socio-productivo y biofísico del Ordenamiento Ecológico Regional. Una vez integrado el diagnóstico se iniciará con la gestión para su instrumentación (participación social) (INE, 2006).

#### **III.2 Análisis de los instrumentos de planeación**

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 señala la necesidad fomentar esquemas financieros especializados y accesibles que sirvan para promover inversiones turísticas. Asimismo, es indispensable consolidar el modelo de desarrollo turístico sustentable, que compatibilice el crecimiento del turismo y los beneficios que éste genera, a través de la preservación y el mejoramiento de los recursos naturales y culturales. Adicionalmente, se requiere fortalecer el impacto del turismo en el bienestar social de las comunidades receptoras, para mejorar las condiciones de vida de las poblaciones turísticas. En este sentido, todas las políticas de desarrollo del sector deben considerar criterios enfocados a incrementar la contribución del turismo a la reducción de la pobreza y la inclusión social. (PND, 2013).

La regulación de la actividad turística en la zona conurbada de Guaymas-Empalme-San Carlos considera las regulaciones sobre uso del suelo y seguimiento de los lineamientos de planeación considerando como elementos principales:

- Plan Director Urbano (Plan Nacional de Desarrollo).
- Planes y Programas Ecológicos del Territorio Nacional (Planes Estatal y Municipal de Desarrollo).
- Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

El Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Guaymas de Zaragoza (2015-2018) realizado por la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología del Gobierno del Estado de Sonora, señala que los procesos de planeación involucran los lineamientos y acciones propuestas en los planes de desarrollo en los tres niveles de gobierno.

#### Nivel Federal: Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

El Plan Nacional de Desarrollo define los objetivos y las líneas de estrategias que norman las políticas de los programas nacionales, regionales y especiales. Entre otras acciones contempla:

- Promover el empleo de calidad.
- Desarrollar los sectores estragicos del país.
- Aprovechar el potencial turístico del país para generar una mayor derrama económica.
- Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.
- Crear instrumentos para que el turismo sea una industria limpia, consolidando el modelo turístico basado en criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental.

**CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS**

- Impulsar el cuidado y preservación del patrimonio cultural, histórico y natural del país.
- Convertir al turismo en fuente de bienestar social.
- Crear programas para hacer accesible el turismo a todos los mexicanos.
- Promover el ordenamiento territorial, así como la seguridad integral y protección civil.
- Sujetar los proyectos de obra y actividades en el desarrollo a criterios estrictos de cuidado ambiental.

**Nivel Estatal: Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021.**

El Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021 marca la pauta para un desarrollo del estado con una amplia participación ciudadana y una visión municipalista que procura la transversalidad en todos los ejes, para conformar un gobierno eficiente, innovador, transparente y con sentido social, asimismo promueve el respeto a los derechos humanos y la igualdad de género. Siendo los objetivos del Estado para el desarrollo económico:

- Impulsar la elaboración y/o actualización de los instrumentos de planeación del ordenamiento territorial a partir de la interacción y retroalimentación entre las instituciones en sus ámbitos de acción y la sociedad.
- Propiciar un uso más eficiente del suelo basado en sus características y potencialidades.
- Generar bienestar social y competitividad económica congruente con la vocación de las localidades urbanas y rurales, respetando el medio ambiente.
- Orientar y dar certidumbre a las políticas aplicables para los componentes de la estructura urbana: suelo, vivienda, infraestructura, equipamiento, vialidad y transporte, así como a la prevención y atención de emergencias urbanas.

Nivel Municipal: Plan Municipal de Desarrollo 2015-2018<

Los H. Ayuntamientos de Guaymas y Empalme, mediante sesión de cabildo y Acta número 27 de fecha 13 de diciembre de 1999 y Acta Núm. 25 de fecha 14 de febrero de 2000 respectivamente, aprobaron la creación de la Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos en base al Programa de Desarrollo Urbano elaborado por la Secretaría de Infraestructura Urbana y Ecología (SIUE) del Gobierno del Estado de Sonora.

Con el objeto de ordenar y regular el Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada, se crea la “Comisión intermunicipal de Conurbación Guaymas-Empalme-San Carlos”, como organismo público de carácter técnico encargado de promover y vigilar el cumplimiento del “Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos”.

El Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos plantea la búsqueda de un crecimiento ordenado y sustentable, con una adecuada localización espacial de la población y de las actividades productivas tendientes a elevar las condiciones de habitabilidad en la micro región del área de conurbación.

Como objetivo general contempla: Ordenar y regular el desarrollo urbano turístico en la micro región, considerando las actividades económicas conforme su potencialidad, que propicie un crecimiento ordenado en función de su aptitud territorial y sustentado en principios del equilibrio ambiental; fomentar el desarrollo de actividades productivas relevantes que permitan aprovechar los costos de oportunidad en la aplicación de inversiones en las obras de infraestructura y equipamientos urbanos, portuarios y turísticos que generen mayor valor agregado y conlleven a ampliar las oportunidades de empleo que mejoren las condiciones de habitabilidad y socioeconómicas de la comunidad.

- Criterios normativos adoptados en el Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos :

Ordenamientos señalados que darán la pauta para la determinación del sistema de normas que deberán adoptarse y están orientadas a la promoción y balance en el proceso del desarrollo urbano turístico en la micro región; contribuyendo a que las autoridades municipales refuercen sus atribuciones en la operación y

administración urbana a través del presente programa, para la toma de decisiones relevantes al especificar las condiciones dentro de las cuales se permite el desarrollo de predios específicos por medio de constancias y licencias de zonificación y uso del suelo; para fomentar, ampliar y distribuir de manera equilibrada la actividad económica y lograr una mayor eficiencia en el uso del suelo, en la prestación de servicios, la infraestructura, la eficiente movilidad urbana y en los equipamientos, que contribuyan a conservar y mejorar el medio ambiente en la micro región de la zona conurbada.

Los criterios normativos adoptados determinan los tipos básicos de zonas, la clasificación de áreas y de los usos y destinos del suelo, la reglamentación de zonas y la estructura urbana, la jerarquización de las vialidades, las áreas de cesión para destinos y la configuración de la imagen urbana, los niveles de compatibilidad y reglamentación de usos del suelo, las obras requeridas de urbanización y las normas básicas para el equipamiento, a través de matrices normativas y de la definición de los conceptos relativos.

- Estrategia del Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos:

Los criterios adoptados para la formulación de la estrategia se basan en principios del desarrollo sustentable, asociando estrechamente el crecimiento poblacional al crecimiento económico y al crecimiento de los espacios urbanos para el desarrollo de las actividades productivas y domésticas; donde el presente programa propone una política de impulso a la actividad turística y la modernización y expansión de las actividades portuarias de altura, articulados al incremento observado en los flujos del mercado de carga marítima entre los países de la cuenca del Pacífico y los Estados Unidos de América y al fortalecimiento del corredor económico Guaymas-Nogales, asociada a las políticas que señalan los niveles superiores de planeación en el contexto del desarrollo económico global; atendiendo a un proceso de ordenamiento territorial que incluya la corrección y prevención de los efectos negativos que el crecimiento con lleva, mediante una satisfactoria interrelación de las funciones que cumplirán los diversos espacios urbanos en la zona de conurbación, para la preservación y rehabilitación del medio ambiente, la optimización en la intensidad del uso del suelo y en la utilización de las infraestructuras existentes previstas.

## CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS

Los planos correspondientes de la estrategia son el medio de expresión de la misma y contienen los elementos componentes de la organización territorial prevista, la estructura urbana turística, la zonificación secundaria, la sectorización y unidades territoriales de planeación, las políticas urbanas a aplicar y la determinación del límite del centro de población que señala el espacio físico donde tendrán validez plena las indicaciones del presente programa.

En su aspecto más general, el proyecto de centro de población del área conurbada Guaymas-Empalme-San Carlos, pretende orientar el crecimiento sobre áreas con aptitud para la configuración de una unidad físico espacial que le dé carácter funcional y continuidad física a las diversas interacciones requeridas por el desarrollo urbano sustentable; estableciendo una zonificación primaria organizada a partir de los tres núcleos principales que asigna políticas y acciones de mejoramiento a las áreas urbanas actuales, de crecimiento para transformar suelo rústico en urbanizable para albergar el crecimiento de las actividades y espacios urbanos en toda la porción central Norte hasta el libramiento carretero en la zona Guaymas-Empalme, sobre predios del ejido San José de Guaymas y en la porción Noreste de la zona de San Carlos; el desarrollo turístico supone la consolidación de las áreas actuales y el crecimiento previsto sobre predios a lo largo del litoral desde Algodones hasta Los Anegados en la zona de San Carlos y sobre predios en la región de convergencia de San Carlos-Guaymas entre la Bahía de Bacochibampo y el Estero El Soldado en la bahía de San Francisco y sobre las áreas costeras de las playas del Cochorit en la porción Sureste de Empalme; esta previsto fortalecer y consolidar las actividades de la industria pesquera en la Bahía de Guaymas, adicionándole políticas de mejoramiento y modernización de la zona portuaria actual y sobre las áreas del malecón para albergar actividades turísticas escenográficas y gastronómicas; así como impulsar las actividades industriales y portuarias de gran altura en la porción Sur de Empalme, para lograr la materialización del proyecto del Interport asociado a la construcción del Aeropuerto Internacional al Noreste del área urbana actual. Esto supone un escenario de largo plazo en la planeación del desarrollo urbano de la zona conurbada, que prevé la ocupación de 17,194 Ha adicionales a las existentes para destinar 2,750 Ha. para el establecimiento portuario, 2500 Ha para las actividades turísticas, 3,374 Ha para localizar los diversos equipamientos

urbano regionales y 8,570 Ha que permitan la construcción de cerca de 257,100 unidades de vivienda, capaz de atender a una población cercana a 1'300,000 habitantes.

### III.3 Análisis de los instrumentos normativos

Identificará y analizará los instrumentos normativos que regulen la totalidad o parte del proyecto turístico, entre otros los siguientes:

#### a) *Leyes:*

- **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Sección V.-Evaluación del Impacto Ambiental; Art. 28.- “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente”.
- **Ley Federal de Turismo.** En el Título Quinto: Aspectos Operativos, Capítulo I: Operación de los Prestadores de Servicios: Artículos 32 al 37, donde se establecen las relaciones que deben tener y las características del servicio entre el prestador de servicios turísticos y el turista, en apego a la Ley Federal de Protección al Consumidor.

#### b) *Reglamentos:*

- **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, leyes estatales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.** Capítulo III.- Del procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental; Artículos 9, 10 y 12, donde señala el tipo de obra, modalidad y contenido de la modalidad que debe ser presentada ante la Secretaría.

#### c) *Normas Oficiales Mexicanas:*

- a) Para prevenir la contaminación del aire

NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible. Evitando la emisión de contaminantes. Además, la emisión de partículas suspendidas se reducirá mediante medidas que serán implantadas en la fase de construcción, tales como humedecer los caminos de terracería, se establecerán restricciones de velocidad, así como el recubrimiento y humidificación de materiales almacenados en el exterior. Asimismo se cubrirán los camiones con lonas.

b) Para prevenir la contaminación por ruido

NOM-080-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Dentro del diseño del proyecto se tiene contemplado un programa de mantenimiento preventivo y correctivo que garantizará que los vehículos y maquinaria trabajen de manera óptima minimizando la emisión de contaminantes.

c) Para la Protección de los Recursos Naturales

NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre terrestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo. El proyecto considerará un programa de educación ambiental para la protección de flora y fauna contemplada dentro de esta Norma.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas nacionales y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación, 6 de enero de 1997. El Promovente manifiesta en el capítulo II, que los únicos residuos líquidos generados durante la etapa de construcción serán manejados mediante el uso de sanitarios portátiles, los cuales serán trasladados a la planta de tratamiento existente para su disposición.

NOM-002-ECOL-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano y municipal. Durante la fase de operación las aguas residuales serán descargadas en el drenaje municipal.

- d) **Decretos de Áreas Naturales Protegidas:** El proyecto no se ubica dentro de Áreas Naturales Protegidas.
- e) **Bandos municipales:** Este documento no contiene disposiciones sobre usos del suelo, su objetivo es regular conductas que afecten la paz, moral y tranquilidad pública, así como las que atenten contra la salubridad general y del ambiente.

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

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

En el área de influencia del proyecto se carece de un ordenamiento ecológico. Para delimitar el área de estudio se consideraron los siguientes criterios:

- Dimensiones del proyecto y obras a desarrollar
- Interacción con los factores sociales y económicos
- Interacción con aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, edafológicos y tipos de vegetación.

La determinación de la superficie que cubriría el área de estudio se analizó a través de la cartografía temática de INEGI (hidrología, edafología, uso de suelo y vegetación y geología entre otros), para en una escala regional identificar los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos que podrían interactuar con las actividades y acciones del Proyecto y se regionalizó la zona definiéndola en unidades de paisaje que correspondían a áreas geomorfológicamente homogéneas, es decir aquellas áreas, con tipo de relieve y pendientes similares (topoformas), así como condiciones de uso del suelo, edafológicas e hidrológicas parecidas.

El proyecto se desarrollará en la franja de terrenos de aptitud turístico-habitacional de San Carlos, Nuevo Guaymas, Son. (Figura IV.1). El proyecto se ubicará en terrenos de la franja costera del mar de Cortes, ubicado la calle Manglares con el que colinda en la porción norte, hacia el sur con Mar de Cortes y hacia el este y oeste con zona federal marítimo terrestre. A una distancia de aproximadamente a 10 km al Oeste del proyecto se observa el Cerro Tetakawi, formado por dos picos que sobresalen de 400 metros de altura.



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

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

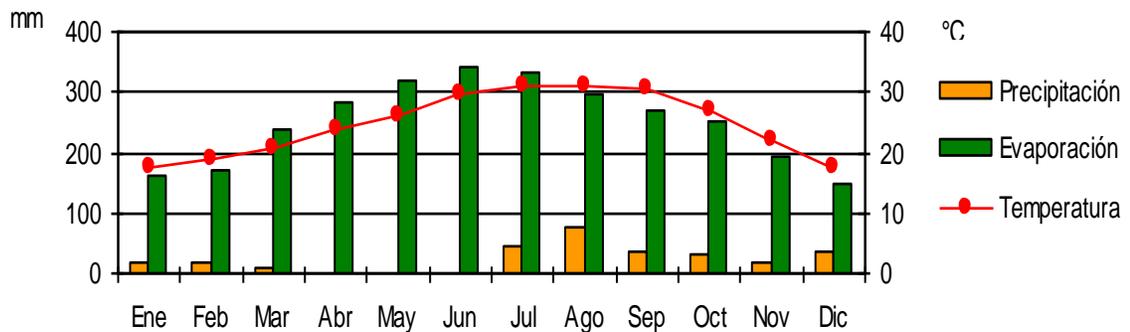
En este apartado se conforma una visión integral del sistema ambiental del área de estudio donde se pretende la construcción del Proyecto, identificando los elementos ambientales relevantes y críticos. Se integraron los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural del área de estudio propuesta. En el análisis se consideraron los elementos sobre los que se tiene influencia directa o indirecta con la construcción de este proyecto.

### **IV.2.1. Aspectos abióticos.**

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

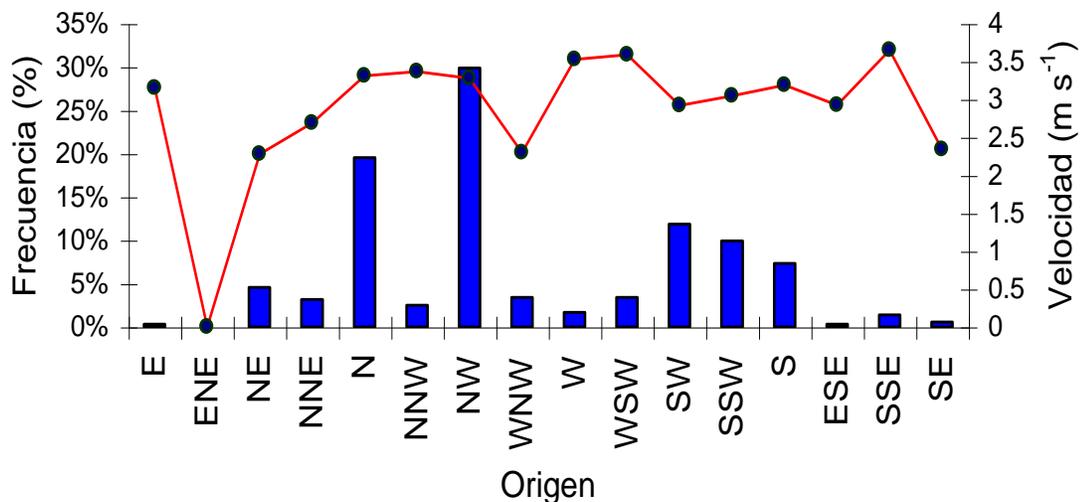
En el área de estudio el tipo de clima es el BW (h') clasificado como clima muy seco, muy cálido y cálido (García, 1973). La temperatura media anual es de 24.7°C, el mes más cálido es agosto con temperatura media de 31°C, el mes más frío es enero con temperatura media de 18°C y la oscilación anual de la temperatura media mensual es de 14°C. El régimen principal de lluvias es en verano aunque existe un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10% del total anual. La precipitación anual promedio en la región es de 230 mm. El mes más lluvioso es agosto, con un promedio 67 mm; el mes más seco es mayo, con un promedio de 1 mm de precipitación. Debido al clima seco y cálido

donde se ubica la bahía de Guaymas, la evaporación excede 9.5 veces a la precipitación (Figura IV.2).



**Figura IV.2. Climograma de la región Guaymas-San Carlos, Son.**

Los vientos presentan dos patrones bien definidos: Los vientos del N y NW ocurren con 25% de frecuencia a velocidad promedio de  $3.4 \text{ ms}^{-1}$  y los vientos provenientes del SW, SSW y S tienen una frecuencia de 10% y velocidad promedio de  $3 \text{ ms}^{-1}$  (Figura IV.3).



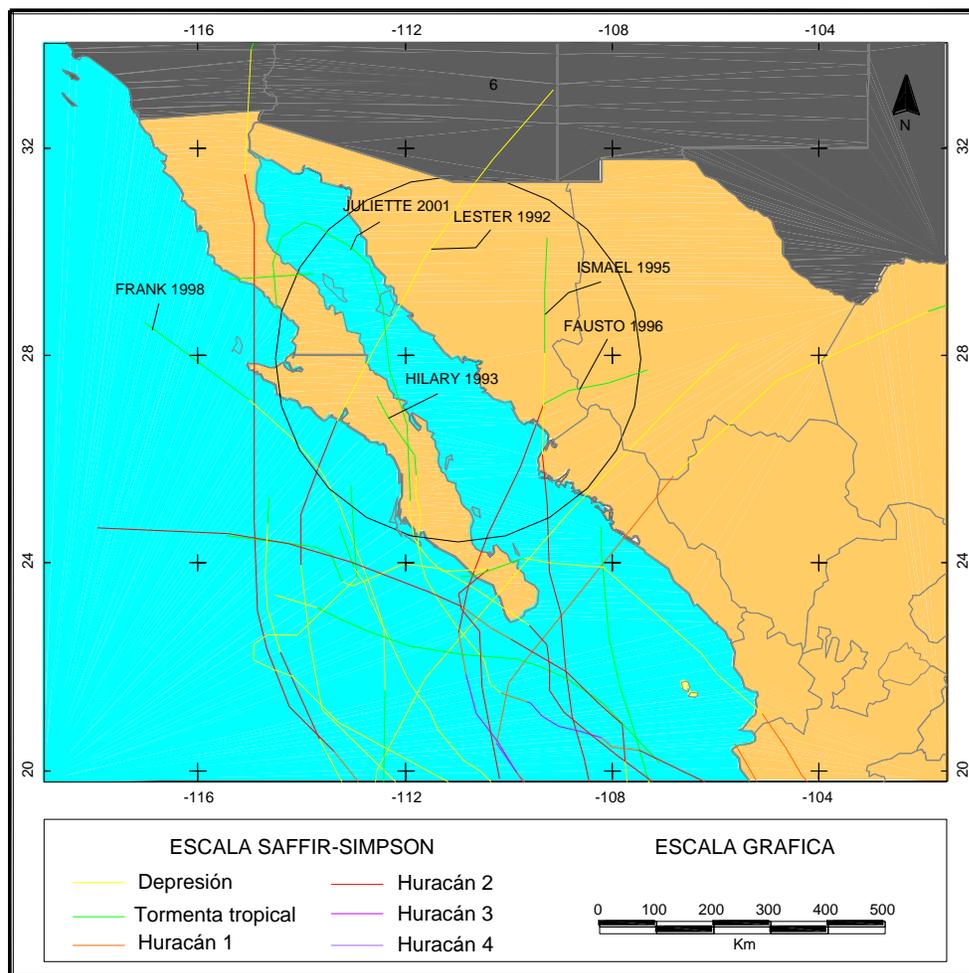
**Figura IV.3. Frecuencia y velocidad promedio y dirección predominante del viento en Guaymas.**

### ***Incidencia ciclónica***

Una de las regiones del litoral mexicano más expuesta a los ciclones del océano Pacífico es la costa noroeste de México. Con base en una serie histórica de 1950 a 2005 (44 años) se identificaron 26 disturbios tropicales que incidieron dentro de un rango de

influencia de 150 km tomando como centro de radio la Bahía de San Francisco (Figura IV.4).

La mayor incidencia de huracanes y tormentas tropicales ocurre en los meses de agosto y septiembre con una frecuencia de 7 disturbios en 50 años para agosto, 15 para septiembre. En función de este análisis el área de estudio presenta un riesgo moderado a la incidencia de huracanes, con una proporción aproximada de un disturbio cada dos años.



**Figura IV.4. Trayectorias de huracanes desde 1990 al 2002. El círculo indica un radio de influencia de 200 millas (320 km).**

#### **b) Geología.**

La zona del proyecto pertenece a la Provincia Sierras Sepultadas (INEGI, 1982). La prominencia más notable es la Sierra de Bacatete, formada por mesetas alargadas con orientación N-S, suavemente inclinadas al NE y con pendiente abruptas en su lado occidental. En los alrededores de Guaymas la topografía es compleja con algunas

formaciones alineadas E-W (Cerro Vigía) y otras que poseen orientación preferencial. En general, son pendientes fuertes y parteaguas agudos o semiredondeados, están mezcladas con formas de topografía baja, pendiente suave y parteaguas redondeados (San Carlos).

Las rocas mas antiguas que se han encontrado en los alrededores de de Guaymas son rocas metamórficas que en el pasado geológico fueron sedimentarias. Estos depósitos fueron intrusionadas por un batolito del Mesozoico (INEGI, 1982; Gastil *et al.*, 1986). Este conjunto litológico forma el basamento de la región. Debido a levantamiento tectónico durante el Terciario, el basamento fue expuesto a la erosión y forma altos relieves como el cerro “El Vigía” frente a la ciudad de Guaymas.

Después del periodo erosivo se produjo una etapa de vulcanismo que generó derrames de lava de composición basáltica y andesítica, las cuales se extendieron desde San Carlos hasta Empalme. En puntos aislados ocurrieron derrames de lava viscosa que se expresaron en forma de domos.

Un segundo evento volcánico más explosivo ocurrió en forma de pulsos de tal forma que los depósitos piroclásticos (tobas) se intercalaron con derrames de lava. Estas coladas de lava alcanzaron espesores de hasta 25 m y debido a su resistencia a la erosión dieron origen a los relieves característicos de la región como la cresta del cerro “Tetas de Cabra” en San Carlos.

El último evento volcánico ocurrido hace 10 millones de años está representado por derrames de lava color negro que salieron a través de fisuras y cubrieron grandes extensiones. Un afloramiento representativo puede observarse por la carretera a Empalme antes del puente Douglas. Estos derrames de lava se intercalan con areniscas y brechas volcánicas indicando que fueron depositadas en relieves bajos como cuencas de depósito.

### ***Litología***

La litología de la región de Guaymas-San Carlos se constituye por aluviones Cuaternarios y acumulaciones litorales. Adyacente a la bahía se encuentran lomeríos bajos y bloques montañosos, de rocas volcánicas del Terciario de tipo riolítico, dacítico,

y basalto-andesítico. El complejo volcánico Terciario descansa sobre rocas Paleozoicas metamórficas intrusionadas por batolitos de granodiorita del Mesozoico. Las unidades se describen en orden cronológico iniciando con las más recientes (Tabla IV.1).

**Tabla IV.1. Conjuntos litológicos de la región de Guaymas (Modificado de Vega (1999)).**

Conjunto de rocas	Génesis	Distribución	Edad (millones de años)
Tobas, dacitas y riolitas	Explosiones volcánicas, derrames de lava.	Parte alta de los cerros “Los Algodones” y “Tetas de Cabra”	12 - 15
Basalto-andesita	Derrames de lava	Desde San Carlos hasta Guaymas y al norte de Empalme (Sierra de Santa Úrsula)	22 - 26
Granodiorita	Magma que se enfría a profundidad de 3 km.	Cerros al oeste del basurero de Guaymas, mirador de San Carlos	≈ 80
Metamórficas	Rocas sedimentarias que fueron calentadas por la intrusión batolítica.	Cerros aislados al oeste del basurero de Guaymas	≈ 200

### ***Fisiografía y Geomorfología***

Con base en la carta fisiográfica SPP (1981), las geoformas predominantes en el área de Guaymas-San Carlos son:

- 1) Remanentes de la Sierra Madre Occidental. Son las estribaciones rocosas que constituyen la subprovincia de sierras bajas, se caracteriza por cerros e Islas que presentan elevaciones entre 60 y más de 200 m sobre el nivel del mar formadas por rocas ígneas extrusivas.
- 2) Geoformas de bajada asociada a lomeríos y pertenecen a la subprovincia de planicie costera. Los depósitos de bajada rellenan planicies intermontanas constituidas por material aluvial que son transportados por cauces permanentes e intermitentes de la región.

3) Depósitos retrabajados por la acción del oleaje en las franja litoral. Están presentes marismas, depósitos de arena de cuarzo con fragmentos de roca y gravas.

### **c) Suelos.**

En la región de Guaymas -San Carlos, predominan los litosoles y regosoles (INEGI, 1983a), los cuales se encuentran asociados a la roca parental presentando únicamente un horizonte de poco espesor (el sistema FAO/UNESCO considera a la roca desnuda dentro de este grupo).

(L) Litosol(l): Suelo de distribución amplia. Son suelos sin desarrollo, con profundidad menor de 10 cm, tienen características muy variables según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, pudiendo ser desde moderada a alta. Estos suelos que son resultado de la erosión intensa y la actividad volcánica, se localizan en las cimas o en las laderas de las montañas, prácticamente están formadas por la roca madre inalterada. Tienen escasa vegetación y de tipo desértica.

(R) Regosol (Re). Eútrico. Se caracteriza por no presentar capas distintas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión es muy variable y depende del lugar donde se encuentren. Se considera que están formados por materiales triturados no consolidados, que son transportados por viento; también pueden ser de origen piroclástico resultado de actividades volcánicas recientes.

(Z) Zolonchak (Zo). Ortico. El Zolonchac se caracteriza por presentar un alto contenido en sales, en algunas partes del suelo o en todo él, se presentan en zonas donde se acumulan sales solubles. Son suelos poco susceptibles a la erosión.

La zona del proyecto tiene suelo Xh+Re/2, (Xerosol háplico + Regosol calcárico/ media). Se caracteriza por una fase química salina de 4 a 16 mmhos/cm a 25°C .

### ***Grado de erosión (natural y artificial)***

Los litosoles y regosoles en los alrededores de la Bahía San Francisco presentan erosión intensa en las áreas escarpadas de los macizos montañosos, las cuales, acusan

inestabilidad por la vegetación escasa de tipo desértica. El regosol es de erodibilidad moderada dado que su textura es fina y contiene materiales cohesivos.

#### **d) Hidrología superficial y subterránea.**

Hidrológicamente se considera la región de Guaymas una microregión que se ubica dentro de la región hidrológica RH-9 Sonora Sur, y de la cuenca hidrológica del río Mátape (INEGI, 1983b), el cual fluye de noreste a suroeste y posee una superficie de 7,450 km<sup>2</sup> que representa el 4.9 % de la superficie estatal (Figura IV.5).

El sistema de aguas subterráneas que provee de agua al municipio de Guaymas está compuesto por dos acuíferos intercomunicados: 1) el acuífero del valle de Cruz de Piedra que incluye la porción del Boca Abierta y 2) parte alta del valle de Guaymas (Martínez y Canales, 1999).

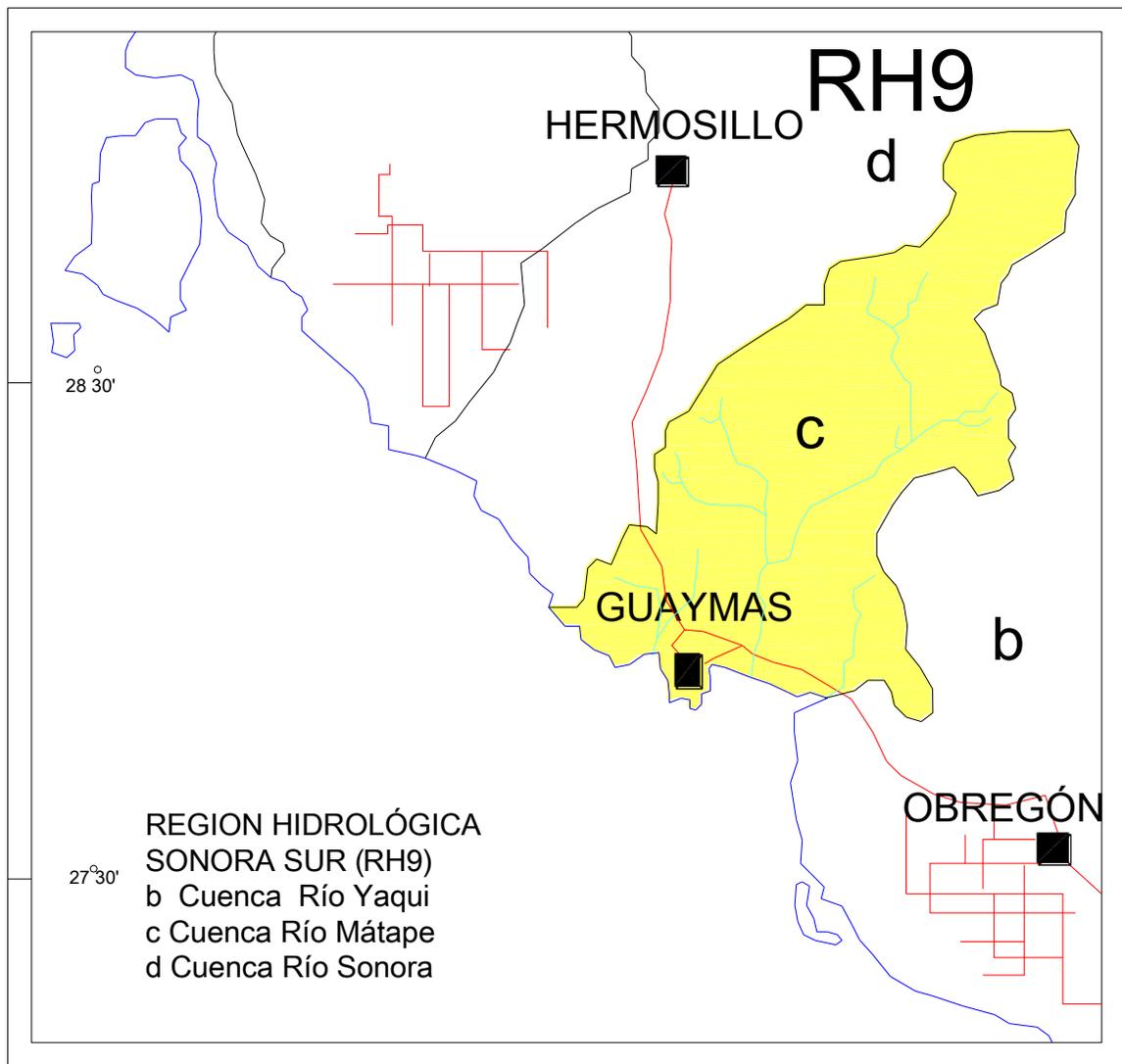
El comportamiento piezométrico del valle de Guaymas indica que el abatimiento es superior en la porción poniente que en la zona del Boca Abierta debido a la presencia de la sierra de San Francisquito. Los datos de elevaciones del nivel estático tomados por la Comisión Nacional del Agua durante los paros anuales de bombeo, mostraron valores de hasta -49.9 msnm para el año de 1975, formándose un cono de depresión en las inmediaciones del poblado de Maytoarena, para 1985 se reportaron niveles de -54.6 msnm en la porción poniente y de -18.8 msnm en el valle del Boca Abierta.

La sobreexplotación de agua dulce en el valle de Guaymas ha provocado la ruptura del equilibrio entre la interfase del agua dulce con agua de mar permitiendo el ingreso de la intrusión salina hacia el continente. El agua de mar ha inutilizado a la mayoría de los pozos ubicados en una franja costera de 20 km de ancho.

#### **e) Oceanografía.**

##### ***Tipos de costa***

La Ensenada está ubicada en la Unidad Morfotectónica VII propuesta por Carranza-Edwards (1975), la cual comprende la planicie costera noroccidental a lo largo de 1450 km en los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Sus límites geográficos son desde el extremo norte del Golfo de California hasta el extremo occidental de la cordillera Neovolcánica en el sur. La Unidad engloba a las provincias fisiográficas zona desértica de Sonora, llanura costera de Sinaloa y zona de sierras y valles paralelos de la Sierra Madre Occidental.



**Figura IV.5. Cuenca hidrológica del Río Mátape.**

### ***Formas del relieve costero***

*Playas bajas erosivas:* Están compuestas por arenas y fragmentos de roca. Generalmente están asociadas con escarpes y cuevas de erosión por oleaje. La vegetación sobre la playa está prácticamente ausente. Esta unidad de paisaje predomina en el sector inmediato este y oeste del predio.

*Playas bajas arenosas:* Son playas arenosas pequeñas relacionadas con sitios protegidos del oleaje. Predomina la acumulación de arena respecto a la erosión. La vegetación también está ausente. Esta unidad de paisaje predomina desde la boca del estero del Soldado hacia el oeste del área de estudio y frente al predio.

*Playas bajas mixtas:* Son un paisaje de transición entre las dos primeras y sus sedimentos son variados en tamaño. Esta unidad de paisaje predomina al oeste del área de estudio en la transición entre playas bajas erosivas y playas bajas arenosas.

### ***Sedimentología***

Los sedimentos en el área supralitoral (berma) son predominantemente arenas mal graduadas con contenido de gravas y con poca o ausencia de partículas finas (SP) con diámetro promedio de 0.7 mm. En la zona de estrán el material se compone de arenas bien graduadas con contenidos de grava y con poca o ausencia de partículas finas (SW). Mientras que los sedimentos de la zona de berma tienen un grado de clasificación (dispersión) que varía de moderadamente clasificado a mal clasificado, cuyos valores son cercanos a la unidad. Por otra parte, los sedimentos en la zona de estrán, están mal clasificados y los valores generalmente son mayores a la unidad.

### ***Batimetría***

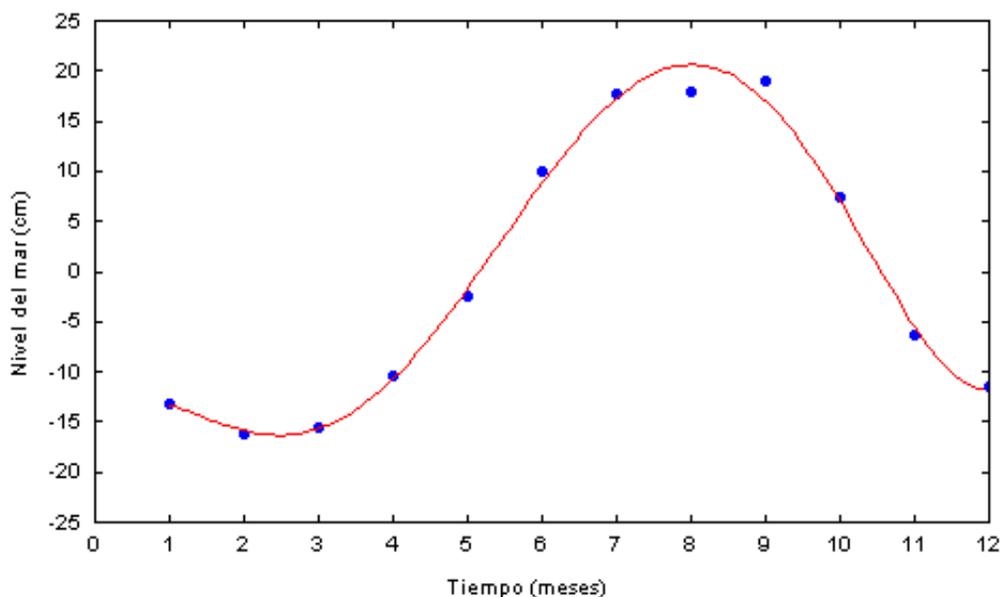
No se cuenta con información de la Bahía de San Francisco en general ni del frente del proyecto debido a que las obras no tendrán influencia sobre el ámbito marino, sin embargo Burrola-Sánchez (1995), ha reportado que en una zona de playa de la Bahía, la pendiente es suave con contornos batimétricos alineados a la línea de playa.

### ***Marea***

Los promedios mensuales del nivel del mar en el Golfo de California presentan un marcado ciclo estacional, con máxima elevación durante verano y mínima durante invierno (Roden y Groves, 1959; Ripa y Marinone, 1989; Ripa, 1990; Ripa, 1997). En San Carlos, Nuevo Guaymas, Son. el nivel de marea máxima se observa en agosto y el mínimo en enero (Figura IV.6 ). El comportamiento de la onda de marea es de tipo mixto semidiurno con predominancia del tipo diurno.

### ***Oleaje***

Las condiciones oceanográficas representativas de la zona son altamente dependientes de la variabilidad del viento. El oleaje tiene una incidencia desde el cuadrante SE-SSE en verano con alturas de ola significativa de 0.4 m a 0.67 m y periodos pico asociados de 0.25 a 4 segundos, y en invierno de 0.30 m a 0.70 m y periodos de 3 a 4 s, con una dirección de aproximación del cuadrante S-SSW (Burrola-Sánchez, 1995).



**Figura IV.6. Promedios mensuales de elevación del nivel del mar en la región de Guaymas-San Carlos, Sonora (Tomado de Beier (1997)).**

### ***Corrientes***

Las corrientes costeras en la Bahía de San Francisco presentan un régimen estacional y los principales agentes forzantes que las propician son el viento, marea y oleaje. En la zona somera entre la línea de costa y la isóbata de los 5 m las corrientes litorales son propiciadas por la aproximación oblicua del oleaje, suroeste en verano y noroeste en invierno, con magnitudes de hasta  $0.10 \text{ ms}^{-1}$  alineadas a la topografía submarina y geomorfología costera (Rosales-Grano, 1996).

### ***Caracterización de las masas de agua***

Con base en Maluf (1983), el área se encuentra en la región Golfo Central, caracterizada por cuencas profundas, amplitudes de marea pequeñas, corrientes superficiales con dirección sureste en invierno y noroeste en verano, en función del patrón estacional de vientos; la temperatura del agua presenta marcada variación estacional y la salinidad variación mínima.

En el Golfo de California interactúan seis tipos de masas de agua, pero las variaciones estacionales se derivan básicamente de la interacción de las tres masas de agua superficiales (Lavín *et al.*, 1997).

*Agua de la Corriente de California:* Proveniente del norte a lo largo de la costa Occidental de Baja California, su límite es  $< 150$  m, y se caracteriza por baja temperatura ( $12-18$  °C) y salinidad ( $< 34.5\%$ ) entra al golfo únicamente durante el invierno llegando hasta los  $25$  ° N en situaciones extremas.

*Agua superficial ecuatorial:* Proveniente del sureste, es identificable todo el año en la región de la boca; se encuentra por encima de los  $150$  m, y se caracteriza por salinidad menor a  $35$  ‰ y temperatura mayor a  $18$  °C, su mayor influencia se presenta en verano penetrando al golfo hasta cerca de las Grandes Islas.

*Agua del Golfo:* Ocupa los  $150$  m superiores, principalmente en la parte norte del golfo; altamente salina ( $S > 35\%$ ) y temperaturas elevadas mayores a  $12$  °C, se presentan todo el año en la parte norte pero fluye hacia el sur por la costa peninsular en verano y por la costa continental en invierno.

*Agua subsuperficial subtropical:* Su límite superior está definido por  $S < 35$  y  $T < 18$ °C y se encuentra aproximadamente a partir de los  $150$  m de profundidad, mientras que el límite inferior lo delimita la isoterma de los  $9$ °C ( $500$  m); durante otoño presenta la máxima intrusión en la parte norte del golfo.

*Agua intermedia del Pacífico:* A partir de los  $500$  m hasta los  $1200$  m, su salinidad máxima es de  $34.6$  ‰ y la mínima  $34.5\%$ .

*Agua profunda del Pacífico:* Delimitada por la isoterma de los  $4$  °C ( $1200$  m) hasta el fondo, la salinidad aumenta hacia el fondo desde  $34.56$  hasta  $34.75\%$ .

De acuerdo con Álvarez-Borrego y Schwartzlose (1979), la región donde se ubica el área de estudio, es invadida por agua superficial ecuatorial y subsuperficial subtropical, desde finales de primavera y durante verano-otoño, señalando que esta región presenta básicamente la estructura termohalina del Pacífico Oriental, con modificación en la superficie por exceso de evaporación.

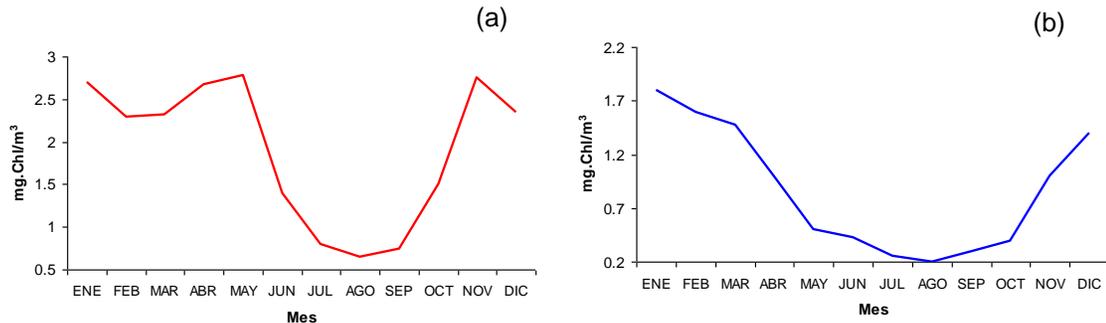
### **Sistemas de enriquecimiento**

En el Golfo de California se presentan dos tipos de mecanismos de enriquecimiento denominados surgencias; el primero de ellos surgencias generadas por corrientes de marea y surgencias costeras por viento y el segundo tipo, que se observa en ambas costas del golfo de manera alternada durante el año por lo que son consideradas como surgencias estacionales.

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para la zona de estudio, tenemos que el enriquecimiento que se observa en ésta es debido a surgencias del segundo tipo, estacionales, en donde el forzamiento del viento produce un transporte de aguas superficiales, las cuales son reemplazadas por aguas subsuperficiales más frías y con una mayor concentración de nutrientes los cuales son puestos a disposición de los organismos por efecto de resuspensión. De esta manera, para la zona de la costa continental, es durante el invierno cuando los vientos del noroeste producen las mayores surgencias, lo anterior claramente en combinación con otros factores (Arias-Aréchiga, 1998).

Para la zona de San Carlos, de acuerdo a la regionalización hecha por Arias-Aréchiga (1998) se ubica la convergencia de dos regiones (zona norte y zona centro) con base en el patrón de concentración pigmentaria. La región más norteña del golfo (Figura IV.7a) presenta los valores más elevados con máximos entre noviembre y mayo y comparativamente más bajos el resto del año, mientras que la región central del golfo podría decirse que presenta un patrón estacional más típico con un máximo en enero y un mínimo en agosto (Figura IV.7b).



**Figura IV.7. Patrón estacional de concentración pigmentaria en el Golfo de California: (a) región norte (b)-región centro.**

## IV.2.2 Aspectos bióticos.

### a) Vegetación terrestre.

#### ***Ubicación regional***

El área del proyecto se ubica en lo que Shreve (1964) considera la provincia de la Costa Central del Golfo, de la región fitogeográfica denominada por este autor como Desierto Sonorense y se localiza en el extremo Noroeste de México y abarca la llanura costera del estado de Sonora y la mayor parte de la península de Baja California, además alcanza su distribución el sur de los estados de California y Arizona (en los Estados Unidos de América). Esta región se caracteriza por presentar una gran variedad de asociaciones florísticas adaptadas a los ambientes áridos que ocupan. Una de las características importantes de este desierto es la riqueza de formas de vida que han adoptado muchas de sus especies (Turner *et al.*, 1995). Las adaptaciones permiten a las especies de esta región desértica, escapar, tolerar o evadir las condiciones de aridez, entre ellas, el acortamiento del ciclo de vida (plantas que sólo aparecen después de las lluvias), modificaciones fisiológicas que optimizan el agua disponible en la planta (plantas halo-tolerantes o halo-resistentes), o cambios fenológicos como la deciduosidad de hojas y otras estructuras que evitan la evaporación del agua en la época de sequía. Así mismo Rebman (2001).

#### ***Tipos de Vegetación***

Las especies vegetales son escasas y de naturaleza tal que pueden desarrollarse en las condiciones de climas desérticos y regionalmente se constituyen como agrupaciones de arbustos altos y árboles bajos predominando los espinosos (Olivas-Silva, 1989). Las asociaciones vegetales más cercanas del área de influencia del proyecto de acuerdo con Rzedwosky (1978) e INEGI (2000) son: matorral sarcocaula subinerme, matorral desértico micrófilo subinerme, mezquital y sahuaral (Tabla IV.2).

- ✓ *Matorral Sarcocaula Subinerme*. Este tipo de asociación es el dominante en el área. Se distribuye en un gradiente altitudinal que abarca desde el nivel del mar hasta los 250 msnm, caracterizándose por la presencia de arbustos y árboles pequeños, de tallos carnosos y gruesos (generalmente retorcidos y algunos con corteza papirácea), de copa ancha; la mayoría de las especies presentan hojas pequeñas o compuestas. También, en este tipo de asociación, los elementos

xerófilos como las cactáceas son muy abundantes y diversas, sobresaliendo por su altura las cactáceas columnares. El estrato herbáceo es conspicuo en la época de lluvias tanto de verano como de invierno.

Entre las especies arbóreas y arbustivas dominantes de esta asociación se encuentran el lomboy (*Jatropha sp.*) y el torote (*Bursera odorata*), así como el palo verde (*Cercidium microphyllum*), mezquite (*Prosopis juliflora*). Entre las cactáceas, las columnares más importantes que se presentan son: la pitahaya dulce (*Stenocereus thurberi*), los sahuaros (*Carnegia gigantea*), así como varias especies de cactáceas no columnares como nopales (*Opuntia leptocaulis* y *O. Fulgida*).

- ✓ Matorral Desértico Micrófilo Subinermes. Es el tipo de matorral de zonas áridas y semiáridas de mayor distribución, formado por arbustos de hoja o foliolo pequeño. Desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden estar en su composición otras formas de vida, como cactáceas, izotes o gramíneas.

La distribución de este matorral se extiende a las zonas más secas de México, y en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20% y la altura varía desde 0.5 a 1.5 m. *Larrea* y *Ambrosia* constituyen 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos como, especies de *Prosopis*, *Cercidium*, *Olneya*, *Condalia*, *Lycium*, *Opuntia*, *Fouquieria*, *Hymenoclea*, *Acacia*, *Chilopsis*, etcétera.

- ✓ Sahuaral. Es una agrupación de plantas crasas, con altura a veces hasta de 5 y 10 m, en donde la especies más abundantes y dominantes son las cactáceas columnares. Se encuentra en los alrededores del predio.
- ✓ Mezquital. Comunidad vegetal dominada principalmente por mezquites (*Prosopis spp.*). Son árboles espinosos de 5 a 10m de altura en condiciones de humedad, pero en condiciones de aridez se desarrolla como arbusto. Se desarrolla frecuentemente en terrenos de suelos profundos y en aluviones cercanos a escorrentías. Es común encontrar esta comunidad mezclada con otros elementos

como huizache (*Acacia spp.*), palo fierro (*Olneya tesota*), palo verde (*Cercidium microphyllum*) y guayacán (*Guaiacum coulteri*).

El mezquite es considerado un recurso natural muy importante para las zonas áridas y semiáridas del país, debido a los diferentes usos que tiene como alimento para el ganado, para consumo humano, la madera es utilizada para duela, parquet, mangos para herramientas, leña y carbón entre otras. Debido a las características del suelo donde se localiza es eliminado constantemente para incorporar terrenos a la agricultura.

### ***Vegetación endémica y/o en peligro de extinción***

De acuerdo a los Criterios Ecológicos formulados por la NOM-059-SEMARNAT-2001, que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos, para la zona de influencia del proyecto el Palo Fierro (*Olneya tesota*) y el guayacán (*Guaiacum coulteri*) se encuentran en categoría de amenazada. Estas especies se encuentran en los lomeríos fuera del área del predio.

### **b) Fauna Terrestre**

Como fauna terrestre se consideró a aquellas especies que realizan la mayor parte de sus actividades en tierra firme, incluyendo a las aves acuáticas y/o marinas por reproducirse y anidar en tierra. Debido a que la zona donde se desarrollará el proyecto ya está alterada por actividad humana, la fauna terrestre ha sido desplazada hacia zonas menos visitadas por el humano, con excepción de algunas especies de aves marinas, que constituyen el grupo mejor representado en la bahía.

Las especies presentes en el área de San Carlos forman parte básicamente de la fauna reportada para la Costa del Golfo de California y están supeditadas a las condiciones climáticas de la región, siendo las más importantes: venado, coyote, conejo, liebre, víbora de cascabel y algunas especies de insectos (Tablas IV.3 a IV.5).

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Tabla IV.2. Especies de vegetación terrestre en el área de San Carlos, Nvo Guaymas, Son.

Familia	Especie	Nombre común	Categoría en la NOM 059-ECOL-2001
Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	
Asteraceae	<i>Bebbia juncea</i>		
Asteraceae	<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Chicura	
Burseraceae	<i>Bursera mycrophylla</i>	Torote prieto	
Burseraceae	<i>Bursera laxiflora</i>	Torote	
Buxaceae	<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	
Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya	
Cactaceae	<i>Opuntia cholla</i>	cholla	
Cactaceae	<i>Opuntia arbuscula</i>	siviri	
Cactaceae	<i>Opuntia fulgida</i>	cholla	
Cactaceae	<i>Pachycereus pringlei</i>	Sahueso	
Cactaceae	<i>Carnegia gigantea</i>	Sahuaro	
Cactaceae	<i>Ferocactus wislizeni</i>	Viznaga	
Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Sinita	Pr, no endémica
Cactaceae	<i>Macahaerocereus gummosus</i>	Pitahaya agria	
Cellastraceae	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	Falso mangle	
Chenopodiaceae	<i>Salicornia pacifica</i>	Deditos	
Chenopodiaceae	<i>Suaeda fruticosa</i>		
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Sangregado	
Euphorbiaceae	<i>Jatropha cinérea</i>	Lomboy	
Euphorbiaceae	<i>Sapium biloculare</i>	Hierba de la flecha	
Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Pr, no endémica
Fabaceae	<i>Acacia willardiana</i>	Palo blanco	
Fabaceae	<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde	
Fabaceae	<i>Coursetia glandulosa</i>	Zámota	
Fabaceae	<i>Prosopis sp</i>	Mezquite	
Fabaceae	<i>Cercidium floridum</i>	Palo verde azul	
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	
Fabaceae	<i>Coursetia pumila</i>	Piojito	
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria digueti</i>	Palo adán	
Krameriaceae	<i>Krameria parvifolia</i>	Cósahui	
Malpigiaceae	<i>Mascagnia macroptera</i>	Gallinita	
Mimosaceae	<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	
Mimosaceae	<i>Mimosa bruncifera</i>		
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	San miguelito	
Rubiaceae	<i>Randia Thuerberi</i>	Papache	
Solanaceae	<i>Lycium sp</i>	Salicieso	
Theophrasteaceae	<i>Jacquinia pungens</i>	Jito	

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Tabla IV.2. Continuación....

Familia	Especie	Nombre común	Categoría en la NOM 059-ECOL-2001
Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	
Verbenaceae	<i>Lipia palmeri</i>	Orégano	
Verbenaceae	<i>Lantana cámara</i>	Lantana	
Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	Pr, no endémica

**Especie en peligro de extinción:** especie o subespecie cuya área de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

**Especie amenazada:** especie o subespecie que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. Especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

**Especie sujeta a protección especial:** especie o subespecie sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

Tabla IV.3. Especies de anfibios y reptiles en el área de San Carlos, Son.

Nombre científico	Nombre común	Categoría en la norma oficial NOM-059-ECOL-2001
<i>Bufo punctatus</i>	Sapo	
<i>Callisaurus draconoides</i>	Perrita o cachora	Amenazada (A)
<i>Chilomeniscus sp</i>	Culebra	Sujeta a protección especial (Pr )
<i>Cnemidophorus tigris</i>	Guico	
<i>Colenyx atrox</i>	Lagartija	
<i>Crotalus sp.</i>	Víbora de cascabel	Sujeta a protección especial (Pr )
<i>Gopherus agassizii</i>	Tortuga del desierto	Amenazada (A)
<i>Masticophis bilineatus</i>	Culebra	
<i>Phyllodactylus sp</i>	Geko	Sujeta a protección especial (Pr )
<i>Sceloporus magister</i>	Cachorón	
<i>Urosaurus ornatus</i>	Cachora de la arena	

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Tabla IV.4. Especies de mamíferos en el área de San Carlos, Son.

Nombre científico	Nombre común	Categoría en la norma oficial NOM-059-ECOL-2001
<i>Ammospermophilus harrisi</i>	Ardilla	Amenazada (A)  Sujeta a protección especial (Pr)
<i>Canis latrans</i>	Coyote	
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo	
<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	
<i>Lepus alleni hallen</i>	Liebre torda	
<i>Lepus californicus</i>	Liebre	
<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de campo	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
<i>Sylvilagus auduboni</i>	Conejo	
<i>Spermophilus tereticaudus</i>	Juancito	

Tabla IV.5. Especies de aves terrestres en el área de San Carlos, Son.

Nombre científico	Nombre común	Categoría en la norma oficial NOM-059-ECOL-2001
<i>Bubo virginianus</i>	Tecolote cornudo	Amenazada (A) endémica
<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	En peligro de extinción (P) endémica
<i>Cathartes aura</i>	Aura	
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	
<i>Chordeiles minor</i>	Tapacaminos	
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma de alas blancas	
<i>Zenaida macroaura</i>	Paloma	
<i>Columba flavirostris</i>	Paloma	
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	
<i>Columbina inca</i>	Tórtola	
<i>Geococcyx californiano</i>	Correcamino o Churea	
<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz	
<i>Polyborus plancus</i>	Quelele	
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión común	
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Pájaro carpintero	
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	

**Especies bajo protección**

De las especies listadas en las Tablas IV.4 a IV.5 existen 4 amenazadas, 4 sujetas a protección especial y una en peligro de extinción. De todas ellas, ninguna se encuentra en la zona del predio,

**Especies de valor comercial.**

Entre las especies de interés comercial se encuentra el sapo toro (*Bufo alvarios*) y dos especies de aves que pueden considerarse de ornato o canoras el cardenal rojo (*Cardinalis cardinales*) y el gorrión mexicano o común (*Carpodacus mexicanus*); así como la víbora de cascabel (*Crotalidae*) con fines medicinales. Sin embargo, los animales puestos a la venta generalmente provienen de otros estados de la República.

### c) Flora Marina

#### ***Macroalgas***

La comunidad de macroalgas está representada por 8 especies pertenecientes a los grupos Chlorophyta (*Codium simulans*, *Enteromorpha clathrata*, *Ulva lactuca* y *Spiridia filamentosa*) Phaeophyta (*Padina durvillaei* y *Sargassum sinicola*) y Rhodophyta (*Gracilaria pacifica* y *Centroceras clavulatum*). En primavera, las especies más importantes por su abundancia fueron *Enteromorpha clathrata* (29 %) *Gracilaria pacifica* (27 %) y *Spiridia filamentosa* (18 %) que en conjunto contribuyen con el 74 % de la abundancia (Arreola-Lizárraga *et al.*, 2001).

#### ***Fitoplancton***

En la Bahía de Guaymas y sus alrededores han sido registradas 13 especies de dinoflagelados con dominancia de *Gonyaulax digitale* (> 25%), *Protoceratium reticulatum* (15-25%), *Gymnodinium* sp. (5-15%), y *Protocentrum micans* (5-15 %) (Tabla IV.6) (Gilmartin y Revelante, 1978).

### b) Fauna

#### ***Zooplancton***

En la Bahía de Guaymas y sus alrededores se tienen registros de siete grupos zooplanctónicos (Copepoda, Cladocera, Crustacea -larvas-, Apendicularia, Pisces -huevos-, Chaetognatha, Siphonophora y otros grupos), y su variabilidad estacional está relacionada con la presencia de aguas cálidas de verano y aguas frías de invierno-primavera. Se observan picos de abundancia de cladoceros y larvas de crustáceos en invierno (febrero), verano (junio) y otoño (octubre), así como de sifonóforos y apendicularias en otoño (octubre), los copépodos contribuyen con la mayor abundancia en los meses restantes (Manrique, 1977).

**Tabla IV.6. Listado de las principales especies de fitoplancton (Modificada de Gilmartin y Revelante, 1978).**

Clase	Especie
<b>Bacillariophyceae (Diatomeas)</b>	<i>Gyrosigma</i> spp
	<i>Gyrosigma fasciola</i>
	<i>Hemiaulus</i> spp
	<i>Lyrella</i> spp
	<i>Navicula</i> spp
	<i>Nitzschia</i> spp
	<i>Nitzschia sigma</i>
	<i>Nitzschia longissima</i>
	<i>Paralia sulcata</i>
	<i>Planktoniella sol</i>
	<i>Pleurosigma</i> spp
	<i>Plagiotropis lepidoptera</i>
	<i>Plagiotropis vitree</i>
	<i>Proboscia alata</i>
	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i>
	<i>Pseudolenia calcar-avis</i>
	<i>Rhizosolenia setigera</i>
	<i>Rhizosolenia</i> spp
	<i>Thalassionema mediterranea pacifica</i>
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
<i>Thalassionema</i> spp	
<i>Thalassiosira</i> spp	
<b>Dinophyceae (Dinoflagelados)</b>	<i>Ceratium</i> spp
	<i>Peridinium</i> spp
	<i>Proto-peridinium</i> spp
	<i>Prorocentrum</i> spp
	<i>Gyrodinium</i> sp

### **Bentos**

El bentos está representado por nemátodos, poliquetos, crustáceos (cumáceos, caprellidos, copépodos, mysidáceos, anfípodos, tanaidáceos y ostrácodos), moluscos (bivalvos, gasterópodos y escafópodos) y equinodermos (ofiuroideos). La diversidad y la abundancia fue presentada por Tejeda-Valenzuela (1999) y SECMAR (1973) para la Bahía de Guaymas y sus alrededores.

Los poliquetos y los moluscos son los grupos dominantes (García-Cubas y Reguero, 1987; Arreola-Lizárraga *et al.*, 2001). Los poliquetos están representados por 65 especies y los moluscos están representados por 44 especies de gasterópodos y 57 especies de bivalvos.

### **Necton**

La comunidad de peces de la Bahía de Guaymas y sus alrededores se caracteriza por la presencia de especies asociadas a playas rocosas, así como a fondos arenosos y

fangosos. Durante la primavera de 2003, se registraron 22 especies de peces agrupadas en 21 géneros y 19 familias; las especies que destacaron por su abundancia fueron *Eucinostomus currani* (32 %), *Anchovia macrolepidota* (26 %), *Anchoa ischana* (12 %), *Mugil cephalus* (8 %) *Lile stolifera* (5 %) y *Chaetodipterus zonatus* (5 %) que en conjunto contribuyeron con el 88 % de la abundancia (Arreola-Lizárraga *et al.*, 2001)

### **Aves**

Se han registrado 77 especies de aves agrupadas en 30 familias y 14 órdenes (Amador-Silva, 2000) (Tabla IV.7). Del total de especies, 49 son residentes y 28 son migratorias; en estas últimas se consideran las visitantes de invierno que permanecen en la zona desde noviembre hasta abril, así como las visitantes regulares que permanecen solo algunos días mientras continúan sus viajes hacia el sur (octubre-diciembre) o hacia el norte (febrero-abril).

Las especies utilizan distintos hábitats; en particular, en ambientes estuarinos se han registrado 37 especies entre las que se encuentran las aves vadeadoras (ardeidos y treskiornitidos), así como la mayoría de las aves playeras del orden Charadriiformes; en el ambiente costero se han registrado 24 especies, entre las que se encuentran los pelícanos, el gavilán pescador, el ostrero americano y las gaviotas, aunque cuatro especies de gaviotas también se observaron en el ambiente estuarino. Adicionalmente, se han registrado especies que pertenecen al ambiente terrestre, pero que en hábitats marinos encuentran áreas de alimentación y pernocte, como es el caso de cuervo común, zopilotes, búhos y halcones.

En la bahía se han registrado 8 especies de aves que están incluidas en alguna de las categorías establecidas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección.

Tabla IV.7. Especies de aves marinas en el área de San Carlos, Son.

Nombre científico	Nombre común	Categoría en la norma oficial NOM-059-ECOL-2001	
<i>Ardea erodias</i>	Garza morena	Sujeta a protección especial (Pr) endémica	
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota risueña		
<i>Larus californica</i>	Gaviota californiana		
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora		
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano blanco		
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano café		
<i>Sterna sp</i>	Golondrina marina		Sujeta a protección especial (Pr)
<i>Geococcyx californiano</i>	Churea		
<i>Egretta thula</i>	Garza blanca rizada		
<i>Gavia ártica</i>	Pato buzo		

### **Especies de importancia comercial**

Los macroinvertebrados que constituyen recursos pesqueros importantes en el área de estudio son: los moluscos bivalvos *Chione compta*, *Ch. gnidia*, *Ch. fluctrifaga*, *Ch. californiensis* (almejas roñosas) y *Megapitaria squalida* (almeja chocolata), *Atrina tuberculosa* (callo de hacha); los gasterópodos *Phylonotus erythrostoma* (caracol chino rosa) y *Hexaplex nigrinus* (caracol chino negro); los cefalópodos *Loliolopsis diomedae* (calamar chico), y *Octopus bimaculatus* (pulpo). Los crustáceos *Litopenaeus stylirostris* (camarón azul), *Farfantepenaeus californiensis* (camarón café) y *Callinectes bellicosus* y *C. arcuatus* (jaibas).

### **Especies Protegidas**

**Pepino de mar.** Con respecto a la especie de pepino de mar (*Isostichopus fuscus*) reportado en el área de San Carlos, ésta inicialmente fue ubicada dentro de la categoría de “En peligro de extinción”, misma que fue modificada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 22 de marzo del 2000 reclasificándola en la NOM-059-ECOL-2001 y puesta en la categoría de “Sujeta a protección especial”. Cabe mencionar que para la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres del 14 de junio de 2006 solo existe dentro del Apéndice III para Ecuador que es precisamente el apéndice en donde figuran las especies incluídas a solicitud de una Parte que reglamenta actualmente ya el comercio de dicha especie y solicita la cooperación de otros países para evitar su explotación ilegal o insostenible.

**Camarón.** Las especies de camarón presentan una veda estacional desde abril hasta agosto, de acuerdo con la NOM-002-PESC-1993, esto de acuerdo con datos biológicos que determinan su periodo reproductivo y temporada de desarrollo larval en aguas protegidas, y además se marcan regulaciones en las artes de pesca utilizadas para la captura de estas especies.

**Langosta.** Es una especie con una alta demanda y valor comercial, de ahí su importancia; presenta un periodo de veda del 1 de julio al 31 de octubre, regulado por la NOM-006-PESC-1993 para el aprovechamiento de todas las especies de langosta en las aguas con jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como el Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California.

**Peces óseos.** Una de las especies más importantes, debido a sus altos volúmenes de producción, como es el caso de la lisa (*Mugil cephalus*), quien presenta un periodo de veda del 1 de diciembre al 31 de enero de acuerdo con la NOM-016-PESC-1994, es uno de los recursos más explotados en la zona. Esta norma regular la pesca de lisa, al igual que en el caso anterior, en aguas de jurisdicción federal del Golfo de México y Mar Caribe, así como el Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California, dicha Norma establece una talla mínima de captura la cual es de 30 cm de longitud total, utilizando una red de 4 pulgadas de luz de malla.

**Tortugas marinas.** En cuanto a las tortugas marinas se reporta 5 de las 7 especies a nivel mundial se encuentran presentes en el Golfo de California, siendo insuficientes los datos de sus registros específicamente para el área y de evaluaciones de sus estatus más recientes.

**Lobo marino.** El lobo marino (*Zalophus californianus*) se encuentra catalogado por la unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (UICN-Red List) como un taxón de preocupación menor, ya que al ser evaluado no cumple con ninguno de los criterios que permitan ubicarlo en alguna de las otras categorías como: “En peligro crítico”, “En peligro”, “Vulnerable” o “Casi amenazado”; ya que son considerados abundantes y de amplia distribución.

**Cetáceos.** La mayoría de los organismos comprendidos en el grupo de los cetáceos cuentan con alguna clasificación especial en la lista roja, lo mismo que en la NOM-059-ECOL-2001 donde se les encuentra dentro de la categoría de protección especial, sin embargo estos organismos utilizan el área únicamente como ruta migratoria y acorde a

algunos autores posiblemente como zona de alimentación. No obstante lo anterior, este grupo cuenta con un valor estético para la región como posible atracción turística.

### **IV.2.3 Paisaje**

En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas (Carabelli, 2002), por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación de impacto ambiental es de primer orden, toda vez que integra los factores y atributos del ambiente. El estado general del paisaje, se analizó como el reflejo del estado de alteración del sistema ambiental, y el indicador utilizado fue la Calidad Visual Vulnerable (CVV).

#### **IV.2.3.1 Visibilidad**

El área del proyecto se ubica en un llano bordeado de lomeríos bajos donde desde el punto de vista paisajístico se tienen cuatro ventanas visuales: (1) Norte: Boulevard escénico Manlio Fabio Beltrones, (2) Sur: Bahía San Francisco y Golfo de California, (3) Este: lomerío bajo con desarrollo habitacional-turístico y hacia el fondo el Estero del Soldado, (4) Oeste: lomerío bajo y hacia el fondo el Cerro Tetakawi (Figura IV.8).

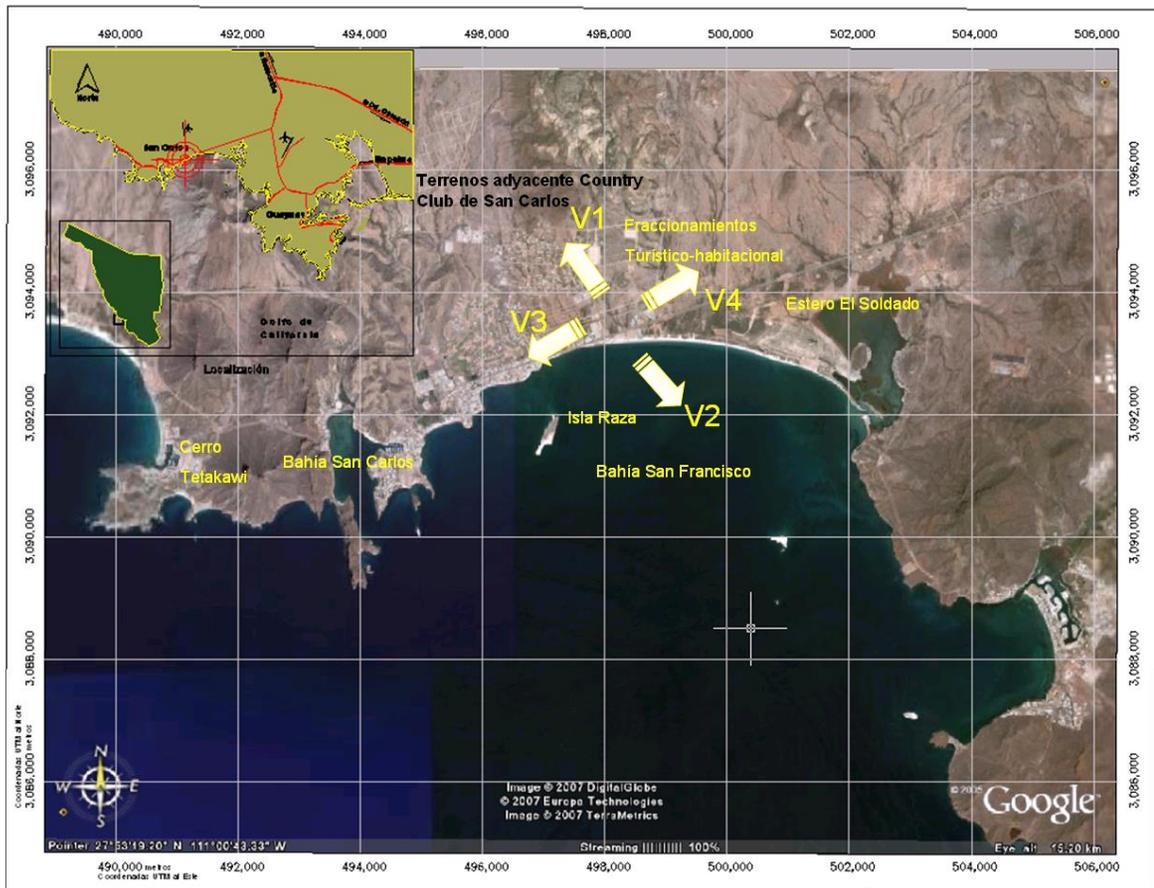
La evaluación a partir de estas unidades paisajísticas, mostró que para el predio el agua es un elemento relevante; preferencia por las zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas; y diversidad o mosaico paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos.

Desde los puntos de visibilidad por el visitante desde los puntos estratégicos de acceso al predio la cuenca paisajística no será afectada por el desarrollo del proyecto. La cuenca de visibilidad del proyecto será desde el ámbito terrestre y desde el ámbito marino debido a su colindancia con Zona Federal Marítimo-Terrestre (Figura IV.9).

#### **V. 2.3.2 Calidad visual del paisaje**

Es una zona heterógena en unidades de paisajes donde el desarrollo urbanístico aprovecha el respaldo visual de las cuatro ventanas paisajísticas, a través de la integración de actividades humanas al medio que se está desarrollando como un espacio antropizado, pero con sistemas sostenibles de explotación, en los que el paisaje suele estar compuesto por un mosaico complejo de elementos naturales y antrópicos entre los que se establecen relaciones estrechas.

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL



**Figura IV.8. Ventanas visuales de paisaje del proyecto. V1= Lomerío terrenos de San Carlos. V2= Bahía San Francisco-Golfo de California. V3= Hacia cerro Tetakawi. V4= Fraccionamientos turístico-habitacionales y Estero del Soldado.**

### Fragilidad

Las áreas críticas de valor ambiental identificadas corresponden a elementos que son considerados de alto valor por la comunidad y que son sensibles a las alteraciones. Estos rasgos son la vegetación desértica y vegetación halofita, las cuales no serán afectadas por el proyecto.

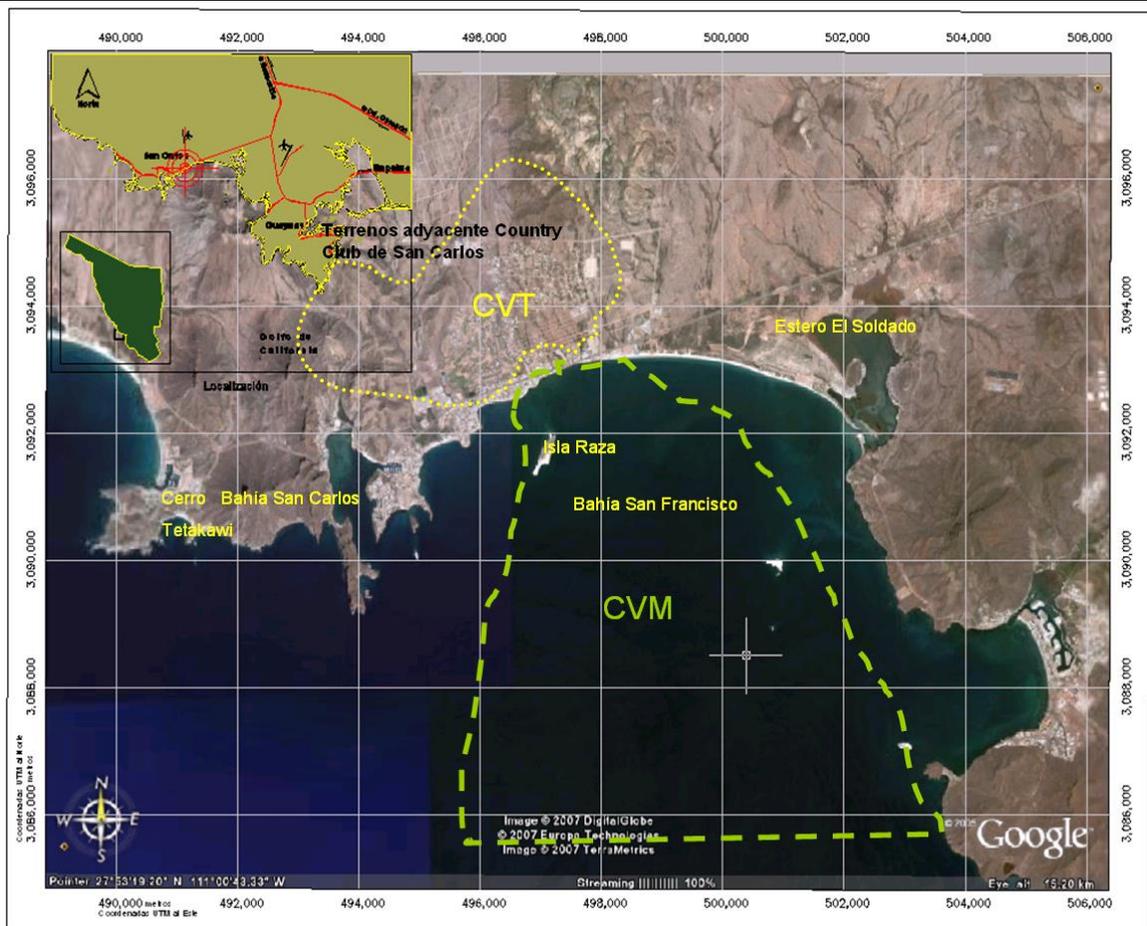


Figura IV.9. Cuencas de visibilidad paisajística del proyecto. CVT= Cuenca Visual Terrestre; CVM= Cuenca Visual Marina.

#### IV.2.4. Medio Socioeconómico

El proyecto se ubica dentro del municipio de Guaymas (clave 029), en la localidad de San Carlos. El municipio tiene una superficie 12,208.2 km<sup>2</sup> equivalente al 6.58% del total estatal; y una densidad de población de 10.68 habitantes km<sup>-2</sup>. Las localidades importantes de este municipio son, además de la cabecera municipal; San Carlos, San José, Vícam, Pótam, Las Guásimas, Ortiz y Santa Clara.

#### IV.2.4.1 Demografía

Con base en el XII Censo de Población y Vivienda de INEGI (2005), la población total en el año 2000 fue de 130,329 habitantes de los cuales 65,606 son mujeres y 64,723 hombres, siendo su tasa de crecimiento de 5.88% (Tabla IV.8). El incremento en la tasa de crecimiento poblacional se ha debido a la alta atracción que ejerce sobre otras regiones y centros de población, por las características con que cuenta, en cuanto a los niveles de educación, fuentes de empleo y servicios. Este municipio representa el 27.5% de la población total del estado.

**Tabla IV.8. Indicadores demográficos del municipio de Guaymas, Son.**

Población			Tasa de crecimiento (%)	
1980	1990	2000	1990-1980	2000-1990
97,962	129,092	130,329	2.9	1.2

Fuente: Gobierno del Estado de Sonora (2005)

De acuerdo al Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2006) el municipio de Guaymas es una zona con índice de marginación muy bajo y se encuentra en el lugar 60 a nivel estado. Los indicadores socioeconómicos se muestran en la Tabla IV.9.

**Tabla IV.9. Indicadores socioeconómicos del municipio de Guaymas, Son.**

Índice	Porcentaje
% Población analfabeta de 15 años o más	4.87
% Población sin primaria completa de 15 años o más	22.45
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	6.76
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	3.35
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	2.38
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	43.15
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	14.06
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	14.49
% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	41.77
Índice de marginación	- 1.47583

Fuente: CONAPO (2005)

#### IV.2.4.2 Dinámica de la población

Los índices de natalidad y mortalidad son moderados y representativos de poblaciones en el Estado de 500,000 a 999,999 habitantes (Tabla IV.10). De acuerdo al XII Censo de Población (INEGI, 2005), hasta el año 2004 en Guaymas se reportaron 947 matrimonios y 191 divorcios debidamente registrados.

**Tabla IV.10. Nacimientos y defunciones reportadas en el municipio en 2003 y 2004.**

	Total	Hombres	Mujeres
<b>Nacimientos</b>			
2003	3,705	1,810	1,895
2004	2,934	1,473	1,461
<b>Defunciones (2000)</b>			
< 1 año	674	386	288
	33	16	17

Fuente: INEGI (2005)

#### IV.2.4.3 Población Económicamente Activa

En el municipio de Guaymas la población económicamente activa es de 48,045 habitantes: 47,586 tienen ocupación y 459 se encuentran desocupado, de las personas ocupadas 8,061 se dedican al sector primario, 14,021 al sector secundario, 24,131 al sector terciario, 1,373 no especifican actividad y 47,201 habitantes son económicamente inactivos. Las principales actividades productivas en el municipio son agricultura, pesca, ganadería, agroindustria, comercio y turismo (INEGI, 2005).

##### ***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 represo 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 (GES,2006).

### ***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 (GES, 2005).

### ***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 acuicultura. 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, 32 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.

### ***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, en el Puerto de Guaymas, operan 4 maquiladoras, de las cuales 2 son de la rama de componentes electrónicos, una del vestido y la otra de componentes automotrices, generando un total de 760 empleos. 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***

La ciudad y puerto de Guaymas es el principal destino turístico nacional y extranjero en el Estado. La zona turística de playa, se ubica al noroeste del puerto, siendo la región de la Bahía de San Carlos y sus alrededores y en menor medida la Bahía de Bacochibampo o Miramar. Guaymas cuenta con una oferta de hospedaje consistente en 24 establecimientos, entre hoteles, moteles y casas de huéspedes; con un total de 1,801 habitaciones. Cuenta además, con 4 condominios turísticos, 2 marinas con espacios para dar albergue a 798 embarcaciones y 5 campos para remolques con un total de 729 espacios. Además tiene 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 1888. La actividad turística genera más de 8,000 empleos, de los cuales 2,700 son directos.

### ***Comercio y Servicios***

Las actividades comerciales del Municipio, de las cuales el pequeño y mediano comercio constituyen dos renglones importantes, ocupaban en 1990 un poco más del 13% de la población total ocupada en ese año por los diversos sectores de la actividad. En lo que va de la presente década, esta participación ha disminuido, ya que un gran número de establecimientos ha cerrado sus puertas como efecto del comportamiento negativo de la actividad pesquera municipal y por el difícil acceso a los créditos, entre otros factores. Por lo que corresponde a la cabecera municipal, el número de establecimientos del comercio organizado pasó de 690 en 1971 a 473 en 1994.

### ***Comunicaciones y Transportes***

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. Para el transporte público de carga, el Puerto de Guaymas cuenta con una central de servicios de carga y tiene resuelto el problema de falta de líneas de autobuses para ampliar la oferta de pasaje. 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.

#### **IV.2.4.4 Factores socioculturales**

##### ***Educación***

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 (Tablas IV.11 y IV.12). Para el

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

ciclo escolar 2000-2001 las escuelas oficiales de Educación Básica atienden a un 89.2% del total de alumnos inscritos en los niveles educativos inicial, preescolar, primaria, secundaria y especial.

**Tabla IV.11. Estadística Básica por Ciclo Escolar en el municipio de Guaymas, Son.**

Nivel	1997-1998		2000-2001	
	Escuelas	Alumnos	Escuelas	Alumnos
<b>Total</b>	<b>264</b>	<b>37,659</b>	<b>261</b>	<b>38,863</b>
Educación Básica	238	29,94	239	30,627
Inicial	4	386	5	376
Preescolar	75	4,152	84	4,198
Primaria	116	17,432	106	17,734
Secundaria	32	7,109	33	7,117
Especial	11	868	11	1,202
Capacitación	7	767	8	1,243
Terminal Técnico	7	1,155	3	791
Bachillerato	10	3,887	9	3,864
Normal y Superior	2	1,903	2	2,338

Fuente: Secretaría de Educación y Cultura (2005)

**Tabla IV.12. Escuelas Oficiales en Educación Básica en el municipio de Guaymas, Son.**

Nivel	1997-1998		2000-2001	
	Escuelas	Alumnos	Escuelas	Alumnos
<b>Total</b>	<b>181</b>	<b>27,007</b>	<b>183</b>	<b>27,317</b>
Preescolar	50	3,549	51	3,549
Primaria	92	15,977	93	16,056
Secundaria	28	6,613	28	6,510
Especial	11	868	11	1,202

Fuente: Secretaría de Educación y Cultura (2005)

### **Salud**

El Municipio cuenta con 33 establecimientos de salud, de los cuales 23 son para la población abierta y 10 de seguridad social. De los establecimientos para población abierta 18 son unidades de salud. Los principales indicadores del sector demuestran que se ha logrado avances significativos en las acciones de salud, sin embargo, en otras aún existen rezagos.

### **Agua Potable**

En cuanto a los servicios para la vivienda, la cobertura de agua potable del Municipio asciende al 91.9%. Particularmente, en la cabecera municipal existen problemas de

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

suministro en aquellas colonias que se ubican en las zonas topográficamente accidentadas.

### ***Alcantarillado***

En alcantarillado sanitario, la cobertura se estima que es del 65%, contando con este servicio sólo la cabecera municipal y la localidad de San Carlos Nuevo Guaymas. Este déficit se verá significativamente disminuido una vez que se concluyan las obras de construcción del sistema de alcantarillado en la Colonia Petrolera, la subestación de rebombeo y la línea de conducción a presión El Tular, así como la red de alcantarillado en la Colonia Independencia sector El Pozo.

### ***Electrificación***

Cuentan con el servicio de energía eléctrica 124,400 habitantes, lo que representa una cobertura del 95.5% de la población total del municipio.

### ***Alumbrado Público***

En alumbrado público, la cobertura se estima que es del 68%, lo cual incluye el rezago parcial en áreas urbanas y en localidades rurales

### ***Pavimentación***

En lo referente a calles, la cobertura de pavimentos en la cabecera municipal se estima que el 55% y más del 70% de las pavimentadas necesitan rehabilitarse.

### ***Servicios Básicos***

**Tabla IV.13 Cobertura de servicios básicos en el municipio de Guaymas, Son.**

<b>Concepto</b>	<b>Cobertura (%)</b>
Agua Potable	91.9
Alcantarillado	65
Electrificación	95.5
Alumbrado Público	68
Pavimentación	55

**Aspectos culturales.** En Guaymas y San Carlos se celebran varios eventos o festividades (Tabla IV.14).

**Tabla IV.14. Festividades celebradas a lo largo del año en Guaymas y San Carlos, Son.**

Mes	Festividad o evento
Enero	Muestra gastronómica
Febrero	Carnaval
Marzo	Feria del camarón y calamar
Junio	Día de La Marina
Noviembre	Torneo de Pesca

### IV.3 Diagnóstico ambiental

#### IV.3.1 Integración e interpretación del sistema ambiental.

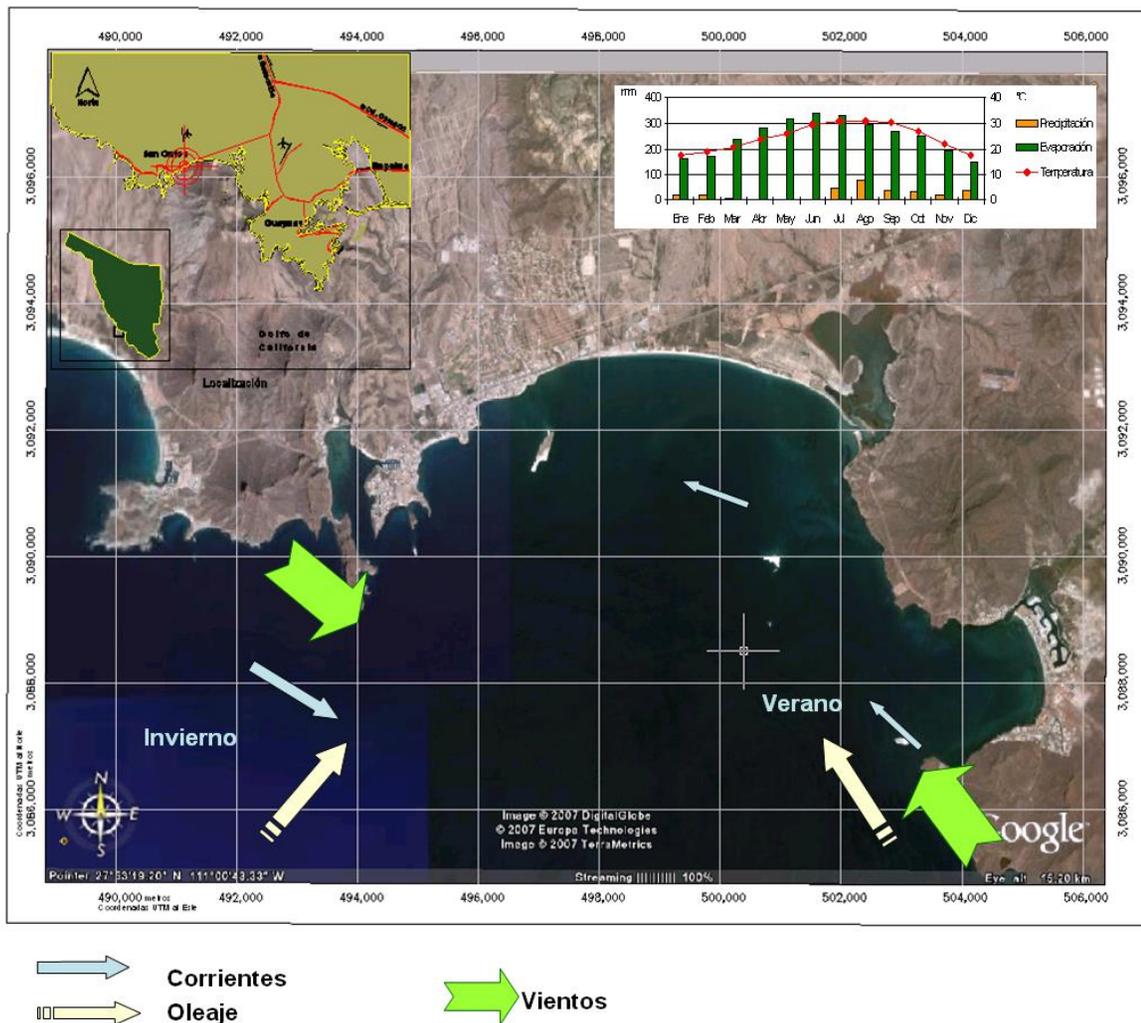
El objetivo de este diagnóstico ambiental, es presentar el estado basal en el que se encuentra el área de estudio, donde se desarrollará el proyecto turístico-habitacional, en una superficie de 22,100.51 m<sup>2</sup>, donde 100.04 m colindan con la zona costera (franja de zona federal marítimo-terrestre).

La ubicación física, así como las escalas de tiempo y espacio del proyecto, se presentan en relación con: (1) aspectos climáticos y oceanográficos y (2) aspectos biológicos y ecológicos y (3) usos de la zona costera (Figuras IV.10, IV.11 y IV.12).

Este conjunto de mapas facilitaron el diagnóstico y mostraron que el proyecto se desarrollaría en una escala de tiempo de 18 meses y su influencia durante la preparación del sitio y construcción tendría influencia local menor a 5 Ha, mientras que su vida útil se proyectaría a 30 décadas y tendrá influencia en el municipio de Guaymas.

Las condiciones socioeconómicas, principalmente turismo, indicaron que la ubicación del sitio es apropiada en términos de ocupación de cuartos, generación de empleos directos e indirectos, fortalecimiento en el ramo de servicios turísticos del municipio, señalada por el Gobierno Federal dentro del Plan Estatal de Desarrollo (2003-2009).

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL



**Figura IV.10. Factores climatológicos-oceanográficos en torno a la zona del proyecto.**

En cuanto a las condiciones biológicas-ecológicas, las obras no modificarán hábitats críticos de especies terrestres y marinas. En el ámbito terrestre las comunidades de flora y fauna ya han sido perturbadas por el desarrollo urbano y turístico, por lo que las obras no afectarán a las comunidades vegetales y dada la naturaleza del proyecto la alteración de la calidad del agua del mar adyacente no será impactada.

El tipo de condiciones climáticas en la zona favorecen la afluencia de turismo de países del norte de América, ya que se tienen 9 meses con clima templado-cálido y el resto con temperaturas de hasta 45°, que marcan las temporadas bajas y altas en hotelería en la zona. Por otra parte, las condiciones oceanográficas son propicias para balneario en el frente de playa del predio, con oleaje menor a 1 m, corrientes litorales de baja magnitud

## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

y rango de marea de 1 m. Los meses de agosto a octubre son altamente susceptibles a incidencia ciclónica en el área, por lo que se deberán tomar las debidas precauciones para bañistas. En conjunto, las condiciones oceanográficas podrán brindar un escenario positivo para que durante la fase de operación pueda apegarse al programa de “Playas Limpias” de la Comisión Nacional del Agua.

Se observó que los usos de este escenario costero son: residencial turístico y recreación. La integración de mapas mostró que los usos de suelo en el área son compatibles con el proyecto; no creará conflictos de tenencia de la tierra al no afectar espacios en predios de particulares.



**Figura IV.11. Factores biológicos –ecológicos en torno al área del proyecto.**

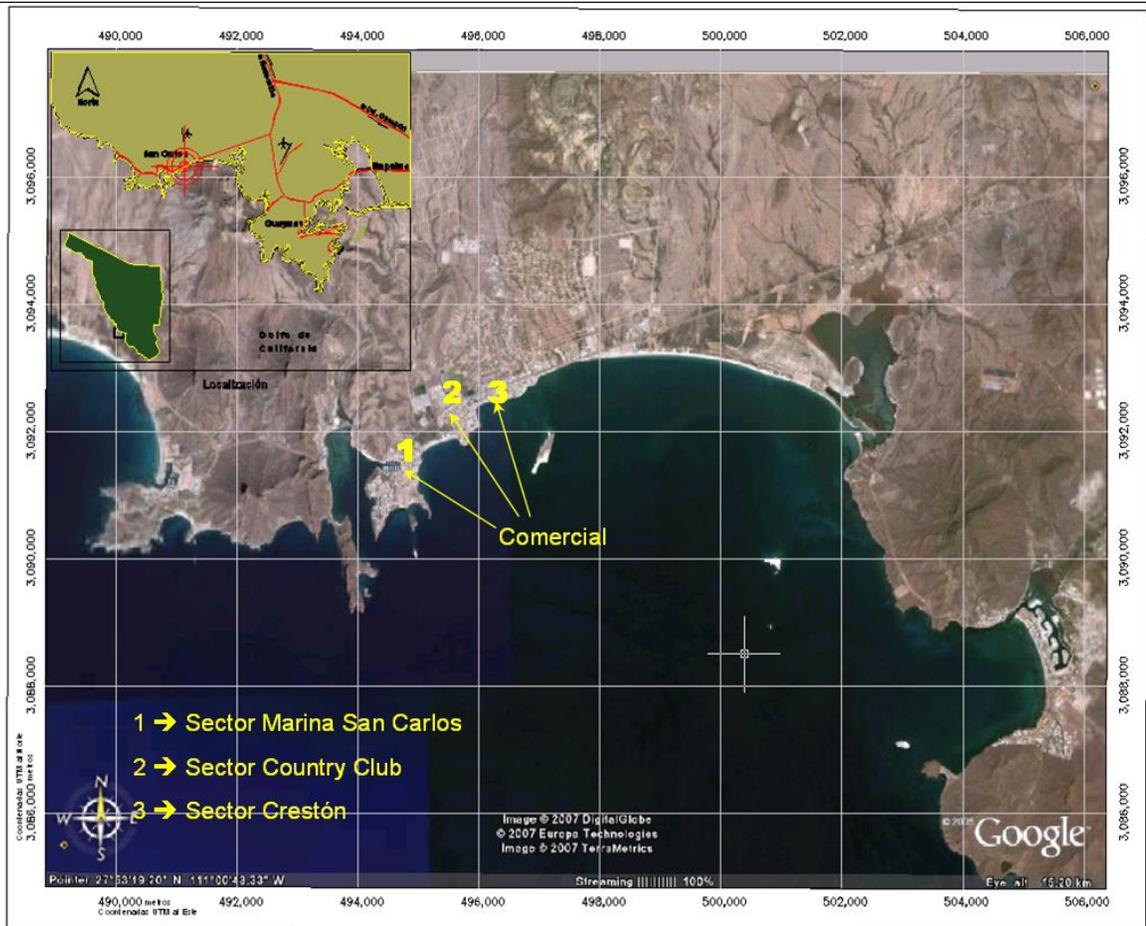


Figura IV.12. Usos de suelo en torno al área del proyecto.

#### IV.3.2 Síntesis del sistema ambiental.

El sector de Crestón en San Carlos, Nuevo Guaymas, Son. es un escenario costero apropiado para el desarrollo inmobiliario de departamentos y casa habitación. Este sistema ambiental soporta actividades productivas en el giro de la recreación, prestación de servicios turísticos y hotelería, alimentos y bebidas, centros de entretenimiento y esparcimiento deportivo, entre otros.

El proyecto es viable para los usuarios de esta zona costera, porque asegurará a creación de nuevos empleos, con lo que se mejorará la calidad de vida, nivel cultural de la población de la zona costera del municipio de Guaymas, Son.

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

### V.1. Justificación de la metodología utilizada.

Se utilizó una combinación de dos métodos: (a) listados-cuestionarios y (b) matrices. El propósito fue combinar las ventajas que ofrecen y disminuir sus limitaciones para minimizar la incertidumbre de la evaluación del impacto (Tabla V.1).

#### a) Listados-cuestionarios

En particular, se utilizaron dos listados cuestionarios. Uno dirigido a obtener una aproximación de la influencia del proyecto en el entorno ambiental y socio-económico siguiendo los criterios de CONAMA (1994), y el otro dirigido a evaluar los impactos visuales al paisaje siguiendo los criterios de calidad visual propuestos por Smardon *et al.* (1986).

#### b) Matriz de interacción

La matriz de interacción utilizada se diseñó con el fin de mostrar las características relevantes de los impactos esperados (carácter, persistencia, magnitud, importancia y reversibilidad) en los elementos del medio natural y socioeconómico por la construcción y operación del proyecto, con base en una matriz de Leopold *et al.* (1971), la cual en parte se construyó con base en las listas de chequeo descritas por Conesa (1995) sobre todo para definir los elementos o factores ambientales, ya que las acciones o actividades del proyecto se obtuvieron de la base técnica y documental que posee la empresa. En la matriz las columnas representaron las actividades y los renglones los elementos del medio ambiente. Posteriormente se empleó la misma matriz para evaluar el tipo de efecto (matriz de evaluación) en cada interacción. La evaluación se hizo tomando en cuenta los criterios descritos por Weitzenfeld (1996), los cuales contemplan para determinar la significancia del impacto, la penetración o cobertura geográfica y la duración (temporalidad) del mismo, determinando también en cada impacto su dirección (benéfico o adverso). Sobre esta base se elaboró una clasificación de tipos de impacto con una nomenclatura o simbología específica:

**Impactos no significativos.**- Son impactos benéficos o adversos que se consideran despreciables, en virtud de que son puntuales, es decir, sólo suceden en el punto específico en que ocurren y sus inmediaciones, pero sin traspasar el sitio o área del proyecto, asimismo son impactos temporales. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos no significativos es una **b** y para impactos adversos no significativos es una **a**.

**Impactos moderadamente significativos.**- Son impactos benéficos o adversos que poseen una penetración territorial local, que comprende al sitio del proyecto y sus alrededores inmediatos, asimismo pueden ser temporales o permanentes. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos moderadamente significativos es una **B** y para impactos adversos moderadamente significativos es una **A**.

**Impactos significativos.**- Los impactos significativos son aquellos que tienen un efecto a nivel de zona o región, pueden abarcar dos o más tipos de ecosistemas diferentes insertos en la misma zona o región; los efectos son permanentes. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos significativos es **Bb** y para impactos adversos significativos es **Aa**.

**Impactos altamente significativos.**- Los impactos altamente significativos se caracterizan por una gran cobertura territorial, es decir, son de tipo global, y pueden abarcar varias zonas, regiones o países, a su vez en la mayoría de los casos tienen un efecto permanente. La nomenclatura utilizada para impactos benéficos altamente significativos es **BB** y para impactos adversos altamente significativos es **AA**.

**Tabla V.1.** Ventajas y desventajas de las metodologías de identificación y evaluación de impacto ambiental utilizada.

Método	Ventajas	Desventajas
Listado-cuestionario	Simple de comprender y usar. Bueno para la selección del sitio y el establecimiento de prioridades.	No hace distinción entre impactos directos e indirectos. No une la acción con el impacto.
Matrices	Une la acción con el impacto. Buen método para esquematizar los resultados de la evaluación del impacto ambiental.	El proceso de incorporación de valores o de niveles de influencia puede ser controversial. Dificultad para distinguir los impactos directos e indirectos.

Fuente: BID (2001).

## V.2. Identificación y descripción de impactos ambientales.

### a) Listado-cuestionarios

Un conjunto de respuestas a preguntas sistemáticas sobre categorías genéricas de factores ambientales y sociales relacionados con el proyecto mostró que la construcción y operación proyecto inmobiliario no afectará ningún ecosistema considerado significativo o único, ni hábitat crítico para especies amenazadas o en peligro de extinción, la construcción se realizará en un predio ya impactado, no representaría un deterioro paulatino de la zona costera, no afectaría a otras actividades productivas, el proyecto es compatible con el uso del suelo en la zona y la estimación del impacto global sería positivo.

- ¿En el la zona costera donde se ubica el proyecto inmobiliario hay algún ecosistema de los tipos que se indican?

Arrecife coralino	Si	No	(X)
Manglar	Si	No	(X)
Pastos marinos	Si	No	(X)
Dunas costeras	Si	No	(X)

- ¿La construcción del proyecto de condominios afectará a estos ecosistemas?

Si No (X)

- ¿En la zona costera donde se ubica el proyecto ocurren especies raras, en protección especial, amenazadas o en peligro de extinción de acuerdo con la norma [NOM-059-SEMARNAT-2001](#)?

Si (X) No

Amenazadas: gaviota ploma (*Larus heermanni*) y charrán elegante (*Sterna elegans*)

Protección especial: roedores del género *Chaetodipus*.

- ¿La construcción de los condominios afectará a alguna especie enlistada en la [NOM-059-SEMARNAT-2001](#)?

Si No (x)

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

- ¿Cómo calificaría al ecosistema donde se ubica el proyecto?

Prístino	Si	No	(X)
Moderadamente degradado	Si	(X)	No
Muy degradado	Si	No	(X)

- ¿Significará el proyecto un deterioro paulatino del ambiente terrestre y litoral debido a la operación del proyecto?

Si No (X)

- ¿Utiliza la población local el sitio para alguna de las siguientes actividades?

Recreación	Si	(X)	No
Pesca	Si	(X)	No
Acuicultura	Si	No	(X)
Agricultura	Si	No	(X)
Ganadería	Si	No	(X)

- ¿El proyecto inmobiliario generaría conflictos potenciales con otros usuarios de la zona costera?

Si No (X)

- ¿El uso del suelo en el sitio es compatible con la actividad del proyecto?

Si (X) No

- ¿Cuál sería la estimación global del impacto ambiental del proyecto inmobiliario?

Indeterminado  
Altamente negativo  
Medianamente negativo

Levemente negativo  
Insignificante  
Levemente positivo  
Medianamente positivo (X)  
Altamente positivo

Un conjunto de respuestas a preguntas dirigidas a identificar los impactos visuales derivados de la construcción y operación del proyecto inmobiliario mostró que el área en torno al emplazamiento del proyecto tiene pesca, recreación (en escala pequeña) y es zona de balneario. El proyecto esconderá la vista escénica de la cuenca visual marina hacia el sector del Golfo de California y hacia la cuenca visual terrestre de lomeríos bajos con vegetación típica del Desierto Sonorense. El proyecto inmobiliario mantendrá las pantallas visuales naturales previas (cerro Tetakawi) y será visible más allá de su emplazamiento desde una carretera local, así como de instalaciones y terrenos adyacentes con una frecuencia diaria durante los viajes al trabajo y viajes rutinarios de los residentes del lugar. La puntuación derivada de la identificación de impactos visuales indicó que el entorno es de alta calidad visual, mientras que la suma de la puntuación de las preguntas restantes indicaron impactos no significativos (Tabla V.2).

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

Tabla V.2. Identificación de impactos visuales por el proyecto.

		SI	NO
	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS VISUALES</b>		
1	¿ Se encuentra el proyecto dentro o junto a un área crítica de valor ambiental?		
		<b>A menos de:</b>	
	<b>DESCRIPCIÓN DEL MEDIO VISUAL</b>	<b>2 km</b>	<b>4 km</b>
2	Definición del área en torno al emplazamiento del proyecto		
	Sin desarrollo alguno		
	Reforestada		
	Agrícola		
	Con urbanizaciones residenciales	2	
	Industrial		
	Comercial	2	
	Urbana	2	
	Río, lago, laguna costera		2
	Acantilados, lomas	2	
	Espacio abierto	2	
	Llano		
	Dunas		
	Playas	2	
3	Hay proyectos de aspecto similar a menos de		
	2 km		
	4 km		
	8 km		
	Contiguo		
	<b>GRADO DE VISIBILIDAD DEL PROYECTO</b>		
4	¿Será visible el proyecto desde más allá de los límites de su emplazamiento?	-2	
5	El proyecto puede verse desde:		
	Lugar registrado en el Catálogo Nacional de Sitios Históricos		
	Parque natural o estatal		
	Carretera regional		
	Carretera local	-1	
	Puente		
	Ferrocarril		
	Viviendas existentes	-1	
	Instalaciones públicas existentes	-1	
	Propietarios de terrenos adyacentes	-1	
	Vistas escénicas catalogadas		
6	¿Eliminará, bloqueará, esconderá parcial o totalmente panoramas o vistas reconocidas como importantes en la zona?		
7	¿ Es estacional la vista del proyecto?		
8	¿Cuántos metros lineales quedarán expuestos a la observación del público ?	300 m	
9	¿Abrirá el proyecto nuevos accesos o creará nuevas vistas escénicas ?		
10	El proyecto plantea:		
	a) Mantener las pantallas naturales previas		
	b) Introducir nuevas pantallas para reducir visibilidad del proyecto ?		
	En caso positivo el apantallamiento será:		
11	En cuál de las siguientes situaciones se encontrarán los observadores cuando el proyecto les sea visible		
		<b>Diario</b>	<b>Semanal</b>
	Viajes de trabajo		
	En actividades de recreo		
	Viajes rutinarios		
	Desde una vivienda		
	En el lugar de trabajo		

### **b) Matriz de Identificación y caracterización de impactos**

La matriz de interacción entre los elementos afectados y características de los impactos esperados de la construcción y operación proyecto inmobiliario mostró que durante la etapa de construcción se manifestarán impactos negativos en los elementos del medio natural y positivos en el medio socio-económico, sin embargo debido a que el programa de obra de construcción de las obras de edificación de los condominios está estimado en dieciocho meses los impactos serán temporales, además serán de baja magnitud (puntuales) debido a que la obra ocupará un área pequeña (680.00 m<sup>2</sup>) y en general de baja importancia y reversibles. Durante la etapa de operación, el paisaje es el elemento del medio natural afectado, el cual tendrá un impacto negativo, temporal, pero puntual y de importancia media porque no tendrá impactos visuales sobre los valores ambientales críticos observados que corresponden a los parches de vegetación en los lomeríos adyacentes. Se identificaron impactos positivos en el comercio, empleo y generación de divisas, de impacto regional (Tabla V.3).

El resumen de impactos mostró una equidad entre impactos positivos y negativos en un 22%, que en función del carácter, reversibilidad, magnitud y persistencia variaron conforme al elemento impactado (Tabla V.4).

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

Tabla V.3. Matriz de identificación de impactos ambientales.

Etapa	Elemento	Carácter			Persistencia		Magnitud			Importancia			Reversibilidad	
		Positivo	Negativo	Neutro	Temporal	Permanente	Regional	Local	Puntual	Alta	Media	Baja	Reversible	Irreversible
CONSTRUCCIÓN	Hábitats		♦			♦			♦		♦		♦	
	Línea de costa			♦										
	Calidad del agua			♦										
	Calidad del sedimento			♦										
	Calidad del aire		♦		♦				♦			♦	♦	
	Paisaje		♦			♦			♦		♦			♦
	Vegetación		♦		♦				♦			♦	♦	
	Plancton			♦										
	Bentos			♦										
	Necton			♦										
	Avifauna marina			♦										
	Productividad			♦										
	Trama trófica			♦										
	Industria construcción	♦				♦					♦			
	Comercio	♦				♦		♦			♦			
Empleos	♦				♦									
Divisas	♦		♦											
OPERACIÓN	Hábitats		♦		♦				♦			♦	♦	
	Línea de costa			♦										
	Calidad del agua		♦		♦				♦			♦	♦	
	Calidad del sedimento			♦										
	Calidad del aire		♦		♦				♦			♦	♦	
	Paisaje		♦			♦			♦		♦			♦
	Vegetación sumergida			♦										
	Plancton			♦										
	Bentos			♦										
	Necton			♦										
	Avifauna marina			♦										
	Productividad			♦										
	Trama trófica			♦										
	Industria construcción			♦										
	Industria pesca deportiva	♦				♦			♦		♦			
Comercio	♦				♦		♦			♦				
Empleos	♦				♦		♦	♦		♦				
Divisas	♦				♦		♦			♦				

Tabla V.4. Resumen de impactos expresados en porcentaje.

Carácter	%	Persistencia	%	Magnitud	%	Importancia	%	Reversibilidad	%
Positivo	22	Temporal	19	Regional	3	Alta			
						Media	17		
						Baja			
Negativo	22	Temporal	14	Puntual	22	Media	8	Reversible	17
		Permanente	8			Baja	6	Irreversible	6

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

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

En la edificación se generarán impactos en el ambiente y comunidades biológicas terrestres, debido las actividades de cimentación; también se tendrá perturbación al aire por emisión de humos y ruido debido a la operación de maquinaria y equipo. Se generarán desechos sólidos de los materiales de construcción y se manejarán combustibles y lubricantes para la operación de la maquinaria.

Las medidas preventivas y de mitigación que deberán aplicarse en la etapa de construcción son:

- Utilizar maquinaria y equipo para colocación en cimentación en buen estado para prevenir derrames de lubricantes, así como minimizar emisión de humos y ruido.
- En las fases de construcción solicitar a los transportistas que los vehículos tengan un programa actualizado en afinación de motores, así como el sistema de escape en buenas condiciones.
- Para reducción de contaminación al aire por partículas PM10 y mayores solicitar a los transportistas de materiales pétreos utilicen lonas para cubrir las cajas.
- Establecer un área para la disposición de los desechos de materiales de construcción, para su traslado y disposición final en el basurero municipal.
- Establecer un sitio de recepción, manejo y distribución de combustibles, lubricantes y materiales de construcción.
- Asegurar el cumplimiento de las medidas de seguridad, con personal capacitado para atender contingencias y uso del equipo de protección para prevenir accidentes.
- Establecer un programa de información para la comunidad en general, mediante el uso de letreros descriptivos de las especies de flora y fauna importantes en la zona del proyecto, tales como avifauna, fauna terrestre.

- Establecer un programa de arborización y reubicación de especies vegetales remanentes en el área.
- Contar con un programa que garantice la correcta recolección o de tratamiento de residuos que podrían ocasionar cambios en la calidad de los suelos en las zonas adyacentes al proyecto. Es recomendable que el programa cuente con una serie de procedimientos documentados en los cuales se especifique las medidas a tomar en el caso de ocurrir accidentalmente un derrame de combustible, lubricantes y demás residuos líquidos.

### **VI.2. Impactos residuales.**

Los impactos residuales del proyecto serían:

1. La modificación de hábitat en el sitio que derivará en un cambio de la estructura de las comunidades de flora y fauna, al adaptarse al cambio de vegetación que se realizará en jardinería, áreas de uso común y jardinería.
2. La modificación del paisaje producido por la creación de la edificación que representa un cambio en los rasgos del escenario costero.

### **VI.3 Recomendaciones**

- Se deberán seguir los programas establecidos para minimizar los impactos a la calidad del aire en función de ruidos y emisión de partículas para no afectar los predios vecinos, así como los lineamientos de construcción en cuanto a las alturas permitidas por el reglamento de construcción del H. Ayuntamiento de Guaymas.

## VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL.

### VII.1. Pronósticos del escenario.

El proyecto de construcción área recreacional generará un cambio en la estructura de la comunidad flora y fauna terrestre por el cambio en la estructura del hábitat. En particular, las especies de avifauna utilizarán la vegetación de jardinería, áreas comunes y recreativas para establecer nuevas zonas de anidación. El impacto ambiental es de baja magnitud debido a que el área es reducida; asimismo, es de baja importancia debido a que el cambio implica mayor abundancia de algunas especies que colonizarán las obras de jardinería del proyecto.

La modificación del paisaje producido por la creación de las terrazas y palapa representa un cambio en los rasgos del escenario costero. El impacto ambiental es de baja magnitud debido a que el área es reducida y el escenario costero en torno al proyecto está caracterizado por presentar desarrollo urbano; asimismo, es de baja importancia porque no eliminará, bloqueará, ni esconderá la vista escénica conformada por vegetación desértica. Las obras representan un avance sustantivo en el proyecto de apoyo a la industria turística señalada en el Plan Estatal de Desarrollo (2016-2021) en el estado de Sonora.

### VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia ambiental está orientado a registrar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos identificados, así como registrar los cambios en el entorno ambiental y comunidades biológicas generados por la construcción del proyecto. Contiene 4 objetivos:

#### Objetivo 1:

- Cumplir en tiempo y forma con el programa de obra.

#### Actividades:

- Corroborar que la maquinaria y equipo estén en buen estado y correspondan a los descritos en este estudio de impacto ambiental.

**CAPÍTULO VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL**

- Presentar informes de la supervisión y avance de la obra.

**Objetivo 2:**

- Evaluar el cambio en la estructura de la comunidad de flora y fauna.

**Actividades:**

- Realizar un estudio de la estructura de la comunidad de flora y fauna terrestre a seis meses de construidas las torres de condominios.

**Objetivo 3:**

- Mantener limpio el ambiente marino y terrestre en el sitio del proyecto, durante la construcción y operación del proyecto

**Actividades:**

- Elaborar un registro fotográfico y/o videográfico de las actividades de construcción, las imágenes mostrarán el área de disposición de los desechos de materiales de construcción, así como el manejo de combustibles, lubricantes y materiales de construcción.
- Elaborar un registro fotográfico y/o videográfico de las actividades de operación del proyecto, las imágenes mostrarán la ubicación de los contenedores de desechos sólidos y la condición de la playa.

**Objetivo 4:**

- Plan de emergencia para responder a riesgos asociados a fenómenos meteorológicos (tormentas tropicales y huracanes).

**Actividades:**

Se propone que dicho programa considere:

- Evaluación del peligro natural: una evaluación de la ubicación, severidad, y probable ocurrencia de un evento peligroso en un determinado período de tiempo.
- Evaluación de la vulnerabilidad: un estimado del grado de pérdidas o daños que podrían resultar de un evento peligroso de severidad dada, incluyendo daños a

**CAPÍTULO VII. PRONÓSTICO AMBIENTAL**

estructuras, lesiones personales, e interrupción de las actividades económicas y funciones normales de poblaciones.

- Evaluación del riesgo: un estimado de la probabilidad de pérdidas esperadas por causa de un evento peligroso dado.
- Con base en lo anterior se recomienda se identifiquen zonas vulnerables y los sitios dentro del predio en los cuales se puedan resguardar durante cualquier eventualidad.

## VIII. CONCLUSIONES

- El proyecto inmobiliario tiene como objetivo principal impulsar el desarrollo turístico de las localidades de Guaymas y San Carlos, municipio de Guaymas, Son.
- El proyecto no se contrapone a los objetivos sectoriales planteados en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 el cual señala que “El sector turismo es una prioridad del Estado Mexicano”.
- El proyecto planteado es compatible con los propósitos del Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Sonora 2016-2021, siendo el área de estudio localizada en la región Zona Conurbada Guaymas-San Carlos-Empalme.
- El proyecto no afecta las reservas ecológicas.
- El sitio donde se desarrollará el proyecto inmobiliario ya está medianamente impactado por actividades humanas, por lo que la construcción y operación no afectará la flora y fauna de la zona, porque se construirá alejado de los parches de vegetación y se seguirán las indicaciones de la normatividad vigente ([NOM-059-SEMARNAT-2001](#)), tampoco afectaría o impediría el desarrollo de otras actividades productivas.
- Los impactos negativos de mayor relevancia a elementos del ambiente se manifestarían durante la etapa de construcción, sin embargo serán temporales, además de baja magnitud (puntuales). Durante la etapa de operación, el paisaje es el elemento del medio natural afectado, de mediana importancia porque escondería la vista escénica del sitio, y cambiaría los valores paisajísticos de forma favorable.
- Los impactos residuales de la construcción serían: (1) la modificación de hábitat en el sitio que derivará en cambios puntuales en composición y abundancia de comunidades de flora y fauna terrestre, incluyendo especies de avifauna pero sin efectos adversos en la estructura y función del ecosistema, y (2) la modificación del paisaje por la creación de una barrera que representaría un cambio en los rasgos costeros, pero sin afectar la vista escénica de la zona litoral.

